

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS

**SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN
CUADRÁTICA EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI DE
YANAoca, 2024**

PRESENTADO POR:

Br. MARIELA HUANCA PACUALA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA: ESPECIALIDAD
MATEMÁTICA Y FÍSICA**

ASESOR:

Mgt. DELIO MERMA SAICO

CUSCO - PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor DELIO MERMA SAICO
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: SOFTWARE GEOGEBRA EN EL
APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN
ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI DE YANAOCHA, 2024

Presentado por: MARIELA HUANCA PAQUALA DNI N° 74685296 ;
presentado por: DNI N°:

Para optar el título Profesional/Grado Académico de LICENCIADA EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA: ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<u>X</u>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 21 de ENERO de 2026

Firma

Post firma DELIO MERMA SAICO

Nro. de DNI 43975966

ORCID del Asesor 0000-0001-5266-2098

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:547725074

MARIELA HUANCA PACUALA

SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SEC...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:547725074

Fecha de entrega

20 ene 2026, 3:37 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 ene 2026, 4:46 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN ESTUDIANTES DEL TE....pdf

Tamaño del archivo

6.7 MB

168 páginas

26.383 palabras

158.652 caracteres

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 18 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
6 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

*A mis estimados padres, Pacuala Javier
Francisca y Huanca Taipe Tiburcio por
su predilección, su confianza y constante
motivación, razón fundamental de este
logro.*

*A mi hermana Huanca Pacuala Marizol,
por ser un pilar fundamental y una
fuente constante de inspiración.*

Br. Mariela

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme concedido la vida, salud y sabiduría necesaria para culminar con éxito este trabajo de investigación.

A mi alma mater, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, a la Facultad de Educación y a la Escuela Profesional de Educación, por acogerme en sus aulas y brindarme conocimientos científicos, matemáticos, educativos y formativos que hoy constituye la base de mi desarrollo académico y personal.

A mis maestros, quienes con su dedicación, vocación, paciencia y entrega me transmitieron conocimientos, valores y principios que guiarán mi quehacer profesional.

A mis hermanas; Aydee, Elsa, Flor; a mi hermano Darwin; a mi novio Alfredo y a mis cuñados Huilfler y Jaime, por su apoyo y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación.

Br. Mariela

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	xv

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1	Área científica de la investigación	1
1.2	Ámbito de estudio: localización política y geográfica	1
1.3	Descripción de la realidad problemática	3
1.4	Formulación del problema	6
1.4.1	<i>Problema general</i>	6
1.4.2	<i>Problemas específicos</i>	7
1.5	Justificación de la investigación.....	7
1.5.1	<i>Justificación normativa</i>	7
1.5.2	<i>Justificación teórica</i>	8
1.5.3	<i>Justificación metodológica</i>	8

1.5.4	<i>Justificación práctica</i>	9
1.5.5	<i>Justificación pedagógica</i>	10
1.6	Objetivos de la investigación	11
1.6.1	<i>Objetivo general</i>	11
1.6.2	<i>Objetivos específicos</i>	11

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1	Estado del arte de la investigación	12
2.1.1	<i>Antecedentes Internacionales</i>	12
2.1.2	<i>Antecedentes Nacionales</i>	14
2.1.3	<i>Antecedentes Locales</i>	17
2.2	Bases teóricas	19
2.2.1	<i>Software GeoGebra</i>	19
2.2.1.1	Definición de software GeoGebra.....	20
2.2.1.2	Características del software GeoGebra.	21
2.2.1.3	Funcionalidades del software.	22
2.2.1.4	La interfaz GeoGebra.	23
2.2.1.5	Novedades y actualizaciones en software GeoGebra.....	27
2.2.1.6	Ventajas del uso de GeoGebra en la educación.	28
2.2.1.7	Aprendizaje en software GeoGebra.	29
2.2.1.8	Dimensiones del software GeoGebra.	30

2.2.2	<i>Función cuadrática</i>	30
2.2.2.1	Definición de la función cuadrática.	30
2.2.2.2	Características de la función cuadrática.	31
2.2.2.3	Propiedades de la función cuadrática.	32
2.2.2.4	Representación gráfica de la función cuadrática.	34
2.2.2.5	Estructura de la función cuadrática en GeoGebra.	36
2.2.2.6	Parábolas y sus características.....	37
2.2.2.7	La función cuadrática y sus aplicaciones	38
2.2.2.8	Dificultades comunes en el aprendizaje de funciones cuadráticas.....	39
2.2.2.9	El área de matemática en educación secundaria.	40
2.2.2.10	Competencias y capacidades del área de matemática en educación secundaria.	40
2.2.2.11	Dimensiones de la función cuadrática.	42
2.3	Marco conceptual (palabras clave).....	43

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1	Hipótesis.....	45
3.1.1	<i>Hipótesis general</i>	45
3.1.2	<i>Hipótesis específicas</i>	45
3.2	Identificación de variables e indicadores	45
3.3	Operacionalización de variables.....	47

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1	Enfoque de la investigación	50
4.2	Tipo de investigación	50
4.3	Nivel de investigación	51
4.4	Diseño de investigación	51
4.5	Población y unidad de análisis	52
4.5.1	<i>Población de estudio</i>	52
4.5.2	<i>Tamaño de muestra</i>	53
4.6	Técnicas de selección de muestra	54
4.7	Técnicas de recolección de información	54
4.8	Técnicas de análisis e interpretación de la información	56
4.9	Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas	59

CAPÍTULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1.	Resultados descriptivos	61
5.1.1.	<i>Resultados descriptivos pre y post test de la variable aprendizaje de la función cuadrática y dimensiones</i>	62
5.2.	Análisis inferencial	69
5.2.1.	<i>Prueba de hipótesis general</i>	69
5.2.2.	<i>Prueba de hipótesis específica</i>	72

5.3. Discusión de resultados	82
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS.....	90
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población de estudio</i>	53
Tabla 2 <i>Muestra de estudio</i>	53
Tabla 3 <i>Fiabilidad de la variable en estudio mediante el índice de consistencia interna Kuder Richardson.</i>	55
Tabla 4 <i>Baremos de la variable aprendizaje de la función cuadrática por escala de calificación.</i>	58
Tabla 5 <i>Ficha de validación de instrumento de investigación</i>	60
Tabla 6 <i>Estadísticos de la distribución normal de Shapiro Wilk</i>	61
Tabla 7 <i>Distribución de frecuencias de la variable aprendizaje de la función cuadrática según resultados del pre y post test.</i>	62
Tabla 8 <i>Distribución de frecuencias de la dimensión características de la función cuadrática según resultados del pre y post test.</i>	63
Tabla 9 <i>Distribución de frecuencias de la dimensión propiedades de la función cuadrática según resultados del pre y post test.</i>	65
Tabla 10 <i>Distribución de frecuencias de la dimensión grafica de la función cuadrática según resultados del pre y post test.</i>	66
Tabla 11 <i>Distribución de frecuencias de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática según resultados del pre y post test.</i>	68
Tabla 12 <i>Puntaciones del pre y post test de la variable aprendizaje de la función cuadrática.</i>	70
Tabla 13 <i>Puntaciones del pre y post test de la dimensión características de la función cuadrática.</i>	72
Tabla 14 <i>Puntaciones del pre y post test de la dimensión propiedades de la función cuadrática.</i>	75

Tabla 15 *Puntaciones del pre y post test de la dimensión gráfica de la función cuadrática.* 77

Tabla 16 *Puntaciones del pre y post test de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática.* 80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación geográfica</i>	2
Figura 2 <i>Componentes principales de la interfaz GeoGebra.</i>	24
Figura 3 <i>Barra de herramientas específicos del software GeoGebra.</i>	25
Figura 4 <i>Descripción de una función cuadrática.</i>	31
Figura 5 <i>La gráfica de una función cuadrática.</i>	34
Figura 6 <i>Orientación de la parábola según el coeficiente cuadrático.</i>	35
Figura 7 <i>Crecimiento o decrecimiento de la parábola.</i>	35
Figura 8 <i>Elementos principales de la parábola.</i>	36
Figura 9 <i>Parábola de una función cuadrática.</i>	37
Figura 10 <i>Porcentajes de las calificaciones de la variable aprendizaje de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.</i>	62
Figura 11 <i>Porcentajes de las calificaciones de la dimensión características de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.</i>	64
Figura 12 <i>Porcentajes de las calificaciones de la dimensión propiedades de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.</i>	65
Figura 13 <i>Porcentajes de las calificaciones de la dimensión gráfica de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.</i>	67
Figura 14 <i>Porcentajes de las calificaciones de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.</i>	68
Figura 15 <i>Diagrama de cajas bigotes de la variable aprendizaje de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.</i>	70
Figura 16 <i>Diagrama de cajas bigotes de la dimensión características de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.</i>	73

Figura 17 <i>Diagrama de cajas bigotes de la dimensión propiedades de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.</i>	75
Figura 18 <i>Diagrama de cajas bigotes de la dimensión gráfica de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.</i>	78
Figura 19 <i>Diagrama de cajas bigotes de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.</i>	80

RESUMEN

La investigación titulada, Software GeoGebra en el aprendizaje de la función cuadrática en estudiantes del tercer grado de secundaria Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. Tuvo como objetivo general determinar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria. El estudio se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel explicativo y con un diseño preexperimental. La muestra estuvo conformada por 16 estudiantes de tercer grado sección “A”, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional. Para la recolección de datos se empleó la técnica de observación estructurada y como instrumento, una prueba de desempeño. Los resultados evidenciaron que, antes de la aplicación del software GeoGebra, el 53,8% de los estudiantes, se encontraba en el nivel En inicio. Sin embargo, después de su intervención con software, el 61,5% alcanzó niveles superiores en el aprendizaje de la función cuadrática. En consecuencia, se concluye que la incorporación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje, la construcción, modelación y reflexión de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria.

Palabras clave: Software, GeoGebra, Aprendizaje, Función.

ABSTRACT

The research project, titled "GeoGebra Software in the Learning of Quadratic Functions in Third-Year Secondary School Students at the José Gabriel Condorcanqui Educational Institution in Yanaoca, 2024," aimed to determine whether the application of GeoGebra software improves the learning of quadratic functions in third-year secondary school students. The study was conducted using a quantitative, applied, explanatory approach with a pre-experimental design. The sample consisted of 16 third-year students from section "A," selected through purposive non-probability sampling. Data was collected using structured observation and a performance test. The results showed that, before the application of GeoGebra software, 53.8% of the students were at the beginning level. However, after the software intervention, 61.5% reached higher levels in their understanding of quadratic functions. Consequently, it is concluded that the incorporation of GeoGebra software significantly improves the learning, construction, modeling and reflection of quadratic functions in third-grade secondary school students.

Keywords: Software, GeoGebra, Learning, Function.

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, la integración de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje se ha convertido en una estrategia fundamental para mejorar la comprensión y el desempeño académico de los estudiantes. Este trabajo de investigación se centra en el uso de GeoGebra, un software de matemáticas dinámicas y su impacto en el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca.

El aprendizaje de las funciones cuadráticas es un componente esencial en el currículo nacional de matemáticas. Sin embargo, los estudiantes a menudo enfrentan dificultades para comprender los conceptos relacionados con las parábolas, los vértices y los puntos de intersección debido a su naturaleza abstracta. GeoGebra ofrece un entorno interactivo que permite a los estudiantes explorar y manipular estos conceptos de manera visual e intuitiva, lo que puede contribuir significativamente a su comprensión.

Durante el desarrollo de esta investigación, se empleó metodologías rigurosas y técnicas de recolección de datos precisas para evaluar la efectividad del software GeoGebra en el aprendizaje de la función cuadrática. Se espera que los resultados obtenidos no solo aporten conocimiento académico, sino que también sirvan como base para la implementación de estrategias innovadoras que faciliten el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos. La estructura del trabajo se divide en cinco capítulos:

Capítulo I: Presenta el planteamiento del problema, que incluye el área de investigación, descripción de la realidad problemática relacionada con el aprendizaje de la función cuadrática, planteamiento del problema de investigación, las justificaciones y los objetivos que guían el estudio.

Capítulo II: Desarrolla el marco teórico conceptual, que comprende la revisión de las principales teorías, conceptos y antecedentes empíricos relacionados con el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la función cuadrática. Así mismo, se presentan estudios previos que han abordado la relación entre herramientas digitales y el aprendizaje de matemáticas.

Capítulo III: Se presentan la formulación de hipótesis que guiarán la investigación, así como las variables involucradas en el estudio. Además, se detalla la operacionalización de las variables para facilitar su medición y análisis.

Capítulo IV: Describe la metodología de la investigación, precisando el tipo de investigación, el nivel y diseño del estudio, la población y muestra seleccionada, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Capítulo V: Presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, mostrando la representación de los resultados, análisis e interpretación de la observación estructurada. Finalmente, se incluyen las discusiones de los resultados, las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas utilizadas en la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Área científica de la investigación

La presente investigación se enmarca dentro de las disciplinas de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La línea de investigación de este estudio reside en Tecnologías y visualización en Educación Matemática. Uso de software en el aprendizaje de la matemática: GeoGebra Mathematike, otros, identificado con el código EDMF – 131.

El objetivo es determinar si la aplicación del software GeoGebra mejora en el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.

Para lograr el objetivo, se diseñó sesiones de aprendizaje que promueven una serie de actividades que involucran la interpretación, manipulación de coeficientes y resolución de problemas de la función cuadrática, utilizando el software GeoGebra en beneficio de mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

A través de un análisis pre - experimental, se busca fortalecer la construcción del aprendizaje significativo y su aplicación en la resolución de problemas reales relacionados con la función cuadrática en los estudiantes, evaluando como el software GeoGebra impacta en la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el área de matemática.

1.2 Ámbito de estudio: localización política y geográfica

Esta investigación se desarrolló en la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui, ubicada en el distrito de Yanaoca, provincia de Canas, en la región Cusco, Perú. Según GeoPerú (2024), esta región se caracteriza por su diversidad cultural y geográfica, lo que la convierte en un contexto interesante para el desarrollo de proyectos

educativos. Geográficamente, Yanaoca se encuentra en una zona montañosa, su rango altitudinal varía entre los 3,791 y los 3,978 m.s.n.m, con coordenadas geográficas de 14° 13' 50" de latitud sur y 71° 26' 50" de longitud oeste. Los límites de esta localidad son:

- Por el norte: con la provincia de Acomayo.
- Por el sur: con la provincia de Espinar.
- Por el este: con la provincia de Canchis.
- Por el oeste: con la provincia de Chumbivilcas.

Figura 1

Ubicación geográfica



Nota: obtenido del [google.com/earth](https://www.google.com/earth)

Esta ubicación geográfica no solo influye en el clima y la agricultura de la provincia, sino que también afecta las dinámicas sociales y educativas.

La actividad económica en Yanaoca se basa principalmente en la agricultura y la ganadería. Los habitantes de la zona cultivan productos como la papa, el maíz y otros cultivos andinos, que son fundamentales para su subsistencia y para el comercio local. Además, la ganadería, especialmente la cría de alpacas y ovejas, es una fuente importante de ingresos para muchas familias. Esta base económica influye en el contexto educativo, ya que las condiciones socioeconómicas de los estudiantes pueden afectar su acceso a recursos y

tecnologías, como el software GeoGebra, que se propone utilizar en el aprendizaje de la función cuadrática.

1.3 Descripción de la realidad problemática

En Latinoamérica, el aprendizaje de la función cuadrática continúa siendo una dificultad recurrente en los niveles de educación secundaria. Investigaciones recientes señalan que los estudiantes presentan limitaciones para comprender su estructura algebraica, identificar sus propiedades, representarla gráficamente y aplicarla en situaciones reales (Velasco, 2025). Estas dificultades se agravan por el predominio de métodos tradicionales de enseñanza, centrados en la repetición de procedimientos y la memorización de fórmulas, sin promover el análisis ni la visualización matemática.

Diversos estudios han propuesto el uso de recursos digitales como GeoGebra para superar estas barreras. Este software permite representar funciones de manera dinámica, manipular coeficientes, observar cambios en la gráfica y vincular el contenido abstracto con contextos concretos. Sin embargo, su implementación en las aulas latinoamericanas aún enfrenta obstáculos, como la escasa formación docente en el uso de tecnologías educativas, la limitada infraestructura digital en muchas instituciones y la falta de integración curricular de herramientas interactivas (Coronado et al., 2025).

Según el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, 2022), los resultados de la evaluación evidencian que el aprendizaje matemático de los estudiantes peruanos continúa siendo preocupante. En el Perú, el 66% de los estudiantes obtuvo un bajo rendimiento en matemáticas, frente al 31% promedio en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Asimismo, solo el 34% de los estudiantes alcanzaron al menos el nivel 2 en matemáticas, en contraste con el 69% registrado en los países miembros de la OCDE.

De acuerdo con los informes del Ministerio de Educación del Perú (2022), el país obtuvo un promedio de 391 puntos en Matemáticas en PISA 2022, lo que representa una disminución de 9 puntos en comparación con 2018. Este retroceso coloca al Perú nuevamente por debajo del promedio de la OCDE. En relación con los niveles de desempeño, se observa que el 38,7% de estudiantes del área urbana y el 11,04% del área rural se ubican en el nivel 2 o superior.

Esto evidencia una brecha significativa entre los niveles de desempeño nacional y los estándares internacionales, estas dificultades se presentan por las enseñanzas convencionales y procedimientos sintácticos, algorítmicos y memorísticos de contenidos matemáticos en los estudiantes de secundaria, lo cual genera barreras cognitivas significativas en la progresión hacia niveles más elevados de razonamiento matemático. Lo que pone en evidencia la necesidad de fortalecer el aprendizaje matemático con estrategias innovadoras que promuevan tanto la comprensión de conceptos abstractos, motivación, conexión con la realidad y desarrollo del pensamiento crítico.

Por otro lado, las tecnologías dinámicas como GeoGebra han demostrado, en múltiples estudios, ser eficaces para facilitar la visualización y manipulación interactiva de funciones cuadráticas, promoviendo una comprensión más profunda de conceptos clave como los vértices, raíces y traslación de parábolas. Sin embargo, en el Perú, la incorporación sistemática de este tipo de herramientas en la enseñanza secundaria aun es limitada y no cuenta con evidencia evaluada a gran escala.

En la región Cusco, los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA) en el área de matemática evidencian una situación preocupante. En el año 2022, el 15,4% de estudiantes alcanzó el nivel satisfactorio, mientras que en el año 2023 esta cifra se redujo al 13,9% reflejando un retroceso en el rendimiento académico. Esta

disminución revela deficiencias persistentes en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, lo cual limita el desarrollo de competencias fundamentales en los estudiantes. Entre los factores que contribuyen a esta problemática destacan la insuficiente incorporación de recursos tecnológicos, las limitaciones de infraestructura educativa, la falta de programas sostenidos de capacitación docente y la escasa motivación de los estudiantes, tanto en contextos urbanos como rurales. Esta realidad pone de manifiesto la necesidad de replantear estrategias pedagógicas y de gestión educativa que permitan revertir los bajos niveles de logro en la región.

En la provincia de Canas del distrito de Yanaoca provincia, específicamente en la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui, se atiende a una población estudiantil mayoritariamente de origen rural cuya lengua materna es quechua. En este contexto, la institución educativa no dispone de pizarras interactivas en sus aulas; además de no contar con un espacio equipado de recursos digitales que permitan fomentar un aprendizaje significativo, mediado por tecnologías como el software GeoGebra u otros aplicativos vinculados al área de matemática. Sin embargo, la institución cuenta únicamente con algunas laptops antiguas, cuyo uso resulta limitado y esporádico tanto en el área de matemática como en otras áreas curriculares. A raíz de ello, los estudiantes de tercer grado de secundaria, sección “A”, presentan serias dificultades en el área de matemática, particularmente en el estudio de la función cuadrática. Se observa que la mayoría de los estudiantes no logran identificar adecuadamente las características y propiedades principales de la función cuadrática. Así mismo, evidencian limitaciones al momento de representarlas gráficamente la parábola a partir de una expresión polinómica y en consecuencia enfrentan mayores obstáculos al resolver problemas de aplicaciones de la función cuadrática vinculados con situaciones de la vida real.

Si bien un número de estudiantes mostraron cierto acercamiento al software GeoGebra, su uso es aún superficial, debido a que desconocen su importancia y el potencial que ofrece para modelar funciones cuadráticas y fortalecer competencias matemáticas de orden superior. Esta problemática se ve agravada por condiciones institucionales y contextuales. Como la infraestructura limitada a causa de los bajos presupuestos, la persistente brecha digital y de conectividad, así como la escasa capacitación docente en el manejo de recursos tecnológicos como pedagógicos.

Así mismo, los factores socioeconómicos de las familias, los cuales dificultan la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de aplicativos tecnológicos en el área de matemática en la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca.

La persistencia de bajos niveles de logro en el aprendizaje de la función cuadrática, exige una transformación en las prácticas pedagógicas. Es necesario adoptar enfoques que promuevan la exploración activa, el razonamiento algebraico y la interpretación gráfica en los estudiantes de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca. En este contexto, GeoGebra se presenta como una alternativa viable para mejorar la comprensión de la función cuadrática, siempre que su implementación se acompañe de una adecuada capacitación docente y una planificación didáctica que integre el recurso en el desarrollo de competencias matemáticas.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de la función cuadrática en estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024?

1.4.2 Problemas específicos

- a) ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las características de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024?
- b) ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024?
- c) ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las gráficas de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024?
- d) ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las aplicaciones de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024?

1.5 Justificación de la investigación

1.5.1 Justificación normativa

Existen diversos documentos legales y de política educativa del Perú para sustentar esta investigación:

La Ley General de Educación (Ley N° 28044) establece en su artículo 8 que la educación debe promover el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Congreso de la República del Perú, 2003). Esta ley subraya la importancia de integrar herramientas tecnológicas como GeoGebra en el currículo educativo para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos.

Además, la Resolución Ministerial N°234-2021-MINEDU aprueba “Lineamientos para la incorporación de tecnologías digitales en la educación básica”, la cual establece lineamientos para la incorporación de software educativo en las aulas peruanas (Ministerio de

Educación del Perú, 2020). Esta resolución respalda el uso de GeoGebra como una herramienta eficaz para la enseñanza de matemáticas, específicamente en el aprendizaje de funciones cuadráticas.

Finalmente, la Directiva N°505-2016-MINEDU/VMGP-DIGETE establece los lineamientos denominados “Estrategias de las tecnologías digitales en la educación Básica” (Ministerio de Educación del Perú, 2016). Esta directiva refuerza la necesidad de utilizar herramientas como GeoGebra y otros para mejorar la calidad educativa y el rendimiento académico de los estudiantes.

1.5.2 Justificación teórica

La aplicación de la tecnología educativa, específicamente el software GeoGebra, en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado potencial para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos complejos y fomentar un aprendizaje más interactivo y significativo. Este enfoque teórico aporta a la investigación educativa al ofrecer una perspectiva innovadora que promueve el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.

Además, existe una necesidad de investigaciones que aborden de manera específica y detallada el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en contenidos matemáticos muy abstractos que le causa dificultad entender al estudiante de educación secundaria. Este enfoque teórico ayuda a mejorar el vacío existente al proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad y las implicaciones pedagógicas del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de la función cuadrática, enriqueciendo así el campo del conocimiento educativo con datos, conclusiones relevantes y aplicables.

1.5.3 Justificación metodológica

Se demuestra que el software GeoGebra mejora positivamente en el aprendizaje integral de las funciones cuadráticas, lo que sugiere que los estudiantes pueden experimentar

una mejora en su rendimiento académico. La investigación se basa en un diseño pre - experimental, lo que permite la comparación de resultados antes y después de la aplicación del software, aportando evidencia empírica sobre su efectividad en el aula, con los estudiantes.

Además, se emplea como técnica de recolección de datos al Test, lo que contribuye a la validación de los hallazgos. La recopilación y análisis de datos permite identificar patrones en el aprendizaje de los estudiantes, así como la relación entre el uso de GeoGebra y el desarrollo de habilidades matemáticas.

Por lo tanto, esta investigación no solo enriquece el conocimiento sobre el uso de herramientas digitales en la educación matemática, sino que también proporciona nuevas estrategias didácticas que puede ser aplicadas en otras instituciones educativas, promoviendo así un aprendizaje más significativo y activo en los estudiantes.

1.5.4 Justificación práctica

El impacto positivo de este trabajo se manifiesta en varios aspectos. En primer lugar, se promueve un enfoque más interactivo en la enseñanza, donde los estudiantes pueden visualizar y manipular gráficamente las funciones cuadráticas, facilitando así su comprensión conceptual. Además, el uso de GeoGebra fomenta un ambiente de aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes puedan trabajar en equipo y compartir sus descubrimientos, lo que potencia su motivación y compromiso con el aprendizaje.

Asimismo, la investigación contribuye a la formación profesional de los docentes, quienes adquieren nuevas competencias en el uso de tecnologías educativas. Esto no solo enriquece su práctica pedagógica, sino que también les permite adaptarse a las demandas actuales del sistema educativo, que cada vez valora más la integración de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En resumen, la aplicación de los resultados

de esta investigación tiene el potencial de transformar la enseñanza de las funciones cuadráticas, mejorando así la calidad educativa en la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui y, por extensión, en otras instituciones que adopten estas prácticas.

1.5.5 Justificación pedagógica

Los resultados de esta investigación aportan al aspecto pedagógico de los estudiantes al promover un aprendizaje activo y participativo. Donde no solo se memoriza fórmulas, sino que también se puede experimentar con diferentes parámetros y observar los efectos en tiempo real, lo que fomenta un aprendizaje más profundo y significativo. Este enfoque práctico permite a los estudiantes construir su propio conocimiento, desarrollando competencias críticas y analíticas que son esenciales en el ámbito educativo actual.

Para los docentes, esta investigación proporciona un marco de referencia sobre la efectividad del software GeoGebra como herramienta didáctica. Los resultados sirven como guía para la implementación de metodologías innovadoras en el aula, mejorando así la calidad de la enseñanza. Al adoptar un enfoque más tecnológico, los docentes pueden captar mejor la atención de los estudiantes, adaptando sus estrategias de enseñanza a las necesidades del siglo XXI. Además, se fomenta la formación continua de los docentes en el uso de tecnologías educativas, lo que contribuye a su desarrollo profesional y a la mejora de sus prácticas pedagógicas.

En resumen, la investigación no solo busca mejorar el aprendizaje de las funciones cuadráticas en los estudiantes, también pretende transformar el proceso de enseñanza de los docentes, promoviendo un entorno educativo más dinámico y efectivo.

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 *Objetivo general*

Determinar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.

1.6.2 *Objetivos específicos*

- a) Comprobar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las características de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.
- b) Comprobar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.
- c) Comprobar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las gráficas de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.
- d) Comprobar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las aplicaciones de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Estado del arte de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Arrieta (2023) en su investigación intitulada *“influencia del uso pedagógico de GeoGebra en la apropiación del concepto de la función cuadrática. Caso: Colegio Santo Tomas de Aquino”*. (Tesis para optar el grado de maestría en educación ante la Universidad Tecnológica de Bolívar de Colombia), este estudio tuvo como objetivo general determinar como el uso pedagógico de GeoGebra puede influir positivamente en el proceso de apropiación del concepto de función cuadrática en estudiantes de noveno grado de la institución Educativa Colegio Santo Tomas de Aquino. Se implemento un enfoque cuantitativo con un carácter explicativo utilizando un diseño de investigación de nivel cuasi - experimental, con una población de 20 estudiantes de noveno grado, mientras que la muestra se conformó con 18 estudiantes.

De acuerdo con los resultados, se evidenció una diferencia significativa en los resultados en el pretest y del post test. Las medias obtenidas fueron de 1,90 para pretest y de 4,10 para el post test, lo cual refleja una mejora en los niveles de visualización del concepto de función cuadrática entre los estudiantes. En consecuencia, se concluye que la estrategia didáctica mediada por el software GeoGebra que permitió la apropiación del concepto de la función cuadrática bajo los niveles de visualización.

Tabango (2023) en su investigación titulada *“GeoGebra en el aprendizaje para graficar funciones lineales y cuadráticas, en los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Institución Educativa Fiscal Luis Napoleón Dillon en la ciudad de Quito en el año lectivo 2021 – 2022”*. (Trabajo de investigación para optar el grado académico de magister en Educación Mención Gestión de Aprendizaje Mediado por TIC de la Universidad Central del

Ecuador), el objetivo general del presente trabajo consiste en analizar la adaptación del uso de GeoGebra en la mejora del aprendizaje para la graficación de funciones lineales y cuadráticas en las asignaturas de matemáticas, en los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Institución Educativa Fiscal “Luis Napoleón Dillon” en la ciudad de Quito. En cuanto a la metodología, la investigación aplica un diseño cuantitativo, con un tipo de investigación pre experimental, en base a un nivel descriptivo, por medio de la aplicación de un método deductivo e inductivo. La muestra de estudio estuvo compuesta por 76 estudiantes de los cuales se aplicó un pretest y un post test.

Los resultados obtenidos revelaron que, antes de la implementación de la propuesta, los estudiantes presentaban un bajo nivel de comprensión y desconocimiento en el uso del software GeoGebra para graficar funciones lineales y cuadráticas. El pre test mostró que solo el 20% de los estudiantes tenía un nivel de conocimiento básico, mientras el 80% presentaba un nivel insuficiente o nulo en el manejo de esta herramienta. Sin embargo, tras la implementación de las actividades propuestas se observó una mejora significativa en el post test, donde el 85% de los estudiantes obtuvo un nivel satisfactorio o sobresaliente en el uso de GeoGebra para el aprendizaje de la graficación de funciones lineales y cuadráticas. En conclusión, la implementación de GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje mejoró significativamente la comprensión y el desempeño de los estudiantes en la representación gráfica de funciones.

Roman y Sánchez (2022) con el título *“Fortalecimiento en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la función cuadrática para mejorar la interpretación y solución de problemas utilizando el software educativo GeoGebra”*. (Tesis de grado para optar al título de Magister en Tecnologías Aplicadas a la Educación San Rafael de la Universidad de Santander de Colombia), el objetivo de la investigación se centró en la implementación de la plataforma digital como estrategia didáctica, posibilita el desarrollo de las competencias de

solución e interpretación de problemas en los estudiantes de undécimo de la I. E San Rafael, Antioquia. Este trabajo tiene un enfoque cuantitativo y la metodología aplicada, acude a los estudios explicativos que proporciona ir más allá de la simple descripción de variables y las subvariables por un análisis cuantitativo exhaustivo frente a los fenómenos sociales. Esta investigación cuenta con una población mixta, constituida por 1728 estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, que está centrada en una muestra de 37 estudiantes del grado undécimo.

Los resultados demuestran que los estudiantes reconocen la importancia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las nuevas prácticas pedagógicas, no solo como el instrumento para llegar al conocimiento sino como la forma de escapar de clases monótonas y aburridas que no plantean ningún reto interesante para su desarrollo cognitivo. Por lo tanto, los resultados estadísticos generales muestran un promedio entre el 80% y 98% de aprobación en cuanto a la necesidad de fortalecer las competencias.

En conclusión, el software GeoGebra se convierte en una estrategia didáctica eficaz para facilita la solución e interpretación de problemas relacionados con la función cuadrática. Su implementación promueve procesos reflexivos entorno al uso de plataformas educativas, en miras de una transformación en las prácticas pedagógicas de los maestros, al fortaleciendo de los procesos de aprendizaje y en específico, en la formación de la enseñanza de las matemáticas.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Rojas (2024) a través de su estudio que tiene por título *“Influencia de la aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función cuadrática, de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa San Marcos Lucmacucho – Bambamarca, 2023”*. (Tesis para optar el grado de Licenciado en educación de la

Universidad Nacional de Cajamarca, Perú), el trabajo de investigación se realizó con el objetivo de establecer si el uso de la aplicación del software educativo GeoGebra, influye en la mejora del aprendizaje de la función cuadrática de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa San Marcos. El tipo de estudio de la investigación es aplicada, de nivel explicativo y según su enfoque es cuantitativa, el estudio está basado en un diseño preexperimental, usando una muestra de 27 estudiantes.

De acuerdo con los resultados, los estudiantes obtuvieron un promedio de 9.04 puntos en el Pre Test previo a la experiencia de educativa. Tras la intervención con el software educativo GeoGebra, el Post Test reveló un aumento significativo, alcanzando una media de 20,56 puntos, lo que indica una mejora considerable de 11,52 puntos en la comprensión de funciones cuadráticas. Por lo tanto, se concluye, que el uso del Software Educativo GeoGebra sí influyó positivamente en la mejora del aprendizaje de la función cuadrática. Al aplicar la prueba "t" de Student a los hallazgos obtenidos en las pruebas de Pre Test y Post Test, se observa una mejora significativa con el uso de GeoGebra, respaldada por un valor de $p = 0$ ($p < 0.05$).

Lazaro y Monge (2024) en su investigación *“El uso del simulador y el aprendizaje de funciones cuadráticas de los estudiantes de Anta – 2023”*. (Tesis para optar el título profesional de licenciado en ciencias de la educación: Matemática, computación e informática, en la Universidad Nacional de Huancavelica), la presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia del uso del simulador diseñado en GeoGebra en el aprendizaje de funciones cuadráticas de los estudiantes del VII ciclo de Educación secundaria de la I. E José Abelardo Quiñones Gonzales del distrito de Anta. La investigación fue de tipo aplicada, con nivel de investigación explicativo y con un diseño preexperimental, la muestra estuvo conformado por 35 estudiantes de 4to y 5to grado de la Institución Educativa. Por otro

lado, para la recolección de datos la técnica empleada fue la evaluación educativa mientras que los instrumentos fueron la prueba de entrada y salida.

Los resultados obtenidos mediante la estadística descriptiva, evidenciaron que, en la prueba de entrada, los estudiantes obtuvieron un promedio de 7,4711. Luego de la aplicación del simulador diseñado en GeoGebra, se obtuvo mejores resultados, alcanzando un promedio de 15,1429 en la prueba de salida, con la mayoría de los estudiantes superando el nivel de logro establecido. En conclusión, el uso del simulador diseñador en GeoGebra influye positivamente en el aprendizaje de las funciones cuadráticas, afirmación respaldada por los resultados de la prueba no paramétrica de Wilcoxon donde se obtuvo el p-valor de 0,000 con un nivel de confianza del 95%.

Ramos y Villena (2023) realiza un estudio titulado *“Aplicación del software GeoGebra en el estudio de función cuadrática de los estudiantes de tercer grado en la Institución Educativa Ernesto Diez Canseco - Yanahuanca”*. (Tesis para optar el título profesional de licenciado en educación Matemática – Física, en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión), el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el estudio de función cuadrática para los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Ernesto Diez Canseco, Yanahuanca – 2021. El tipo de estudio de la investigación es aplicada, de nivel explicativo y según su enfoque es cuantitativa, el estudio está basado en un diseño cuasi-experimental, con una muestra, (GE) de 27 estudiantes y un grupo control (GC) de 28 estudiantes.

Según los resultados, el análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva, se utilizaron pruebas pretest y post test. En el grupo control obtuvo una media de 11,93, mientras que el grupo experimental alcanzó una media de 16,22. En conclusión, al aplicar la prueba de "t" de Student se obtuvo un valor de p el cual es menor que el nivel de

significancia ($0.000 < 0.05$). Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, que existen diferencias estadísticamente significativas en el estudio de las funciones cuadráticas tras la aplicación del software GeoGebra en el grupo experimental.

2.1.3 Antecedentes Locales

Chaupi (2023) en su investigación de título *“Uso de software GeoGebra y su influencia en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del VII ciclo de la Institución Educativa José María Arguedas de Coporaque Espinar – Cusco, 2022”*. (Tesis para optar el título profesional de licenciado en educación secundaria: especialidad matemática y física, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco), esta investigación tiene como objetivo analizar de qué forma el uso del software GeoGebra influye en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del VII ciclo de la Institución Educativa José María Arguedas de Coporaque. La investigación es de carácter cuasi-experimental con un muestreo no probabilístico por conveniencia, estuvo conformado por 45 estudiantes en actividad en el matriculado en la institución Educativa en grupos del cuarto grado A y B.

En los resultados de la investigación, los estudiantes que no utilizaron el software GeoGebra presentaron un promedio de 14.375 con dispersión de los datos de 2.20301; en comparación, el promedio del nivel de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental es de 16.7083 con dispersión de los datos de 1.98865, arribando a la conclusión de que el uso del software GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de graficar funciones reales en sus niveles: conceptual, procedimental y actitudinal.

Vilca y Huarca (2021) a través de su estudio que tiene por título *“Aplicación de software GeoGebra para mejorar las actitudes en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes de estudios generales de la Escuela Profesional de Educación Filial Espinar,*

2018". (Tesis para optar al título profesional de licenciado en Educación Secundaria: Especialidad Matemática y Física de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco), planteó como objetivo determinar la aplicación de software GeoGebra para mejorar las actitudes en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes de Estudios Generales de la Escuela Profesional de Educación Filial Espinar, 2018. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, el diseño del estudio es de carácter pre experimental, para el estudio se contó con una población censal de 46 estudiantes de estudios generales.

Los resultados, muestran que después de la aplicación del software GeoGebra aumento un nivel considerable la confianza en matemáticas y mejora a regular con un 60.9% (28), bueno con 37% (17) y muy bueno 2.2% (1). Finalmente llegando a la conclusión que la aplicación de software GeoGebra mejoró significativamente las actitudes del aprendizaje de graficar funciones reales en los estudiantes de Estudios Generales de la Escuela Profesional de Educación Filial Espinar.

Ttito (2022) realiza un estudio titulado *“El uso de la aplicación geometría GeoGebra de la tableta AOC y el desarrollo de la competencia resuelve problemas de movimiento, forma y localización en estudiantes de segundo grado “B” de la institución educativa “Audaz del Castillo” de Langui-Cusco 2021”*. (Tesis para optar el grado o graduarse de Segunda Especialidad en Computación y Sistemas Informáticos Educativos EIB, en la Universidad José Carlos Mariátegui), el diseño fue no experimental, la población fue 19 estudiantes, las técnicas e instrumentos de investigación fueron cuestionario sobre el uso del software educativo GeoGebra y cuestionario sobre actitudes hacia el software educativo GeoGebra, las conclusiones son:

- a. El software educativo GeoGebra mejoró el aprendizaje matemático de los docentes de 2do B del I.E AUDAZ DEL CASTILLO de Langui.

- b. El uso de la aplicación geometría GeoGebra de la tableta AOC influye en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de movimiento del área de matemática en estudiantes de segundo grado “B” de la institución educativa “audaz del castillo” de Langui 2021– Cusco 2021.

Los resultados de la investigación sugieren que el uso de GeoGebra en el aula puede ser beneficioso para el aprendizaje significativo, pero es necesario considerar el contexto educativo y la forma en que se utiliza la herramienta. Se recomienda que los docentes se formen utilizando herramientas y estrategias didácticas que hagan del aprendizaje verdaderos espacios de encuentro académico, donde prime la investigación, el debate, la participación y el uso de herramientas tecnológicas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Software GeoGebra

GeoGebra es una herramienta digital interactiva diseñada para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, que integra de manera dinámica múltiples representaciones como la geometría, el álgebra, las hojas de cálculo, la estadística y la generación de gráficos. Su desarrollo fue iniciado en 2001 por Markus Hohenwarter como parte de su tesis de maestría en educación matemática, y posteriormente continuado durante su investigación doctoral en la Universidad de Salzburgo, Austria. Según Surichaqui et al. (2022).

El software GeoGebra es básicamente un procesador geométrico y algebraico, por ende, fue diseñado específicamente para el área de matemática de educación básica y regular, se puede extender para las asignaturas de física, estadística y áreas afines de la educación superior. Por otro lado, el software GeoGebra está escrito en java transformándolo así en un software multiplataforma, debido a ello funciona en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje tanto en Windows, Android

como en Mac y Linux, puede ser instalado en cualquier ordenador y ser utilizado tanto on-line, ya que es un software libre que se rige bajo las normas de las licencias Creative Commons (CC – BY – SA). Por lo tanto, puede incluirse en todas las instituciones educativas, permitiendo a la comunidad educativa ampliar sus conocimientos tecnológicos y cumplir con los temas que se encuentran expuestas en el currículo de estudio. (p. 29)

2.2.1.1 Definición de software GeoGebra.

El software GeoGebra ha sido ampliamente reconocido como una herramienta innovadora en el campo de la educación matemática. A lo largo de las últimas décadas, este programa ha sido objeto de numerosas investigaciones que han explorado su potencial para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos y fomentar el aprendizaje activo a continuación se tiene algunas definiciones:

GeoGebra es un programa de software gratuito que permite a los estudiantes diseñar construcciones y modelos matemáticos interactivos, a través de este software los estudiantes pueden mover, modificar objetos y ajustar parámetros, para explorar de manera dinámica conceptos de álgebra, geometría y otras áreas de las matemáticas. La aplicación está basada en un navegador web y versiones descargables para computadoras y dispositivos móviles (Ideakreativa, 2024). Además, GeoGebra brinda a los estudiantes y docente la opción de utilizar en actividades matemáticas existentes o crear las suyas propias, con una amplia variedad de herramientas disponibles para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De la misma forma, Silva (2022) definió GeoGebra como una herramienta que permite a los estudiantes crear modelos dinámicos e interactivos que simularon la realidad, facilitando la exploración efectiva de conceptos matemáticos. Esta definición resalta la capacidad de GeoGebra para acercar el aprendizaje de las matemáticas a la vida cotidiana,

permitiendo a los estudiantes visualizar y experimentar de manera activa los conceptos abstractos. De esta manera, se fomenta un aprendizaje más profundo y significativo, al tiempo que se desarrollan habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

Similarmente, Arteaga et al. (2019) define GeoGebra como un entorno matemático dinámico que permite la representación simultánea e interconectada de objetos matemáticos en diversas perspectivas: gráfica (como en el caso de puntos, gráfica de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones) y en hoja de cálculo. Cada objeto creado en el sistema puede visualizarse y manipularse desde cualquiera de estas vistas, manteniendo una vinculación automática y recíproca entre ellas. Esto significa que cualquier cambio realizado en una de las representaciones se refleja de manera inmediata en las demás, lo que favorece una comprensión más profunda y flexible de los conceptos matemáticos.

En conclusión, existe diversos estudios que han demostrado que el uso de GeoGebra en el aula puede contribuir a una mayor motivación y participación de los estudiantes, al tiempo que promueve el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico. Además, este software ha sido empleado en diferentes niveles educativos, desde la escuela primaria hasta la universidad, adaptándose a las necesidades y características de cada etapa.

2.2.1.2 Características del software GeoGebra.

En el ámbito de la educación matemática, la integración de herramientas tecnológicas ha demostrado ser un recurso valioso para mejorar la comprensión y el aprendizaje de conceptos complejos. Entre estas herramientas, el software GeoGebra ha destacado por poseer características que ayudan a su aplicación, como menciona (Ideakreativa, 2024).

Entre ellos se encuentra:

- a) **Interfaz dinámica:** GeoGebra proporciona una interfaz interactiva y dinámica que permite a los usuarios explorar las matemáticas de manera visual. Esta característica facilita la comprensión de conceptos complejos al permitir la manipulación directa de objetos matemáticos.
- b) **Geometría dinámica:** el software permite la creación de construcciones geométricas de manera dinámica, con la capacidad de modificar y manipular objetos geométricos en tiempo real. Esto resulta en una mayor flexibilidad y creatividad en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.
- c) **Álgebra dinámica:** GeoGebra integra cálculos algebraicos y manipulaciones simbólicas, lo que permite a los usuarios vincular expresiones algebraicas con objetos geométricos. Esta integración facilita la visualización simultánea de cambios algebraicos y geométricos.
- d) **Gráficos y visualización de datos:** el software permite la creación de gráficos de funciones matemáticas y ecuaciones, facilitando la visualización de relaciones y comportamientos. Además, incluye herramientas para la visualización interactiva de datos, lo que ayuda a comprender patrones y tendencias.
- e) **Cálculo y hoja de cálculo:** GeoGebra incluye herramientas para explorar conceptos de cálculo, como límites, derivadas e integrales. También incorpora una hoja de cálculo que permite realizar cálculos numéricos y análisis de datos, integrando así aspectos de estadísticas y matemáticas financieras.

2.2.1.3 Funcionalidades del software.

El software GeoGebra tiene diferentes funcionalidades para alcanzar los aprendizajes del área de matemática como se menciona (GeoGebra, 2023). A continuación, se presentan:

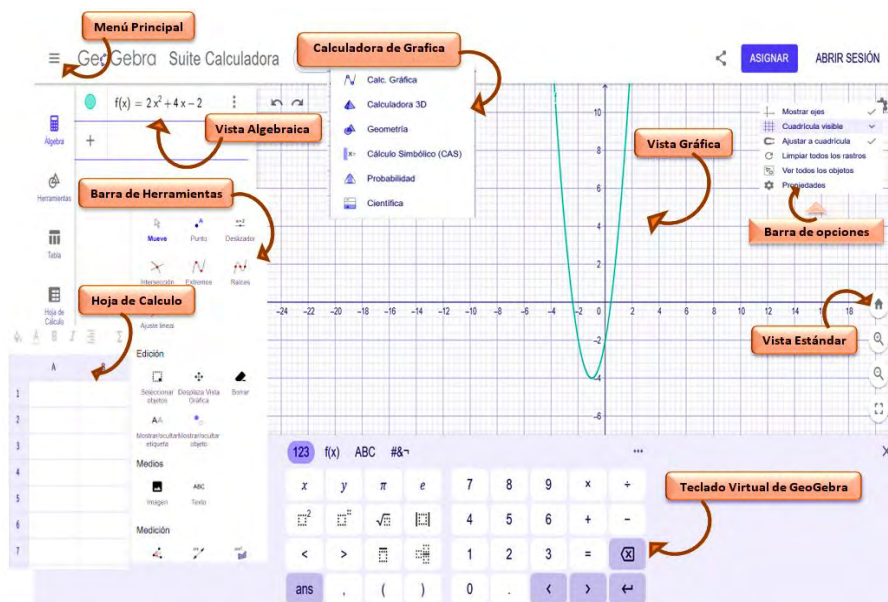
- a) **Gráficos en dos y tres dimensiones:** GeoGebra permite a los usuarios dibujar gráficos en dos y tres dimensiones de funciones, ecuaciones, curvas y superficies. Esta capacidad facilita la visualización de conceptos matemáticos complejos y su comprensión.
- b) **Generación de tablas de valores:** el software ofrece la funcionalidad de generar tablas de valores, lo que permite a los usuarios organizar y analizar datos de manera estructurada. Esta característica fue especialmente útil en el estudio de funciones y estadísticas.
- c) **Resolución de ecuaciones:** GeoGebra incluye herramientas para resolver ecuaciones algebraicas y diferenciales, proporcionando soluciones precisas y rápidas. Esta funcionalidad fue crucial para estudiantes y profesionales en el campo de las matemáticas y la ingeniería.
- d) **Cálculo de derivadas e integrales:** el software permite computar derivadas e integrales de funciones, facilitando el estudio del cálculo diferencial e integral. Esta capacidad ayuda a los usuarios a explorar y entender mejor los cambios y acumulaciones en funciones matemáticas.
- e) **Exploración de transformaciones:** GeoGebra ofrece herramientas para explorar transformaciones geométricas utilizando deslizadores, lo que permite a los usuarios visualizar y manipular transformaciones en tiempo real. Esta funcionalidad fue esencial para el estudio de la geometría y la trigonometría.

2.2.1.4 La interfaz GeoGebra.

En la presentación de la interfaz gráfica de GeoGebra se muestra la estructura de la interfaz y sus componentes (“Sistema de Educación Digital UG” 2022). Al acceder al software este desplegará a la siguiente ventana.

Figura 2

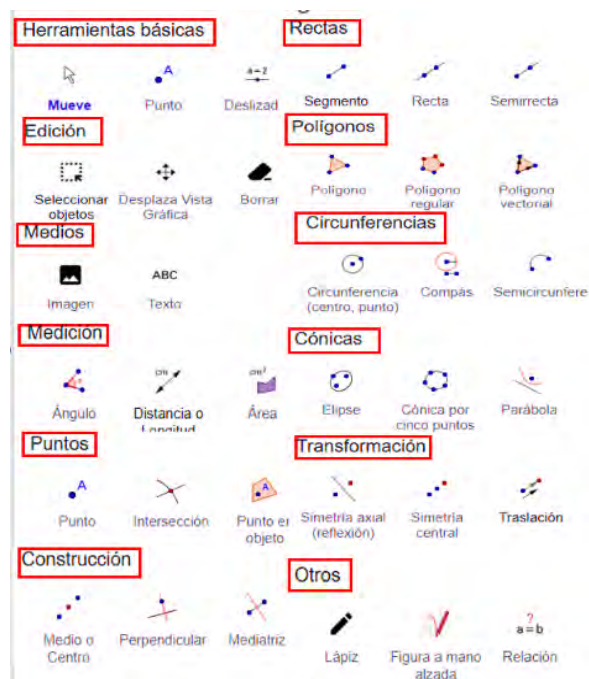
Componentes principales de la interfaz GeoGebra.



- a) **Menú principal:** es la Barra de Menús ubicada en la parte superior de la ventana, que permite acceder a funciones para Archivo, Edición, Apariencia, Vista, Opciones, Herramientas, Ventana y Ayuda.
- b) **Vista algebraica:** permite visualizar los elementos que existen en el entorno gráfico mediante su representación simbólica, como coordenadas, ecuaciones o expresiones algebraicas de lugares geométricos, puntos en el plano y entre otros.
- c) **Vista gráfica:** se considera como un elemento más importante de la interfaz, ya que permite la visualización dinámica de los gráficos definidos algebraicamente. Esta representación facilita la exploración de conceptos matemáticos mediante la exploración directa, como el desplazamiento con el zoom o manipulación táctil.
- d) **Barra de herramientas:** contiene las diferentes herramientas actualizadas disponibles para trabajar sobre la vista gráfica. Estas herramientas permiten construir y manipular elementos geométricos como puntos, rectas, segmentos, ángulos, entre otros. Como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 3

Barra de herramientas específicos del software GeoGebra.



- **Herramientas básicas:** son las funciones principales que permiten crear objetos matemáticos como la flecha mueve, punto, deslizador, intersección, extremos, raíces y ajustes lineales, para realizar transformaciones y manipulaciones en un plano 2D o 3D.
- **Edición:** se refiere a la capacidad de modificar y ajustar los elementos dentro del interfaz, lo que incluye seleccionar objetos desplazar vista gráfica, borrar, mostrar u ocultar objetos y etiquetas.
- **Medios:** permite insertar y trabajar con elementos no gráficos para enriquecer las actividades matemáticas, ya que la herramienta imagen importa fotos y la herramienta texto permite añadir anotaciones, títulos y descripciones.
- **Medición:** es un conjunto de comandos para cuantificar atributos geométricos de un objeto, como su longitud, área, o el ángulo entre dos rectas.
- **Puntos:** permite crear puntos en el plano haciendo clic directamente, creando puntos de intersección entre objetos, o fijando puntos en un objeto existente como una recta o curva.

- **Construcción:** es un comando o conjunto de pasos para crear objetos geométricos (como rectas, puntos o circunferencias) a partir de otros elementos existentes.
 - **Rectas:** permite dibujar una línea infinita que pasa por dos puntos seleccionados o por un punto y una dirección.
 - **Polígonos:** te permite crear figuras planas de varios lados haciendo clic en sus vértices. Se puede dibujar polígonos de forma libre seleccionando al menos tres puntos y volviendo a hacer clic en el primero para cerrarlo.
 - **Circunferencias:** permite crear y manipular circunferencias, círculos, semicircunferencias, arcos y sectores circulares de varias maneras. Las opciones incluyen crear una circunferencia a partir de su centro y un punto, centro y radio, o tres puntos.
 - **Cónicas:** es un conjunto de comandos para dibujar y analizar las cuatro figuras geométricas (circunferencia, elipse, parábola e hipérbola) que resultan de la intersección de un plano con un cono.
 - **Transformación:** permite modificar figuras o gráficas aplicando funciones geométricas que las mueven, rotan o reflejan en el plano, creando nuevas figuras u "homólogas" a las originales.
 - **Otros:** agrupa herramientas de utilidad como el lápiz para dibujar y anotar a mano alzada, la figura a mano alzada para crear figuras que el software luego formaliza, y la herramienta relación que permite analizar las propiedades entre objetos geométricos, como la intersección o la no igualdad.
- e) **Calculadora gráfica:** es una aplicación matemática interactiva que permite visualizar y analizar funciones, ecuaciones e inecuaciones en 2D. Sirve para que los estudiantes y docentes comprendan mejor los conceptos matemáticos a través de la representación gráfica y el trabajo con elementos algebraicos.

- f) **Hoja de cálculo:** es una vista interactiva que combina la funcionalidad de una hoja de cálculo tradicional con las capacidades de un programa de geometría dinámica, permitiendo registrar y analizar datos numéricos y objetos gráficos (como puntos, listas y funciones).
- g) **Vista estándar:** es una opción que restablece la vista gráfica a sus ajustes por defecto, reajustando los ejes y la vista a la configuración predeterminada de fábrica.
- h) **Teclado Virtual:** es un teclado semitransparente que aparece en la pantalla y contiene caracteres, símbolos y operadores matemáticos para introducir texto en el software.
- i) **Barra de opciones:** en ella se encuentran las opciones para dar formato (color, estilo, trazo, etc.) a los elementos graficados.

2.2.1.5 Novedades y actualizaciones en software GeoGebra.

En los últimos años, el software GeoGebra ha experimentado diversas actualizaciones que optimizan su facilidad de uso y se amplían las posibilidades didácticas en la enseñanza de las matemáticas. Estas mejoras responden a las necesidades de ofrecer a los estudiantes y docentes herramientas tecnológicas más accesible, interactivas y adaptadas a las demandas actuales de la educación digital (Sergio, 2025). Las actualizaciones más relevantes son:

- **Interfaz renovada de GeoGebra Notes:** ha sido actualizada con una nueva caja de herramientas más compacta, ofreciendo un espacio de trabajo más amplio y accesible para el usuario.
- **Hoja de cálculo integrado en Calculator Suite:** se integra en calculator suite y graphing calculator permitiendo gestionar datos numéricos de manera más eficientes dentro de la misma aplicación.
- **Descarga de trabajos en GeoGebra Classroom:** incluye la opción de descargar construcciones como imágenes, lo que facilita la portabilidad de aplicaciones externas de notas y recursos educativo.

- **GeoGebra Math Solver:** permite a los estudiantes tomar fotos de problemas matemáticos y obtener soluciones automáticas, apoyado por algoritmos de inteligencia artificial para la resolución de problemas.
- **Recursos educativos para Álgebra 1:** GeoGebra ha incorporado una colección de recursos didácticos en álgebra 1, diseñados específicamente para el nivel de secundaria, con materiales interactivos a los estándares escolares.
- **Actualizaciones del motor CAS y nuevos comandos:** las versiones más recientes de GeoGebra incluyen mejoras en accesibilidad, nuevos comandos y correcciones en operaciones de intersección y exportación.

2.2.1.6 Ventajas del uso de GeoGebra en la educación.

El software GeoGebra tiene diferentes ventajas que a continuación se presentan:

- a) Facilitación de la visualización y comprensión:** GeoGebra proporciona una representación visual de los conceptos matemáticos, lo que facilita la comprensión de ideas abstractas y mejora la retención de información. Esta capacidad visual permite a los estudiantes interactuar con los conceptos de manera más tangible y directa (Ventajas.org, 2023).
- b) Fomento del aprendizaje interactivo:** el software promueve un aprendizaje interactivo al permitir a los estudiantes manipular objetos matemáticos y observar los resultados en tiempo real. Esta interactividad aumenta el compromiso y la motivación de los estudiantes, haciendo el aprendizaje más dinámico y atractivo (Redalyc, 2023).
- c) Desarrollo de habilidades colaborativas:** GeoGebra facilita el trabajo colaborativo entre estudiantes, ya que permite compartir construcciones y soluciones de problemas en un entorno digital. Esta colaboración fomenta el intercambio de ideas y el aprendizaje conjunto, enriqueciendo la experiencia educativa (UNAE, 2023).

- d) Integración de múltiples representaciones:** el software integra diversas representaciones matemáticas, como gráficos, ecuaciones y construcciones geométricas, en una sola plataforma. Esta integración ayuda a los estudiantes a ver las conexiones entre diferentes conceptos matemáticos y a desarrollar una comprensión más holística (Ventajas.org, 2023).
- e) Accesibilidad y uso gratuito:** GeoGebra estuvo disponible de forma gratuita y en múltiples plataformas, lo que lo hizo accesible para una amplia gama de usuarios, incluyendo estudiantes y profesores. Esta accesibilidad permite que más personas pudieran beneficiarse de sus herramientas educativas sin barreras económicas (Ventajas.org, 2023).

2.2.1.7 Aprendizaje en software GeoGebra.

GeoGebra favorece un aprendizaje activo, alineándose con el enfoque constructivista al permitir que los estudiantes exploren y manipulen conceptos geométricos de manera autónoma. Asimismo, se vincula con la perspectiva sociocultural de Vygotsky, al propiciar la interacción social y el trabajo colaborativo entre compañeros. Además, respalda la teoría de Ausubel, en vista que la herramienta fortalece el aprendizaje significativo al facilitar la integración de nuevos conocimientos con experiencias previas, promoviendo una comprensión más profunda y duradera. De igual forma, su uso se ajusta a la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, ya que proporciona un entorno que estimula la exploración activa y el descubrimiento de conceptos, incentivando la autonomía y el pensamiento investigativo. Por tanto, gracias a su capacidad de integrarse de manera coherente con diversos enfoques pedagógicos y a sus ventajas tecnológicas, GeoGebra se presenta como un recurso valioso para la enseñanza de la función cuadrática, mediante la aplicación de estrategias conceptuales adecuadas para la selección, diseño, implementación y evaluación de proyectos educativos (Martínez et al., 2024).

2.2.1.8 Dimensiones del software GeoGebra.

- a) **Interfaz del software GeoGebra:** es el entorno visual y operativo que permite al estudiante interactuar con las diversas funcionalidades del software para construir, visualizar, manipular y analizar objetos matemáticos de manera dinámica con diversas herramientas de geometría, algebra, cálculo, estadística y hoja de cálculo en una única plataforma. Es flexible y personalizable, lo que facilita su comprensión y análisis de forma simultánea. Además, es importantes tener en cuenta los componentes principales como: barra de herramientas, vista algebraica, vista gráfica, barra de entrada, hoja de cálculo, teclado virtual y vista 3D.
- b) **Interactividad del software GeoGebra:** se refiere a la capacidad que tiene el programa para que el estudiante manipule de manera dinámica los objetos matemáticos y observe en tiempo real los cambios que se producen, facilitando la exploración, experimentación, modelación y el aprendizaje de conceptos matemáticos en sus diferentes representaciones.
- c) **Gráfica de la función cuadrática:** es la representación visual en el plano cartesiano de una función de segundo grado, cuya forma general es: $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde $a \neq 0$. Su grafica es una curva con forma de una “U” llamada parábola, que puede abrirse hacia arriba o hacia abajo depende del coeficiente principal si es negativo o positivo.

2.2.2 Función cuadrática

2.2.2.1 Definición de la función cuadrática.

Según Jiménez y Arellano (2024), una función cuadrática es una función matemática que se expresa de la siguiente forma: $f(x) = ax^2 + bx + c$; donde a , b y c son constantes reales, y “ x ” es la variable independiente. Su principal característica es la presencia del término cuadrático (x^2), el cual da lugar a una gráfica en forma de parábola. El signo del

coeficiente “a” define si la parábola se abre hacia arriba (cuando $a > 0$) o hacia abajo (cuando $a < 0$). Las raíces de una función cuadrática, que representan los puntos donde la parábola corta el eje “x”, se pueden calcular mediante la fórmula cuadrática. Las funciones cuadráticas son esenciales en el estudio de las matemáticas y se aplican frecuentemente en áreas como la física, la economía, la ingeniería y entre otras disciplinas.

Figura 4

Descripción de una función cuadrática.

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

término cuadrático término lineal término independiente

Según Sánchez (2014), una función cuadrática se podría expresar de distintas formas como:

- Forma polinómica de una función cuadrática (o forma estándar) corresponde a la del polinomio de segundo grado, escrito convencionalmente $y = ax^2 + bx + c$, nos permite visualizar la ordenada al origen.
- Toda función cuadrática se puede escribir en forma factorizada en función de sus raíces $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, nos permite visualizar las raíces de la función.
- Toda función cuadrática puede ser expresada en forma canónica mediante el cuadrado de un binomio. $y = a(x - x_v)^2 + y_v$, nos permite visualizar las coordenadas del vértice.

2.2.2.2 Características de la función cuadrática.

Esta función cuadrática se caracteriza por representar gráficamente una parábola, cuya forma, posición y orientación depende directamente de los valores de dichos coeficientes. Por

lo tanto, según (Jimenez y Arellano, 2024), las principales características de la función cuadrática se determinan a partir de varios elementos clave que define su comportamiento:

- a) **Coefficiente principal:** tiene el control de la concavidad de la parábola. Si “a”, o sea el coeficiente principal, es mayor que cero la parábola es cóncava hacia arriba; si “a” es menor que cero la parábola es cóncava hacia abajo ó convexa.
- b) **Raíces:** para hallar las raíces, o sea los puntos donde la gráfica corta el eje x, debemos igualar la función a cero ($f(x) = 0$). Si la función cuadrática es completa utilizamos la ecuación resolvente, generalmente mediante la formula general. Siendo a, b y c los coeficientes de la función:

$$x = \frac{-b \mp \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- c) **Vértice de la parábola:** el vértice de la parábola se encuentra en el punto $(-b/2a, f(-b/2a))$, que es el punto medio entre las raíces de la ecuación cuadrática y representa el punto de máximo o mínimo de la parábola, dependiendo de si el coeficiente "a" es positivo o negativo.
- d) **Intersección con el eje “y”:** el valor del término independiente (c) en la función cuadrática indica el punto de intersección de la parábola con el eje “y”.
- e) **Simetría:** la parábola de una función cuadrática es simétrica respecto al eje vertical que pasa por el vértice. Teniendo en cuenta estos aspectos, se puede trazar el gráfico de una función cuadrática con precisión y comprensión de su comportamiento general en el plano cartesiano.

2.2.2.3 Propiedades de la función cuadrática.

Según Huican y Carmona (2023) las funciones cuadráticas juegan un papel fundamental en el ámbito de las matemáticas, especialmente en el álgebra y el cálculo, al

describir relaciones polinómicas de segundo grado. Se caracterizan por ser representadas gráficamente mediante parábolas que pueden tener aplicaciones en múltiples disciplinas, desde la física hasta la economía. Estas funciones, con su forma general ($f(x) = ax^2 + bx + c$), poseen una serie de propiedades distintivas que influyen en su comportamiento y representación geométrica. A continuación, se explora en detalle las propiedades esenciales de las funciones cuadráticas, proporcionando un entendimiento claro de su estructura y de cómo se pueden utilizar para resolver problemas prácticos y teóricos.

a) Dominio: es el conjunto de los números reales. Si “a” es positivo, la parábola es cóncava, hacia arriba. Si “a” es negativo, la curva es cóncava hacia abajo.

Cuanto mayor es "a" en valor absoluto, más cerrada es la curva. Puntos de corte de la parábola con los ejes de coordenadas:

- Eje X: soluciones de la ecuación $ax^2+bx+c=0$
- Eje Y: (0,c).

b) Simetría: sea $f(x) = ax^2 + bx + c$, el criterio de una función cuadrática, el eje de simetría de una parábola es la recta vertical de ecuación. Esta recta es importante cuando se realiza la gráfica de una función cuadrática, pues divide a la parábola en dos partes congruentes, es decir, cualquier punto de la parábola tendrá un punto homólogo al otro lado de este eje. Cuando el coeficiente $b=0$, entonces el eje de simetría es la recta vertical de ecuación $x=0$, es decir el eje “y”, decimos entonces que la parábola tiene una simetría par.

c) Monotonía: 1. Si $f'(a) > 0$ entonces f es creciente en “a”, 2. Si $f'(x) < 0$ entonces f es decreciente en “a”, 3. Si $f'(x) = 0$ y $f''(a) \neq 0$ entonces se dice que f tiene un valor extremo en “a”. La representación de las funciones cuadráticas es una parábola con eje de simetría paralelo al eje de ordenadas, que la divide en dos ramas, una creciente y otra decreciente.

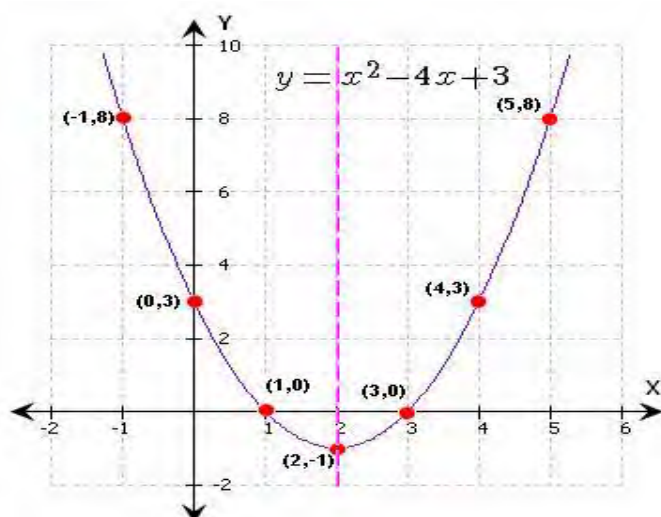
d) Vértice: el vértice se constituye en el punto más importante de la parábola por la cantidad de propiedades que define para la misma. Las coordenadas de dicho punto determinan el eje de simetría de la gráfica, la monotonía de la función, su imagen o recorrido. Cuya fórmula es: $-b / 2a$.

2.2.2.4 Representación gráfica de la función cuadrática.

La gráfica de una función cuadrática es una parábola, que es una curva con forma de "u" que puede abrirse hacia arriba o hacia abajo, dependiendo del signo del coeficiente (Huican y Carmona, 2023).

Figura 5

La gráfica de una función cuadrática.

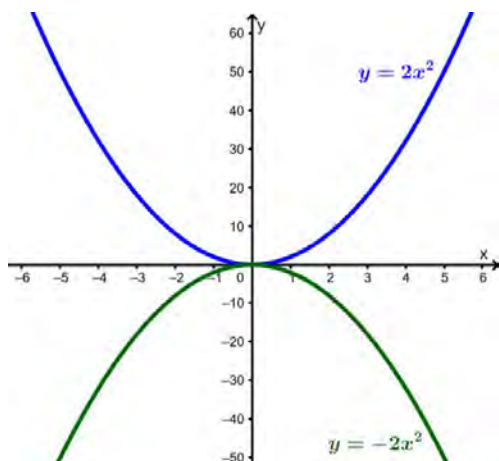


- En la figura 5, tenemos la gráfica de la función cuadrática: $f(x) = x^2 - 4x + 3$
- La curva es una parábola que se abre hacia arriba (porque $a > 0$).
- Los puntos marcan las raíces o cortes con el eje "x", que son: $x_1 = 1$ y $x_2 = 3$.
- El punto que indica el corte con el eje "y", en $(0, 3)$.
- El punto del vértice de la parábola en $(2, -1)$, que representa el valor mínimo de la función.
- La línea vertical que divide la parábola en dos partes simétricas es, $x = 2$.

El signo en el coeficiente “a” determina si es que la gráfica se abre hacia arriba o se abre hacia abajo. Si, $a > 0$ la gráfica se abre hacia arriba y si $a < 0$ la gráfica se abre hacia abajo.

Figura 6

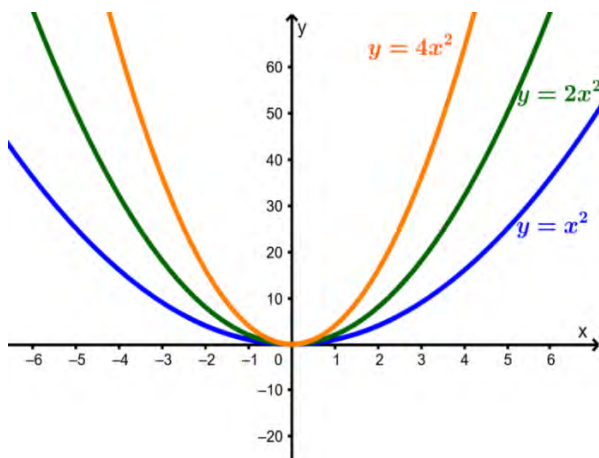
Orientación de la parábola según el coeficiente cuadrático.



Además, cada coeficiente de una función cuadrática produce un impacto en la forma y la ubicación de la gráfica en el plano cartesiano. el coeficiente “a” de “ x^2 ” controla la velocidad de incremento o decrecimiento de la gráfica de la función desde el vértice de la función cuadrática.

Figura 7

Crecimiento o decrecimiento de la parábola.

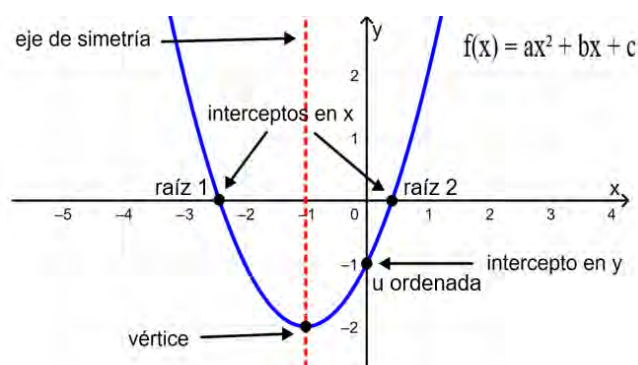


2.2.2.5 Estructura de la función cuadrática en GeoGebra.

GeoGebra facilita la exploración de la función cuadrática, que generalmente se presenta en la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde los coeficientes a , b y c son números reales, con la condición de que $a \neq 0$. El programa permite representar gráficamente esta función mediante una parábola, lo que brinda a los estudiantes una visualización clara de su comportamiento. Además, es posible trabajar con la forma canónica $f(x) = a(x - h)^2 + k$, en la que el vértice de la parábola está dado por el punto (h, k) . Esta representación resulta especialmente útil en el contexto educativo, ya que facilita la comprensión de conceptos clave como la traslación de la gráfica y la determinación de su máximo o mínimo, Dr. Doug Davis. (s. f.).

Figura 8

Elementos principales de la parábola.



- a) **Forma general:** se puede ingresar directamente la función en la barra de entrada: $f(x) = ax^2 + bx + c$.
- b) **Formato estándar:** se puede ingresar directamente la función en la barra de entrada: $f(x) = a(x - h)^2 + k$.
- c) **Uso de deslizadores:** para explorar la función, se pueden crear deslizadores para los parámetros ' a ', ' b ', ' c ', ' h ' y ' k ' y luego, modificar la ecuación de la función cuadrática utilizando estos deslizadores.

- d) Obtención del vértice:** GeoGebra ofrece herramientas para obtener el vértice de la parábola, como la opción "Extremos" en la barra de herramientas, o utilizando la expresión vértice.
- e) Obtención de las raíces:** GeoGebra también permite encontrar las raíces de la función (los puntos donde la parábola corta el eje x) utilizando la herramienta "Intersecciones" o la expresión raíces.

2.2.2.6 Parábolas y sus características.

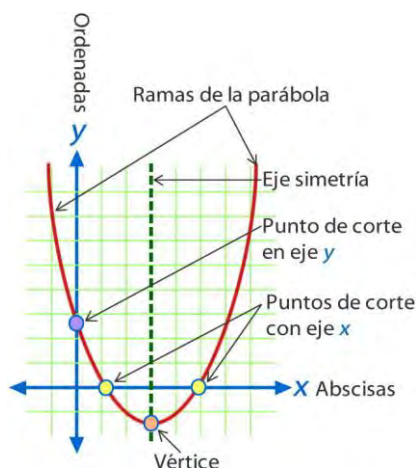
Según la parábola de la función cuadrática, es una curva simétrica con respecto a una recta paralela al eje de las ordenadas, la cual se denomina eje de simetría. La parábola se compone de todos los pares ordenados (x, y) que satisfacen la ecuación cuadrática $y = ax^2 + bx + c$ (Huican y Carmona, 2023).

El trazado de parábola de la función cuadrática está determinado por un vértice, por el cual se traza el eje de simetría, los puntos de corte en el eje (x, y) el punto de corte en el eje y . Al trazado de la parábola se le denomina ramas de la parábola (Huican y Carmona, 2023).

En la siguiente figura se muestra la gráfica parabólica de una función cuadrática, podemos ver:

Figura 9

Parábola de una función cuadrática.



2.2.2.7 La función cuadrática y sus aplicaciones

La función cuadrática ha sido ampliamente estudiada debido a sus diversas aplicaciones en múltiples campos. Entre los años 2020 y 2023, se realizaron varias investigaciones que destacaron su relevancia en áreas como la física, la ingeniería, la economía y la optimización.

En el ámbito de la física, las funciones cuadráticas se utilizaron para modelar el movimiento de partículas y cuerpos rígidos bajo la influencia de fuerzas. Por ejemplo, las ecuaciones de movimiento de un proyectil bajo la influencia de la gravedad se modelaron mediante una función cuadrática (Neurochispas, 2023).

En ingeniería, estas funciones se aplicaron para diseñar y analizar estructuras y sistemas mecánicos, como puentes y edificios. Un ejemplo notable fue el uso de funciones cuadráticas para modelar la deflexión de una viga bajo una carga (LibreTexts Español, 2022).

En economía, las funciones cuadráticas se emplearon para modelar la relación entre la oferta y la demanda, para analizar el equilibrio del mercado. Esto permite entender mejor la relación entre el precio y la cantidad ofrecida y demandada en un mercado (Neurochispas, 2023).

Además, en el campo de la optimización, las funciones cuadráticas se utilizaron para resolver problemas de optimización, como encontrar el valor mínimo o máximo de una función. En el aprendizaje automático, estas funciones se aplicaron en la programación lineal y cuadrática para encontrar los mejores parámetros para un modelo que minimiza una función de error (LibreTexts Español, 2022).

En conclusión, la función cuadrática demostró ser herramienta valiosa en diversas disciplinas, facilitando la modelación y resolución de problemas complejos. Su aplicación en

física, ingeniería, economía y optimización subraya su importancia y versatilidad en el análisis y solución de problemas reales.

2.2.2.8 Dificultades comunes en el aprendizaje de funciones cuadráticas.

El estudio de las funciones cuadráticas ha presentado diversas dificultades en el ámbito educativo, especialmente en la educación secundaria. Estas dificultades se han identificado a través de múltiples investigaciones como:

En primer lugar, se observó que los estudiantes tenían problemas para comprender la representación gráfica de las funciones cuadráticas. Esto se debía a la falta de familiaridad con los conceptos de vértice, eje de simetría y la forma estándar de la ecuación cuadrática. Además, la transición entre diferentes formas de representación, como la gráfica, la algebraica y la tabular, resultó ser un desafío significativo para muchos alumnos (González, 2020).

Asimismo, se identificó que los estudiantes mostraban dificultades en la resolución de problemas que involucraban funciones cuadráticas. La aplicación de estos conceptos en contextos prácticos y la interpretación de los resultados obtenidos fueron áreas problemáticas. Esto se atribuyó a una comprensión superficial de los conceptos fundamentales y a la falta de estrategias efectivas de enseñanza que conectaran la teoría con la práctica (Gómez et al., 2021).

Por otro lado, la investigación también reveló que la falta de motivación y el miedo a las matemáticas influían negativamente en el aprendizaje de las funciones cuadráticas. Los estudiantes que experimentaban ansiedad matemática tendían a evitar participar en actividades relacionadas con funciones cuadráticas, lo que a su vez afectaba su rendimiento académico (Acevedo, 2022).

En conclusión, las dificultades en el aprendizaje de las funciones cuadráticas se deben a una combinación de factores que incluyen la falta de comprensión de los conceptos básicos, la dificultad en la transición entre diferentes formas de representación y la influencia de factores emocionales. Para abordar estas dificultades, se recomienda implementar estrategias didácticas que integren la teoría con la práctica y que fomenten un ambiente de aprendizaje positivo y motivador.

2.2.2.9 El área de matemática en educación secundaria.

El área de Matemática, en el marco del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) del Ministerio de Educación del Perú (Minedu), se define como un área fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo de los estudiantes (Minedu, 2016). A través del estudio de las matemáticas, los estudiantes desarrollan competencias que les permiten comprender, interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana, así como participar de manera activa en la sociedad.

También se puede afirmar que la educación secundaria en Perú, en concordancia con el Currículo Nacional de Educación Básica del Ministerio de Educación, establece que el área de Matemática cumple un papel crucial en el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes. El enfoque en la resolución de problemas y la comprensión de conceptos matemáticos contribuye significativamente a la formación integral de los individuos, preparándolos para enfrentar desafíos académicos y sociales.

2.2.2.10 Competencias y capacidades del área de matemática en educación secundaria.

El área de matemática tiene las siguientes competencias y capacidades según el programa curricular de educación secundaria del MINEDU (2016):

- a) **Competencia resuelve problemas de cantidad:** consiste en solucionar problemas o plantear nuevas situaciones problemáticas que demanden construir y comprender las nociones de cantidad, sistema de numeración, sus operaciones y propiedades.

Tiene las siguientes capacidades:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas.
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.
- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones.

- b) **Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio:** consiste en que los estudiantes caractericen equivalencias y generalicen regularidades y el cambio de una magnitud con respecto a otra a través de reglas generales que le permiten encontrar valores desconocidos.

Tiene las siguientes capacidades:

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.
- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.
- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencia y regla generales.
- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.

- c) **Competencias resuelve problemas de forma, movimiento y localización:** consiste en orientar y describir la posición y el movimiento de objetivos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con forma geométrica bidimensionales y tridimensionales.

Tiene las siguientes capacidades:

- Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.
- Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

- Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.
- Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

d) Competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbres: consiste en analizar datos de un tema de interés o estudio o de situaciones aleatorias que le permiten tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida.

Tiene las siguientes capacidades:

- Representar datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilidades.
- Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.
- Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.

2.2.2.11 Dimensiones de la función cuadrática.

- a) Características de la función cuadrática:** son los elementos específicos de una parábola que viene a ser la gráfica de la función cuadrática, además se pueden identificar a partir de la ecuación o de su representación gráfica. Son valores o elementos concretos que describen cómo se comporta una función en particular.
- b) Propiedades de la función cuadrática:** son las leyes matemáticas que rigen la existencia y el comportamiento de las funciones cuadráticas, sin importar sus coeficientes específicos. Estas verdades universales explican porque las características existen y como se relacionan entre sí.
- c) Gráfica de la función cuadráticas:** es el proceso de representar su forma en un plano cartesiano donde la gráfica resultante es una parábola.
- d) Aplicaciones de la función cuadrática:** se refiere a los contextos y situaciones reales donde se puede usar la función cuadrática para modelar, analizar y resolver

problemas. Estas aplicaciones aparecen en diversas áreas de la vida cotidiana como en la ciencia y la ingeniería.

2.3 Marco conceptual (palabras clave)

Aprendizaje de la Matemática: el aprendizaje de la matemática se refiere al proceso mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades matemáticas. Este proceso incluye la comprensión de conceptos, la resolución de problemas y la aplicación de técnicas matemáticas en diversas situaciones (López, 2021).

Capacidades: las capacidades se refieren a las habilidades innatas o desarrolladas que permiten a una persona realizar tareas específicas. Estas capacidades incluyen tanto habilidades físicas como mentales, y son fundamentales para el desarrollo personal y profesional (Rodríguez, 2023).

Competencias: las competencias son definidas como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a una persona desempeñar eficazmente en un contexto específico. En el ámbito educativo, las competencias incluyen habilidades cognitivas, técnicas y sociales necesarias para el éxito académico y profesional (Martínez, 2022).

Funciones: una función es una regla de correspondencia entre dos conjuntos de tal manera que a cada elemento del primer conjunto le corresponde uno y sólo un elemento del segundo conjunto (Ugalde, 2013).

Funciones cuadráticas: una función cuadrática es aquella que se escribe de la forma: $f(x) = ax^2 + bx + c$; donde a , b y c son números reales cualesquiera y " a " distinto de cero. Si representamos "todos" los puntos $(x, f(x))$ de una función cuadrática, obtenemos siempre una curva llamada parábola (Oaxaca, 2015).

Herramientas digitales: las herramientas digitales incluyen una variedad de aplicaciones y dispositivos que facilitan la creación, edición y gestión de información digital. Estas

herramientas son esenciales en la educación, la comunicación y la gestión de datos, permitiendo una mayor eficiencia y accesibilidad (Jones, 2022).

Software: el término “software” se refiere a un conjunto de programas y aplicaciones que permiten a los usuarios realizar tareas específicas en una computadora o dispositivo móvil. Este concepto abarca desde sistemas operativos hasta aplicaciones de productividad y entretenimiento (Smith, 2021).

GeoGebra: GeoGebra es un software matemático dinámico que integra geometría, álgebra, cálculo y estadística en una sola plataforma. Este software permite a los usuarios visualizar y manipular conceptos matemáticos de manera interactiva, facilitando el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (GeoGebra, 2023).

Tecnologías de información y comunicación (TIC): las TIC engloban todas las tecnologías utilizadas para la gestión y comunicación de información, incluyendo internet, redes sociales, dispositivos móviles y software especializado. Estas tecnologías transformaron la manera en que las personas accedieron, compartieron y procesaron información (García, 2023).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

3.1.1 *Hipótesis general*

La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.

3.1.2 *Hipótesis específicas*

- a) La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de las características de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024
- b) La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.
- c) La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de las gráficas de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.
- d) La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de las aplicaciones de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.

3.2 Identificación de variables e indicadores

Variable Independiente: software GeoGebra

Dimensiones:

- Interfaz del software GeoGebra

- Interactividad del software GeoGebra
- Representación gráfica de las funciones cuadráticas

Variable Dependiente: aprendizaje de la función cuadrática

Dimensiones:

- Características de la función cuadrática.
- Propiedades de la función cuadrática
- Gráfica de la función cuadrática
- Aplicaciones de la función cuadrática

3.3 Operacionalización de variables

Variable independiente: software GeoGebra

Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Plan de sesiones
Es un software dinámico de matemáticas que se utiliza ampliamente en la enseñanza y el aprendizaje de diversas disciplinas matemáticas. Asimismo, integra geometría, álgebra, cálculo y estadística en una sola plataforma. Este software permite a los usuarios visualizar y manipular conceptos matemáticos de manera interactiva, facilitando el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (GeoGebra, 2023).	Se define operacionalmente como el conjunto de herramientas digitales que permite a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos, específicamente en el aprendizaje de la función cuadrática. Esta variable se estudia en tres dimensiones, estas son: interfaz del software GeoGebra, interactividad del software GeoGebra y representación gráfica de funciones cuadráticas.	Interfaz del software GeoGebra	- Familiarización con la interfaz del software. - Reconocimiento de las características del software. - Exploración de las funciones del software.	Sesión 1 Introducción a las Función Cuadrática Sesión 2 Uso de GeoGebra para Graficar Función Cuadrática Sesión 3 Identificación de Vértices y Ejes de Simetría Sesión 4 Transformaciones de Función Cuadrática Sesión 5 Intersección de la Parábola con los Ejes Coordinados Sesión 6 Resolución Gráfica de Ecuación Cuadrática Sesión 7 Análisis del Comportamiento de la Función Cuadrática Sesión 8 Problemas Contextualizados con Función Cuadrática Sesión 9 Mínimos y Máximos en Función Cuadrática Sesión 10 Evaluación y Proyecto Final: Creación de un Modelo Cuadrático
		Interactividad del software GeoGebra	- Comprensión de los mecanismos de soporte del software. - Manipulación o manejo del software.	
		Representación gráfica de función cuadrática	- Introducción o entrada de función cuadrática. - Creación de deslizadores asociados a función cuadrática - Representación gráfica o visual de función cuadrática.	

Variable dependiente: aprendizaje de la función cuadrática

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	N.º de prueba	Test	Nivel y rango
Jiménez y Arellano (2024), indica que una función cuadrática es una función matemática de la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde "a", "b" y "c" son constantes y "x" es la variable independiente. Este tipo de función toma su nombre de la presencia de un término cuadrático, es decir, un término que incluye "x" elevado al cuadrado. Gráficamente, una función cuadrática se representa con una parábola. El aprendizaje de la función cuadrática implica entender su forma matemática, superar dificultades comunes en la interpretación y	Es el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren, comprenden y aplican los conceptos relacionados con las funciones cuadráticas en el contexto educativo. Esta variable se descompone en cuatro dimensiones claves: características de la función cuadrática, propiedades de la función cuadrática, gráfica de la función cuadrática y aplicaciones de la función cuadrática.	Características de la función cuadrática	▪ Escribe una función cuadrática ▪ Manipula coeficientes utilizando deslizadores para observar sus efectos en la grafica	1, 2 y 4	1.- Escribe la forma general de una función cuadrática e identifica los coeficientes que la componen 2.- En la siguiente figura identifica el vértice de la parábola, las raíces (los puntos donde la gráfica corta en el eje "X") y la intersección en el eje "Y". 4.- Explica qué es el eje de simetría de una parábola y cómo se puede calcular a partir de la función cuadrática.	Nivel de inicio (A) 00 – 10 Nivel de proceso (B) 11 – 13
		Propiedades de la función cuadrática	▪ Calcula y reconoce el vértice usando la formula y lo añade a la gráfica en GeoGebra ▪ Identifica y grafica el eje de simetría utilizando una línea vertical en $x = -b / 2a$ ▪ Encuentra el intercepto de la función cuadrática ▪ Determina el dominio y rango de la función	3, 5, 6 y 8	3.- Según la siguiente gráfica escribe la función cuadrática y describe cómo afecta el coeficiente principal a la orientación de la parábola. 5.- Grafica la función cuadrática $f(x) = x^2 - 4x + 3$. Indica las coordenadas del vértice y el eje de simetría. 6.- A partir de la gráfica escribe la nueva función cuadrática. 8.- Realiza traslaciones de las siguientes funciones cuadráticas: $f(x) = x^2 + 2$; $g = -(x+2)^2 + 2$ $\wedge$ $y = (x-3)^2 + 4$	Nivel logro esperado (C) 14 – 17 Nivel de logro destacado (AD) 18 – 20
		Gráfica de la función cuadrática	▪ Crea tablas de valores y grafica la función ▪ Observa y analiza la forma de la parábola al cambiar los valores de los coeficientes	7 y 9	7.- Gráfica la siguiente función cuadrática $f(x) = -x^2 + 4x + 1$, determine el dominio y rango. 9.- Dibujar la gráfica de la función cuadrática $y = -2(x + 5)^2 + 4$. Identifique el punto máximo o el punto mínimo de la parábola.	

representación, y utilizan métodos de enseñanza que promuevan la visualización y la flexibilidad matemática.		Aplicaciones de la función cuadrática	▪ Modela situaciones del mundo real utilizando función cuadrática ▪ Reflexiona cómo los cambios en los parámetros afectan la gráfica.	10	10.- Un estudiante de tercer grado lanza una pelota en dirección vertical hacia arriba desde una cierta altura. La pelota sigue una trayectoria parabólica, cuya función tiene la siguiente expresión: $f(t) = -t^2 + 10t + 2,5$. Donde la altura se da en metros(m) y el tiempo en segundos (s). Con estos datos responde las siguientes preguntas: • ¿Desde que altura fue lanzado la pelota? • ¿En qué momento la pelota alcanza su máxima altura? • ¿Cuál es el tiempo que emplea la pelota en llegar al suelo? • ¿Cuál es la distancia que recorre la pelota?	
--	--	---------------------------------------	--	----	---	--

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Enfoque de la investigación

Según, Ñaupas y Valdivia (2018), el enfoque de esta investigación es cuantitativo, ya que “utiliza la recolección de datos y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas” (p.140).

Por lo tanto, esta investigación se centró en la medición y el análisis cuantitativo de los resultados, lo que permitió identificar la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. Los datos recogidos mediante las pruebas pre y post test fueron organizados en tablas comparativas, constituyendo la base para el análisis e interpretación que sustentaron las conclusiones del estudio.

4.2 Tipo de investigación

De acuerdo con los autores Hernández et al. (2018), “la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (p. 4).

Tomando en cuenta a Carrasco (2019), el presente estudio es de tipo aplicado. Esta investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad. Para realizar investigaciones aplicadas es muy importantes contar con el aporte de las teorías científicas, que son producidas por la investigación básica y sustantiva (pp. 43-44).

4.3 Nivel de investigación

Para Arias (2012), “el nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p. 23).

De acuerdo a Hernández et al. (2018):

los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (p. 95)

4.4 Diseño de investigación

Para Arias (2012), “el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p. 27).

Arias afirma sobre este diseño que la “la investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)” (p. 34).

Dentro de los diseños experimentales se va a considerar al diseño de tipo pre experimental.

$$GE : O_1 \dots\dots\dots X \dots\dots\dots O_2$$

Donde:

GE: Grupo Experimental

O₁: Pretest

X: Manipulación de la variable independiente

O₂: Posttest

Al respecto, Arias (2012) afirma que este diseño “es una especie de prueba o ensayo que se realiza antes del experimento verdadero, donde se trabajará con un pretest y un post test en un solo grupo” (p. 35).

Medición pretest	Tratamiento (intervención)	Medición post test
O ₁ : Evaluación inicial del aprendizaje de la función cuadrática	X: Aplicación del software GeoGebra en sesiones de clase	O ₂ : Evaluación final del aprendizaje de la función cuadrática
Resultados del pretest	Uso del software GeoGebra como herramienta didáctica	Resultados del posttest
(Fecha programada según cronograma)	(Fecha programada según cronograma)	(Fecha programada según cronograma)

4.5 Población y unidad de análisis

La unidad de análisis corresponde a cada elemento de la muestra; por lo tanto, en el presente estudio viene a ser cada estudiante del tercer grado de secundaria, matriculado en la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, durante el año escolar 2024.

4.5.1 Población de estudio

Para Arias (2012), la población es “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación, además, queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

La población está conformada por los 60 estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.

Tabla 1*Población de estudio*

Sección	Tercer grado					
	Varones		Mujeres		Total	
	F	%	F	%	F	%
3° “A”	8	13,56%	8	13,56%	16	27,12%
3° “B”	6	10,17%	9	15,25%	15	25,42%
3° “C”	8	13,56%	7	11,86%	15	25,42%
3° “D”	5	8,47%	9	15,25%	14	23,73%
TOTAL	27	45,76%	33	55,93%	60	100%

Nota. Nómina de matriculados de 3ro grado de la I.E. Mixto José Gabriel Condorcanqui Yanaoca 2024.

4.5.2 Tamaño de muestra

La muestra para Arias (2012), “es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83).

Además, el autor afirma que una muestra representativa “es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p. 83).

La muestra estuvo constituida por 16 estudiantes de tercer grado de educación secundaria sección “A” de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2*Muestra de estudio*

Edad	Tercer grado					
	Varones		Mujeres		Total	
	F	%	F	%	F	%
14	6	37,5%	5	31,25%	11	68,75%
15	2	12,5%	3	18,75%	5	31,25%
Total	8	50%	8	50%	16	100%

Nota: Nómina de matriculados de 3ro grado de la sección “A” de la I.E. Mixto José Gabriel Condorcanqui Yanaoca 2024.

4.6 Técnicas de selección de muestra

La técnica de selección de muestra a emplear corresponde al muestreo **no probabilístico intencional**.

Arias (2012), indica que este tipo de muestreo “es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra” (p. 85).

Dentro de este tipo de selección de muestra existen también diferentes tipos, sin embargo, en esta investigación se optó por el muestreo no probabilístico de tipo intencional. Arias (2012) indica que “en este caso los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador” (p. 85).

4.7 Técnicas de recolección de información

El proceso de recolección de datos para la presente investigación se llevó a cabo mediante la utilización de métodos o técnicas e instrumentos de investigación acorde a la metodología propuesta. En el presente estudio se empleó procedimientos indirectos de recolección de datos como son las pruebas de evaluación.

Técnica: Para Monje (2011), la técnica “hace referencia al medio o camino a través del cual se establece la relación entre el investigador y el consultado para la recolección de datos y el logro de los objetivos” (p. 133).

La observación estructurada: es una técnica sistemática que permite registrar comportamientos, actitudes o desempeños específicos mediante instrumentos previamente diseñados, como listas de cotejo o rúbricas. En el contexto educativo, esta técnica resulta especialmente útil para evaluar competencias matemáticas, ya que permite identificar con precisión cómo los estudiantes aplican conceptos, resuelven problemas y utilizan herramientas tecnológicas como GeoGebra.

Instrumento: Según Monje (2011), el instrumento “es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información” (p. 133).

La prueba de desempeño: es un instrumento que permite observar directamente cómo los estudiantes aplican sus conocimientos en situaciones prácticas. En investigaciones educativas, especialmente aquellas centradas en el desarrollo de competencias, este tipo de prueba es altamente pertinente, ya que evalúa no solo el conocimiento teórico, sino también la capacidad de resolver problemas, tomar decisiones y utilizar herramientas tecnológicas como GeoGebra.

Pre test (Prueba de Entrada): es una evaluación también conocida como medición previa, diseñada y aplicada al grupo experimental con el objetivo de evaluar los conocimientos iniciales de los estudiantes antes de la implementación del software GeoGebra.

Pos test (Prueba de Salida): es una evaluación que se realiza con el propósito de llevar a cabo una nueva medición, una vez que se ha utilizado el software GeoGebra en el grupo experimental.

Tabla 3

Fiabilidad de la variable en estudio mediante el índice de consistencia interna Kuder Richardson.

Variabes	Instrumentos	Tipo de dato	Estadístico	Resultados
Aprendizaje de las funciones cuadráticas	Prueba de desempeño	Dicotómico	Kuder Richardson	$Kr_{20Pre} = 0,712$ $Kr_{20Pos} = 0,726$

Nota: De acuerdo con George y Mallery (2003).

Donde las recomendaciones para evaluar los coeficientes de fiabilidad en particular Alfa de Cronbach y de manera similar Kuder Richardson es aceptable el instrumento de investigación los índices mayores a 0,7. En la tabla 3, lo resultados de los estadísticos

respecto al índice de consistencia interna es mayor a 0,7. Entonces, el instrumento aplicado es aceptable.

Por otro lado, los resultados estadísticos del presente estudio se obtuvieron a partir de la evaluación del pretest y postest, lo cual permitió describir y comparar el nivel de desempeño de los estudiantes antes y después de la aplicación del software GeoGebra. El análisis descriptivo facilitó la caracterización de los datos mediante medidas de tendencia central y dispersión.

Asimismo, la aplicación de listas de cotejo como instrumento de evaluación en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje permitió recoger información sistemática y objetiva sobre el desempeño de los estudiantes en el proceso, lo que contribuyó a una valoración más integral de los resultados, donde la validez de los hallazgos permitió arribar a conclusiones más precisas, consistentes y fundamentadas.

4.8 Técnicas de análisis e interpretación de la información

El procesamiento de los resultados producto del trabajo de campo se desarrolló conforme a las fases del enfoque cuantitativo descritas por Hernández et al. (2018), las cuales comprenden la recolección, codificación, análisis e interpretación de los datos. Estas etapas permiten transformar la información empírica en evidencia científica mediante procedimientos estadísticos que sustentan la validez del estudio. En ese entender, el análisis estadístico no solo respaldó el cumplimiento de los objetivos planteados en el capítulo I. Además, garantizó la rigurosidad metodológica del proceso investigativo y presentar los resultados.

a) Recopilación de datos

La recopilación de datos constituye una fase crítica en todo proceso investigativo, ya que de su rigurosidad depende la validez de los resultados obtenidos. En el estudio fue ejecutado de acuerdo con el cronograma establecido, garantizando el cumplimiento de los tiempos y procedimientos previstos. Las pruebas objetivas aplicadas en las etapas de pretest y

post test fueron calificadas sistemáticamente, y sus puntajes permitieron construir una matriz de datos en el programa Excel 365. Esta herramienta facilitó la organización, codificación y posterior análisis de la información, lo cual es coherente con los principios metodológicos del enfoque cuantitativo, que exige precisión en el tratamiento de los datos (Hernández et al., 2018).

b) Organización de datos

El registro de los datos por dimensiones se realizó en concordancia con la matriz de operacionalización de las variables, lo que permitió una organización sistemática de la información recolectada. Esta tarea se llevó a cabo utilizando los programas estadísticos IBM SPSS y Minitab, reconocidos por su capacidad para procesar datos cuantitativos con precisión y eficiencia. Al tratarse de un estudio experimental, los datos fueron obtenidos a partir de los resultados del pretest y posttest de la variable en estudio, expresados en puntajes vigesimales. Dichos puntajes fueron categorizados conforme a los baremos establecidos, lo que facilitó una interpretación objetiva y estandarizada de los niveles de desempeño. Este procedimiento se alinea con las recomendaciones metodológicas del enfoque cuantitativo, tal como lo plantea Hernández et al. (2018), quienes destacan la importancia de la rigurosidad en el tratamiento de los datos para garantizar la validez de los resultados.

c) Análisis de datos

Análisis descriptivo representado en tablas de frecuencia y diagramas de barras. Para este fin fue utilizado los siguientes baremos:

Este procedimiento estadístico buscó establecer la frecuencia con que las estudiantes hacen uso del GeoGebra para realizar cálculos, resolver problemas matemáticos o solo entretenimiento.

Tabla 4

Baremos de la variable aprendizaje de la función cuadrática por escala de calificación.

Escala	Rango	Descripción
En inicio (C)	[0-10]	El estudiante presenta varias dificultades al momento de resolver problemas de funciones cuadráticas y no logra reconocer sus características, propiedades, gráficas y aplicaciones.
En proceso (B)	[11-13]	El estudiante presenta algunas dificultades al momento de resolver problemas de funciones cuadráticas, pero logra reconocer sus características, propiedades, gráficas y aplicaciones.
Logro esperado (A)	[14-17]	El estudiante posee habilidades y conocimiento necesario para resolver problemas de funciones cuadráticas y logra reconocer sus características, propiedades, gráficas y aplicaciones. Presentan mínimas dificultades.
Logro destacado (AD)	[18-20]	El estudiante resuelve problemas de funciones cuadráticas y logra reconocer sus características, propiedades, gráficas y aplicaciones sin ninguna dificultad y presenta resultados correctos.

Nota. Elaborado en base los niveles establecidos por Currículo Nacional de Educación Básica Ministerio de Educación del Perú (2020).

Con los baremos antes señalados fue realizado el análisis descriptivo de ambas variables. Las tablas de contingencia estaban conformadas por la frecuencia absoluta y relativa en porcentaje y comparando el pre y post test de los resultados efectuados en el programa estadístico.

El análisis inferencial realizado en este estudio tuvo como punto de partida la verificación de la distribución normal de los datos cuantitativos correspondientes a la variable dependiente: el aprendizaje de la función cuadrática. Esta verificación fue esencial para determinar la aplicabilidad de pruebas estadísticas paramétricas, como la prueba «*t* de Student para muestras relacionadas», la cual fue empleada en este caso. El uso de un nivel de significancia del 5% responde a los estándares aceptados en investigaciones educativas, permitiendo establecer diferencias significativas entre los resultados del pretest y postest. Esta elección metodológica se justifica por la variabilidad observada en el uso del software GeoGebra para la resolución de problemas matemáticos contextualizados en la vida cotidiana de los estudiantes. Según Hernández et al. (2018), el análisis estadístico inferencial permite

establecer relaciones causales y evaluar el impacto de las intervenciones educativas, siempre que se cumplan los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

4.9 Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas

La verificación de hipótesis constituye una etapa esencial en el proceso investigativo, ya que permite determinar si las suposiciones planteadas inicialmente fueron procesados según los datos recolectados. Para ello, fueron empleados técnicas y métodos estadísticos, los cuales facilitaron el análisis riguroso de la información obtenida. De acuerdo con Hernández et al. (2018), el uso de herramientas estadísticas adecuadas permite evaluar la relación entre variables, identificar patrones significativos y establecer conclusiones válidas. Este enfoque garantiza que la interpretación de los resultados se sustente en evidencia empírica, fortaleciendo la credibilidad y el aporte científico del estudio. Las principales técnicas empleadas fueron:

- **Estadísticas descriptivas para datos cuantitativos:** a través del uso de la media, desviación estándar y otros para resumir y describir los datos.
- **Intervalos de confianza:** estimaciones que dan un rango de valores dentro del cual se espera que esté el valor verdadero de la población. Solo en el caso de ser necesario.
- **Contraste de hipótesis:** procedimiento para determinar si la hipótesis nula puede ser rechazada o no a partir de los datos obtenidos, esto se realiza a través de una prueba estadística, donde el nivel de significancia empleado fue el 5% y como nivel de confianza el 95%.
- **Estadígrafo de prueba:** fue usado la prueba «t Student para muestras relacionadas», estadístico que compara las medias de un grupo en diferentes momentos (inicio y salida) y así poder determinar si existen diferencias significativas en el «aprendizaje de la función cuadrática», antes y después de aplicar el programa GeoGebra.

El instrumento de recojo de información se ha puesto a consideración de docentes de la facultad de educación sede Espinar; se adjunta en la siguiente tabla:

Tabla 5

Ficha de validación de instrumento de investigación.

Juicio de Expertos	%
Magister Rosario Jolber Cjuro Ttito	88%
Magister Pepe Quispe Ccama	84%
Magister Monica Rosaura Huamani Huanca	72%
Total	81%

CAPÍTULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Resultados descriptivos

La intervención pedagógica mediante el uso del software GeoGebra permitió a los estudiantes interactuar activamente con los conceptos relacionados a la función cuadrática, favoreciendo un aprendizaje visual y dinámico. Posteriormente, se aplicaron pruebas objetivas para evaluar el desempeño antes y después de la intervención. Estas fueron calificadas utilizando una escala vigesimal, lo cual facilitó la representación clara y comprensible de los resultados. Para su análisis, los datos fueron categorizados según los baremos establecidos en el capítulo anterior, permitiendo una interpretación estandarizada del nivel de logro alcanzado.

La presentación de los resultados se realizó mediante tablas de contingencia, las cuales permitieron comparar los puntajes obtenidos en el pretest y posttest, evidenciando los cambios producidos tras la aplicación del experimento. Asimismo, se emplearon diagramas de barras para representar de forma gráfica los porcentajes de logro en ambas mediciones, lo que facilitó una visualización comparativa del progreso del aprendizaje de la función cuadrática. Finalmente, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, recomendada para muestras pequeñas (menores a 50 unidades), con el fin de verificar si los datos cumplían con los supuestos necesarios para el uso de estadística paramétrica, tal como lo sugiere Hernández et al. (2018) en el enfoque cuantitativo.

Tabla 6

Estadísticos de la distribución normal de Shapiro Wilk

Variable	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Valor-p
Aprendizaje de la función cuadrática: pretest	0,924	16	0,199
Aprendizaje de la función cuadrática: post test	0,938	16	0,323

Nota. *Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

El valor-p de la variable aprendizaje de la función cuadrática, de acuerdo con resultados del pre y post test muestran ser mayores al nivel de significancia del $5\%=0,05$. En ese entender, los datos presentan distribución normal. Dada la presencia de este supuesto de los datos del antes y después fue posible aplicar el estadígrafo t student para muestras relacionadas o pareadas, con un nivel de significancia del 5% y confianza 95%.

5.1.1. Resultados descriptivos pre y post test de la variable aprendizaje de la función cuadrática y dimensiones

Tabla 7

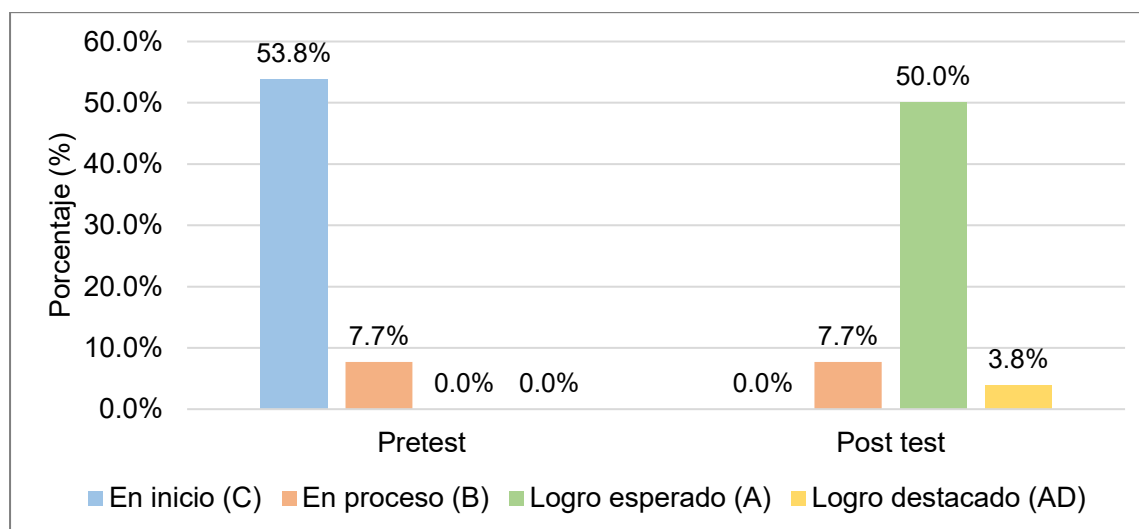
Distribución de frecuencias de la variable aprendizaje de la función cuadrática según resultados del pre y post test.

Escala de calificación	Aprendizaje de la función cuadrática			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	14	53,8%	0	0,0%
En proceso (B)	2	7,7%	2	7,7%
Logro esperado (A)	0	0,0%	13	50,0%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	1	3,8%
Total	16	61,5%	16	61,5%

Nota. Resultados obtenidos tras usar el software GeoGebra en las sesiones de aprendizaje.

Figura 10

Porcentajes de las calificaciones de la variable aprendizaje de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.



Interpretación

La comparación entre los resultados del pretest y el post test en la variable aprendizaje de la función cuadrática revela una mejora significativa en el desempeño estudiantil. En el pretest, el 53,8 % de los estudiantes se ubicó en la categoría En inicio, mientras que ninguno alcanzó los niveles logro esperado ni logro destacado. En contraste, tras la intervención con software educativo, el post test muestra que el 50,0 % alcanzó el nivel de logro esperado y el 3,8% logró ubicarse en la categoría En logro destacado.

La intervención sugiere avances en las cuatro dimensiones evaluadas. En cuanto a las características de la función cuadrática, los estudiantes pasaron de una comprensión incipiente a una identificación clara de sus elementos. Respecto a las propiedades, se observa una apropiación de conceptos como el vértice, la concavidad y el eje de simetría. En la gráfica, se infiere una mejora en la interpretación y construcción de representaciones parabólicas. Finalmente, en aplicaciones, el cambio indica una capacidad creciente para resolver problemas contextualizados mediante el uso de la función cuadrática.

En conclusión, los resultados evidencian que el uso de herramientas digitales favoreció el aprendizaje profundo y estructurado de la función cuadrática.

Tabla 8

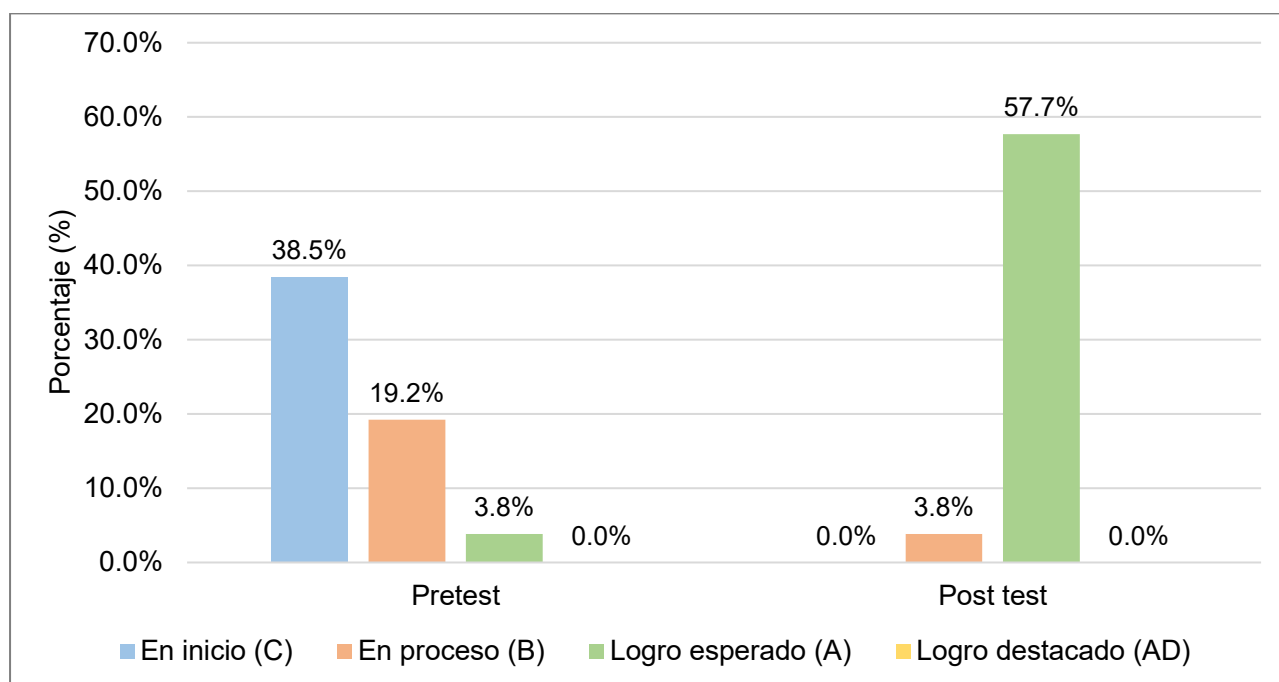
Distribución de frecuencias de la dimensión características de la función cuadrática según resultados del pre y post test.

Escala de calificación	Características de la función cuadrática			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	10	38,5%	0	0,0%
En proceso (B)	5	19,2%	1	3,8%
Logro esperado (A)	1	3,8%	15	57,7%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	0	0,0%
Total	16	61,5%	16	61,5%

Nota. Resultados obtenidos tras usar el software GeoGebra en las sesiones de aprendizaje.

Figura 11

Porcentajes de las calificaciones de la dimensión características de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.



Interpretación

La comparación entre los resultados del pretest y el post test en la dimensión características de la función cuadrática muestra una mejora sustancial en el desempeño del estudiante que caracteriza esta función. En el pretest, el 38,5 % se ubicó en la categoría En inicio, mientras que solo el 3,8 % alcanzó el nivel logro esperado. Ningún estudiante logró ubicarse en logro destacado.

Tras el uso del software GeoGebra, el post test revela que ningún estudiante permaneció en el nivel En inicio. El 57,7 % alcanzó el nivel logro esperado, lo que indica una comprensión sólida de los indicadores evaluados: escribir una función cuadrática y manipular coeficientes mediante deslizadores para observar sus efectos en la gráfica. Esta evolución refleja que los estudiantes lograron identificar la estructura algebraica de la función y explorar visualmente el impacto de los coeficientes en su representación gráfica.

La disminución de los niveles bajos y el incremento en el logro esperado evidencian que la intervención digital fortaleció la capacidad de los estudiantes para caracterizar la función cuadrática con precisión y sentido matemático.

Tabla 9

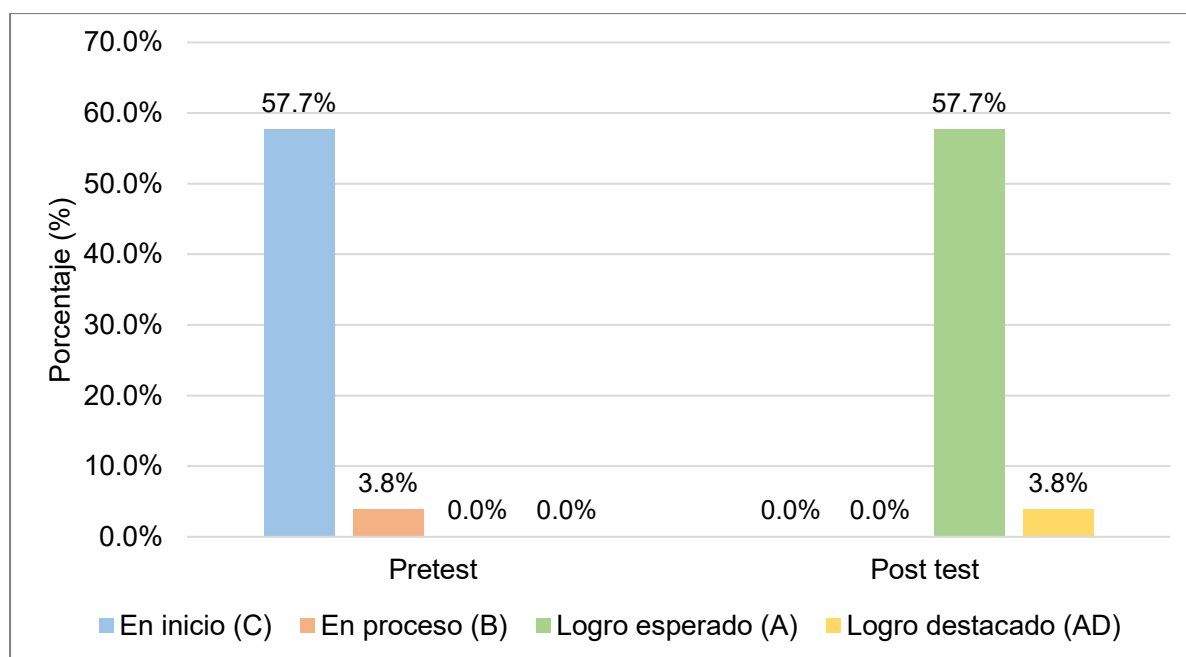
Distribución de frecuencias de la dimensión propiedades de la función cuadrática según resultados del pre y post test.

Escala de calificación	Propiedades de la función cuadrática			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	15	57,7%	0	0,0%
En proceso (B)	1	3,8%	0	0,0%
Logro esperado (A)	0	0,0%	15	57,7%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	1	3,8%
Total	16	61,5%	16	61,5%

Nota. Resultados obtenidos tras usar el software GeoGebra en las sesiones de aprendizaje.

Figura 12

Porcentajes de las calificaciones de la dimensión propiedades de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.



Interpretación

La comparación entre los resultados del pretest y el post test en la dimensión propiedades de la función cuadrática evidencia una mejora notable en el desempeño del estudiante que identifica dichas propiedades. En el pretest, el 57,7 % se ubicó en la categoría En inicio, mientras que solo el 3,8 % alcanzó el nivel En proceso. Ningún estudiante logró ubicarse en Logro esperado ni en Logro destacado.

Después de la intervención con GeoGebra, el post test muestra que todos los estudiantes superaron los niveles iniciales. El 57,7 % alcanzó el nivel Logro esperado y el 3,8 % logró ubicarse en Logro destacado. Este cambio indica que los estudiantes desarrollaron habilidades para calcular y reconocer el vértice mediante la fórmula, añadirlo a la gráfica, identificar y representar el eje de simetría con una línea vertical en $x = -b/2a$, encontrar el intercepto de la función y determinar su dominio y rango.

El avance desde los niveles más bajos hacia los más altos refleja una apropiación progresiva de los conceptos fundamentales que definen las propiedades de la función cuadrática, lo que permite afirmar que la intervención educativa con el software GeoGebra fortaleció la capacidad analítica y gráfica de los estudiantes.

Tabla 10

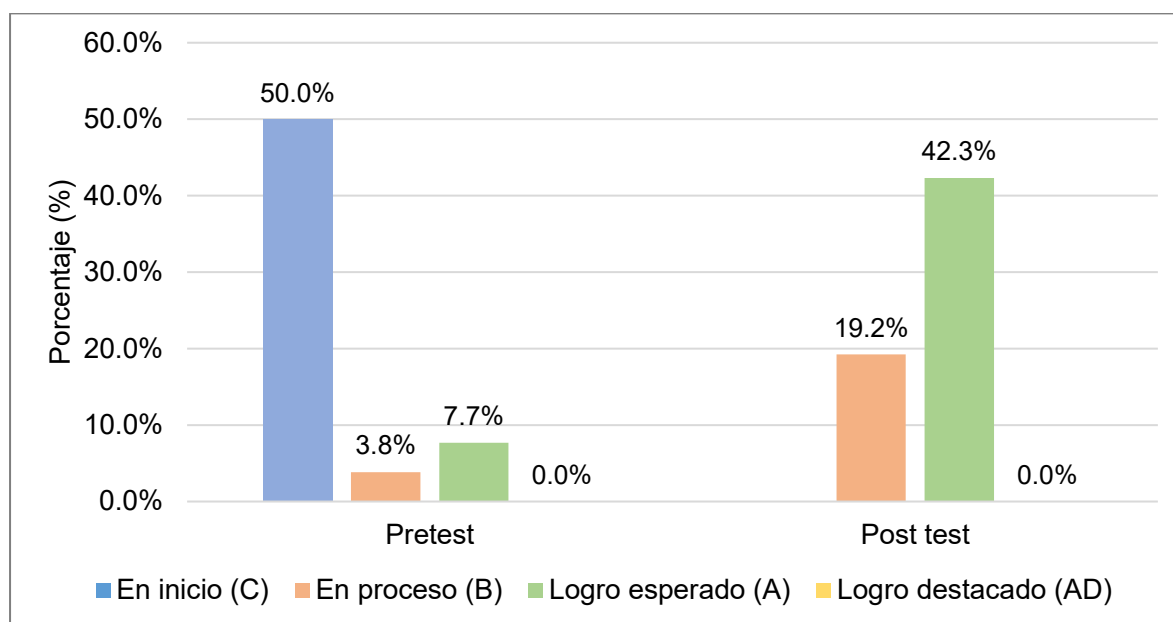
Distribución de frecuencias de la dimensión grafica de la función cuadrática según resultados del pre y post test.

Escala de calificación	Gráfica de la función cuadrática			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	13	50,0%	0	0,0%
En proceso (B)	1	3,8%	5	19,2%
Logro esperado (A)	2	7,7%	11	42,3%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	0	0,0%
Total	16	61,5%	16	61,5%

Nota. Resultados obtenidos tras usar el software GeoGebra en las sesiones de aprendizaje.

Figura 13

Porcentajes de las calificaciones de la dimensión gráfica de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.



Interpretación

La comparación entre los resultados del pretest y el post test en la dimensión gráfica de la función cuadrática muestra una mejora significativa en el desempeño del estudiante que grafica esta función. En el pretest, el 50,0 % se ubicó en la categoría En inicio, mientras que solo el 7,7 % alcanzó el nivel Logro esperado. Ningún estudiante logró ubicarse en Logro destacado.

Tras el uso del software GeoGebra, el post test revela que ningún estudiante permaneció en el nivel En inicio. El 42,3 % alcanzó el nivel Logro esperado y el 19,2 % se ubicó en En proceso. Aunque no se registraron estudiantes en Logro destacado, el desplazamiento hacia niveles superiores indica una mejora sustancial.

Este avance refleja que los estudiantes lograron crear tablas de valores, representar gráficamente la función cuadrática y analizar la forma de la parábola al modificar los coeficientes. La intervención permitió que los estudiantes comprendieran la relación entre los

parámetros algebraicos y la representación gráfica, fortaleciendo su capacidad para modelar y visualizar funciones cuadráticas con precisión.

Tabla 11

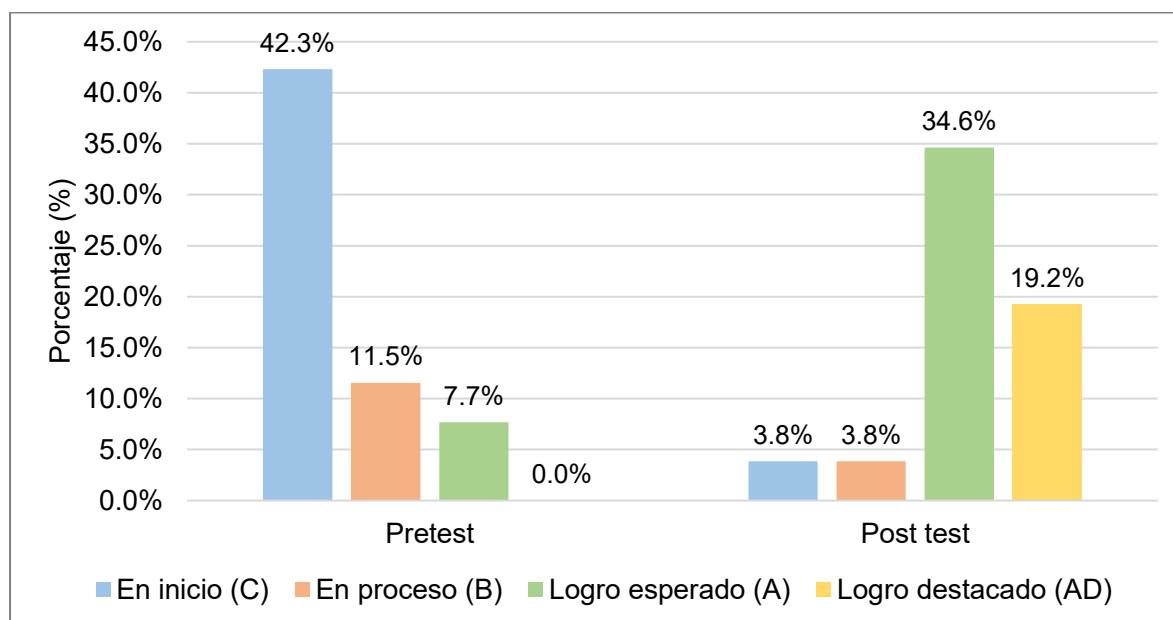
Distribución de frecuencias de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática según resultados del pre y post test.

Escala de calificación	Aplicaciones de la función cuadrática			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	11	42,3%	1	3,8%
En proceso (B)	3	11,5%	1	3,8%
Logro esperado (A)	2	7,7%	9	34,6%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	5	19,2%
Total	16	61,5%	16	61,5%

Nota. Resultados obtenidos tras usar el software GeoGebra en las sesiones de aprendizaje.

Figura 14

Porcentajes de las calificaciones de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática de acuerdo con el pre y post test.



Interpretación

La comparación entre los resultados del pretest y el post test en la dimensión aplicaciones de la función cuadrática muestra una mejora significativa en el desempeño del

estudiante que reflexiona sobre los usos de esta función. En el pretest, el 42,3 % se ubicó en la categoría En inicio, mientras que solo el 7,7 % alcanzó el nivel Logro esperado. Ningún estudiante logró ubicarse en Logro destacado.

Después de la intervención con GeoGebra, el post test revela que solo el 3,8 % permaneció en los niveles En inicio y En proceso. El 34,6 % alcanzó el nivel Logro esperado y el 19,2 % logró ubicarse en Logro destacado. Este cambio indica que los estudiantes desarrollaron la capacidad para modelar situaciones del mundo real mediante funciones cuadráticas y reflexionar sobre cómo los cambios en los parámetros afectan la gráfica.

El cambio hacia niveles superiores refleja una apropiación progresiva de los conceptos aplicados, lo que permite afirmar que los estudiantes lograron vincular la función cuadrática con contextos reales y analizar su comportamiento gráfico con mayor profundidad.

5.2. Análisis inferencial

Habiendo realizado el análisis de la distribución normal de los datos de la variable aprendizaje de función cuadrática, el pre test y post test presentan normalidad, esto de acuerdo con la tabla 6. En consecuencia, el análisis estadístico inferencial correspondió al estadígrafo paramétrico «t student para muestras relacionadas», con un p-valor = 0,05/5%, debido al poco uso de aplicaciones por parte de las estudiantes, esto afecta en la probabilidad de realizar un adecuado uso del software GeoGebra en las sesiones de aprendizaje.

5.2.1. Prueba de hipótesis general

El análisis paramétrico con el estadígrafo “t student para muestras relacionadas”, primero fue realizado el análisis estadístico numérico de la media de tendencia central “promedio o media” y luego las medidas de dispersión como la “desviación estándar/típica” (DE). Entonces, el análisis presentado a continuación.

Tabla 12

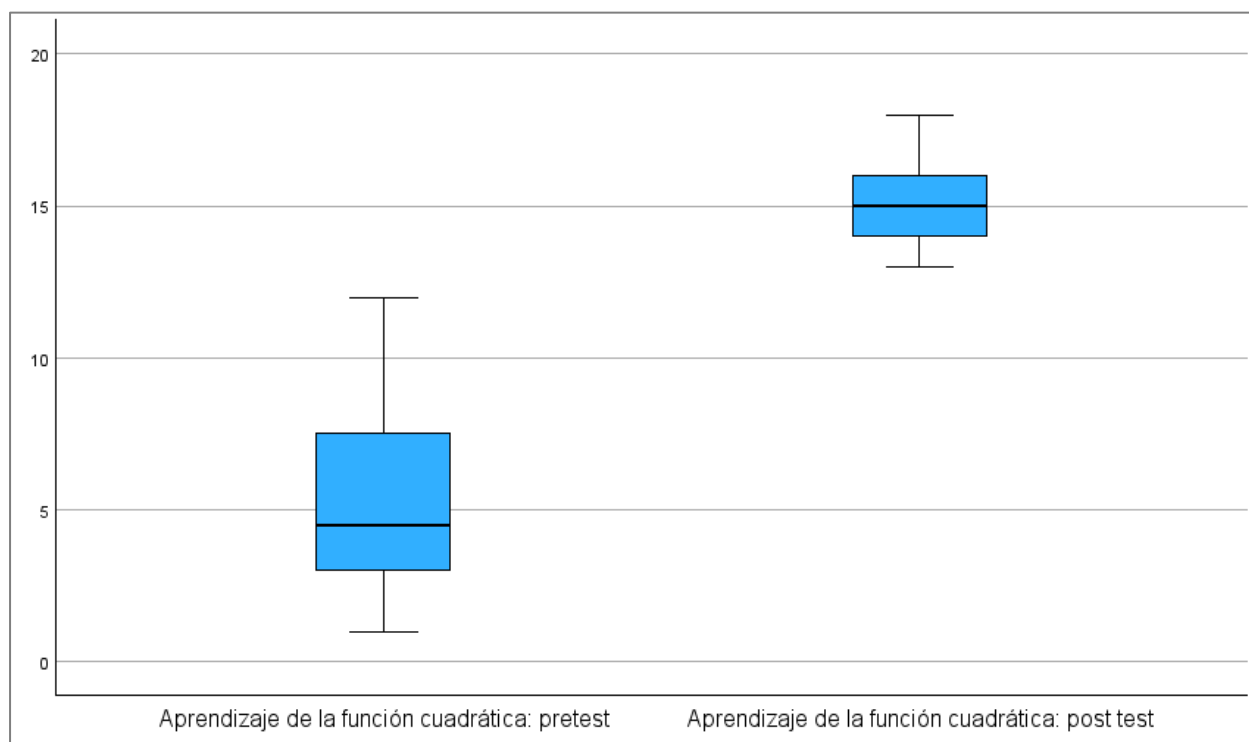
Puntuaciones del pre y post test de la variable aprendizaje de la función cuadrática.

Medidas estadísticas	Aprendizaje de la función cuadrática: pretest	Aprendizaje de la función cuadrática: post test
Muestra	16	16
Media	5,31	15,06
Desviación estándar	3,281	1,340
Mínimo	1	13
Máximo	12	18

Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Figura 15

Diagrama de cajas bigotes de la variable aprendizaje de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

La comparación entre el pretest y el post test en la variable aprendizaje de la función cuadrática, considerando las dimensiones características, propiedades, gráfica y aplicaciones, muestra una mejora significativa en el rendimiento general de los estudiantes. La media en el pretest fue de 5,31, mientras que en el post test mejoró a 15,06, lo que indica un incremento

de 9,75 puntos en la escala vigesimal. Este aumento refleja un avance sustancial en la comprensión y aplicación de los contenidos evaluados.

La desviación estándar también presenta una ligera variación, pasando de 3,281 en el pretest a 1,340 en el post test. Este cambio sugiere que, aunque el rendimiento promedio mejoró, la dispersión de los resultados se mantuvo relativamente estable, lo que implica que el progreso fue generalizado entre los estudiantes, sin concentrarse únicamente en un grupo reducido.

El incremento en los valores mínimo y máximo: de 1 a 13 en el mínimo, y de 12 a 18 en el máximo, evidencia que los estudiantes con menor desempeño como aquellos con mayor dominio lograron mejorar sus resultados, lo que refuerza la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje implementado con el software GeoGebra.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las calificaciones del aprendizaje de la función cuadrática no muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

H_1 : Las calificaciones del aprendizaje de la función cuadrática muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto al uso apropiado del software GeoGebra en la resolución de problemas matemáticos con función cuadrática de su vida cotidiana de los estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste: como los datos presentan una distribución normal, y para observar las diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula H_0 : diferencia $\mu = 0$

Hipótesis alterna H_1 : diferencia $\mu \neq 0$

Valor «t student» p-valor

13,510	0,001
--------	-------

Lectura del p-valor: La media poblacional muestra un valor positivo (t student = 13,510) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las calificaciones del aprendizaje de la función cuadrática muestran diferencias positivas luego del uso del software GeoGebra.

Toma de decisiones: mientras el uso del software GeoGebra sea de forma controlada e integradas de manera adecuada en el proceso de enseñanza de la matemática, provocará el logro del aprendizaje de la función cuadrática, mejorando el hecho de pensar y razonar matemáticamente, modelización y solución de problemas y comunicar y representar ideas matemáticas usando lenguaje simbólico, formal y técnico de este tipo de funciones matemáticas.

5.2.2. Prueba de hipótesis específica

Las pruebas de hipótesis están de acuerdo con lo señalado en el capítulo anterior.

Tabla 13

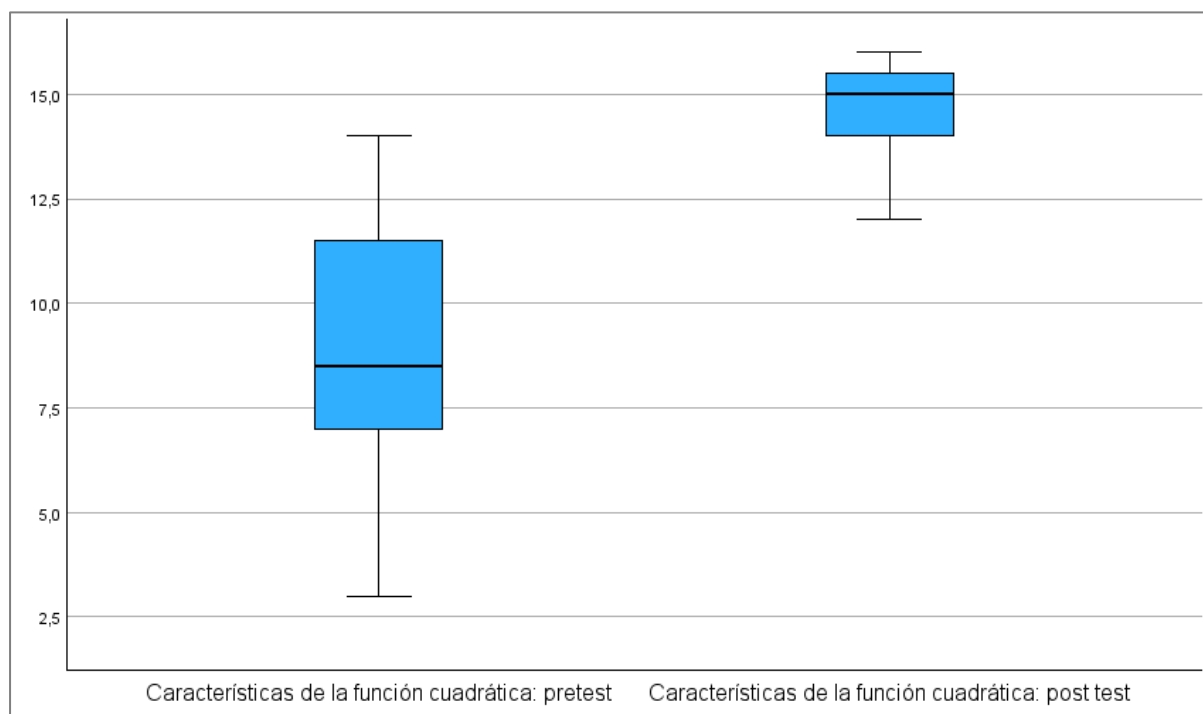
Puntaciones del pre y post test de la dimensión características de la función cuadrática.

Medidas estadísticas	Características de la función cuadrática: pretest	Características de la función cuadrática: post test
Muestra	16	16
Media	8,75	14,81
Desviación estándar	3,454	1,047
Mínimo	3	12
Máximo	14	16

Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Figura 16

Diagrama de cajas bigotes de la dimensión características de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

La comparación entre el pretest y el post test en la dimensión características de la función cuadrática muestra una mejora significativa en el desempeño del estudiante que escribe esta función y manipula sus coeficientes mediante deslizadores para observar sus efectos en la gráfica. La media pasó de 8,75 en el pretest a 14,81 en el post test, lo que representa un incremento de 6,06 puntos en la escala vigesimal. Este aumento indica un avance considerable en la comprensión y aplicación de los indicadores evaluados.

La desviación estándar disminuyó de 3,454 a 1,047, esto sugiere un aprendizaje y rendimiento de los estudiantes más homogéneo, donde aprenden las funciones cuadráticas al mismo ritmo y sin mayores errores. Esta reducción en la dispersión implica que la mayoría logró alcanzar un nivel alto de desempeño, con menor variabilidad entre los resultados individuales.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las calificaciones de la dimensión características de la función cuadrática no muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

H_1 : Las calificaciones de la dimensión características de la función cuadrática muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto al uso apropiado del software GeoGebra en la resolución de problemas matemáticos con función cuadrática de su vida cotidiana de las estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste: como los datos presentan una distribución normal, y para observar las diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula H_0 : diferencia $\mu = 0$

Hipótesis alterna H_1 : diferencia $\mu \neq 0$

Valor «t student»	p-valor
6,561	0,001

Lectura del p-valor: La media poblacional muestra un valor positivo (t student = 6,561) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las calificaciones de la dimensión características de la función cuadrática muestran diferencias positivas luego del uso del software GeoGebra.

Toma de decisiones: mientras el uso del software GeoGebra sea de forma controlada e integradas de manera adecuada en el proceso de enseñanza de la matemática, asimismo, los datos evidencian que la intervención educativa permitió a los estudiantes desarrollar

habilidades para construir funciones cuadráticas y explorar visualmente sus propiedades, consolidando así un aprendizaje más uniforme y profundo.

Tabla 14

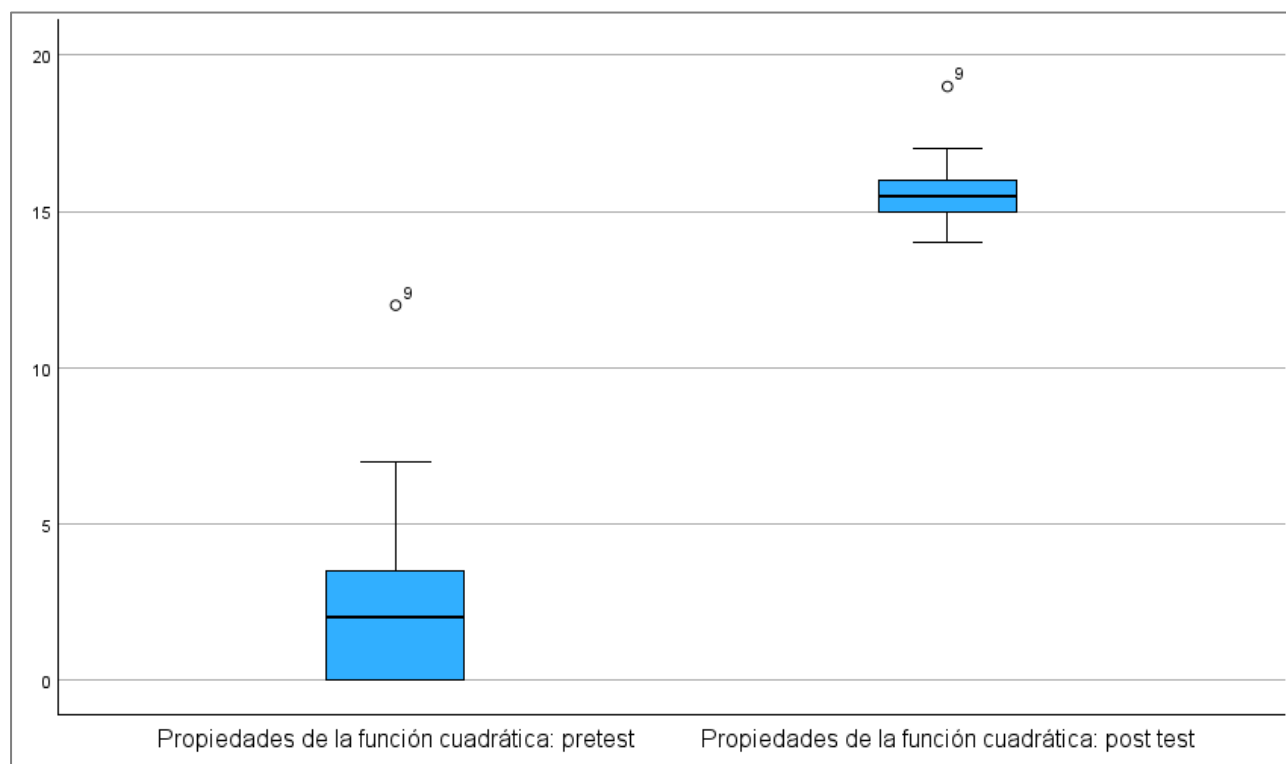
Puntaciones del pre y post test de la dimensión propiedades de la función cuadrática.

Medidas estadísticas	Propiedades de la función cuadrática: pretest	Propiedades de la función cuadrática: post test
Muestra	16	16
Media	2,50	15,63
Desviación estándar	3,367	1,310
Mínimo	0	14
Máximo	12	19

Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Figura 17

Diagrama de cajas bigotes de la dimensión propiedades de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

La comparación entre el pretest y el post test en la dimensión propiedades de la función cuadrática muestra una mejora notable en el desempeño del estudiante que identifica dichas propiedades. La media pasó de 2,50 en el pretest a 15,63 en el post test, lo que representa un incremento de 13,13 puntos en la escala vigesimal. Este aumento refleja un avance significativo en la capacidad para calcular y reconocer el vértice mediante la fórmula, añadirlo a la gráfica en GeoGebra, identificar y graficar el eje de simetría con una línea vertical en $x = -b/2a$, encontrar el intercepto de la función y determinar su dominio y rango.

La desviación estándar disminuyó de 3,367 a 1,310, lo que indica una reducción en la dispersión de los resultados. Esta disminución sugiere que el aprendizaje fue más uniforme entre los estudiantes, con un desempeño más consistente en la aplicación de los indicadores evaluados.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las calificaciones de la dimensión propiedades de la función cuadrática no muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

H_1 : Las calificaciones de la dimensión propiedades de la función cuadrática muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto al uso apropiado del software GeoGebra en la resolución de problemas matemáticos con función cuadrática de su vida cotidiana de las estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste: como los datos presentan una distribución normal, y para observar las diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula H_0 : diferencia $\mu = 0$

Hipótesis alterna H_1 : diferencia $\mu \neq 0$

Valor «t student»	p-valor
20,566	0,001

Lectura del p-valor: La media poblacional muestra un valor positivo (t student = 20,566) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las calificaciones de la dimensión propiedades de la función cuadrática muestran diferencias positivas luego del uso del software GeoGebra.

Toma de decisiones: mientras el uso del software GeoGebra sea de forma controlada e integradas de manera adecuada en el proceso de enseñanza de la matemática, asimismo, los datos evidencian que la intervención educativa fortaleció de manera efectiva la comprensión y el uso de las propiedades de la función cuadrática, promoviendo un aprendizaje más sólido y equilibrado.

Tabla 15

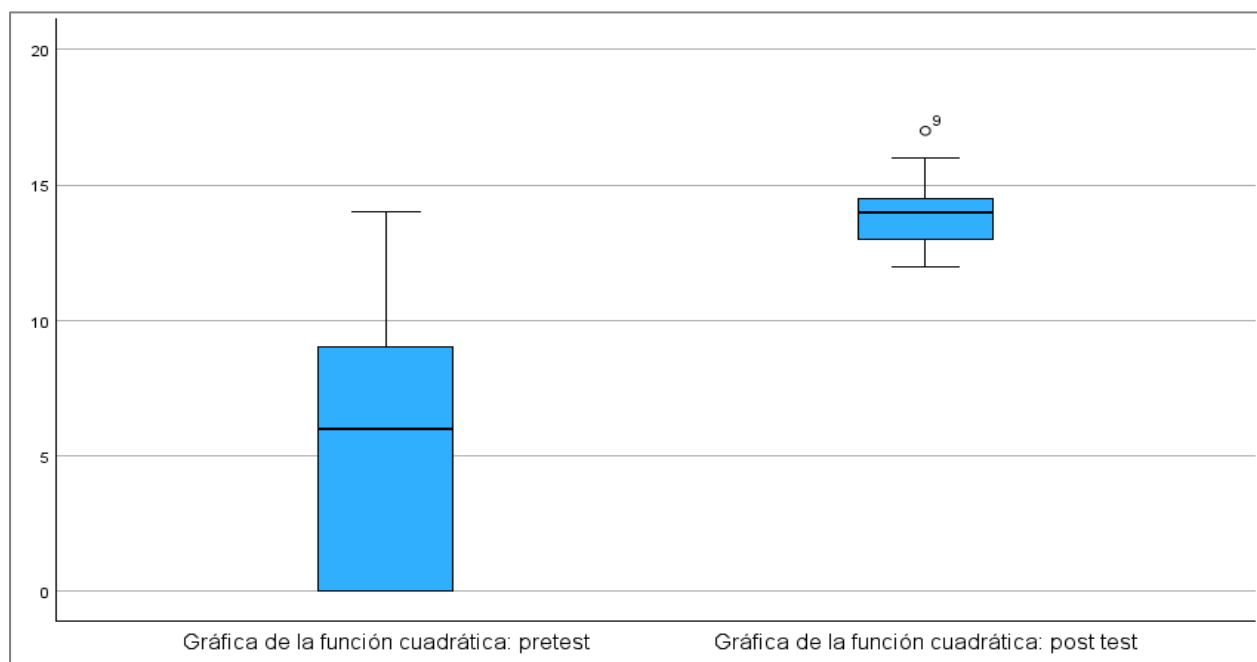
Puntaciones del pre y post test de la dimensión gráfica de la función cuadrática.

Medidas estadísticas	Gráfica de la función cuadrática: pretest	Gráfica de la función cuadrática: post test
Muestra	16	16
Media	5,69	14,00
Desviación estándar	5,003	1,461
Mínimo	0	12
Máximo	14	17

Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Figura 18

Diagrama de cajas bigotes de la dimensión gráfica de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

La comparación entre el pretest y el post test en la dimensión propiedades de la función cuadrática muestra una mejora notable en el desempeño del estudiante que identifica dichas propiedades. La media pasó de 5,69 en el pretest a 14,00 en el post test, lo que representa un incremento de 8,31 puntos en la escala vigesimal. Este aumento refleja un avance significativo en la capacidad para calcular y reconocer el vértice mediante la fórmula, añadirlo a la gráfica en GeoGebra, identificar y graficar el eje de simetría con una línea vertical en $x = -b/2a$, encontrar el intercepto de la función y determinar su dominio y rango.

La desviación estándar disminuyó de 5,003 a 1,461, lo que indica una reducción en la dispersión de los resultados. Esta disminución sugiere que el aprendizaje fue más uniforme entre los estudiantes, con un desempeño más consistente en la aplicación de los indicadores evaluados. Además, el valor mínimo pasó de 0 a 12, y el máximo de 14 a 17, lo que evidencia

que todos los estudiantes mejoraron su rendimiento, incluso aquellos que inicialmente presentaban dificultades.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las calificaciones de la dimensión gráfica de la función cuadrática no muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

H_1 : Las calificaciones de la dimensión gráfica de la función cuadrática muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto al uso apropiado del software GeoGebra en la resolución de problemas matemáticos con función cuadrática de su vida cotidiana de las estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste: como los datos presentan una distribución normal, y para observar las diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula H_0 : diferencia $\mu = 0$

Hipótesis alterna H_1 : diferencia $\mu \neq 0$

Valor «t student»	p-valor
6,664	0,001

Lectura del p-valor: La media poblacional muestra un valor positivo (t student = 6,664) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las calificaciones de la dimensión gráfica de la función cuadrática muestran diferencias positivas luego del uso del software GeoGebra.

Toma de decisiones: mientras el uso del software GeoGebra sea de forma controlada e integradas de manera adecuada en el proceso de enseñanza de la matemática, asimismo, los datos confirman que la intervención educativa fortaleció la capacidad de los estudiantes para modelar gráficamente funciones cuadráticas con precisión y análisis.

Tabla 16

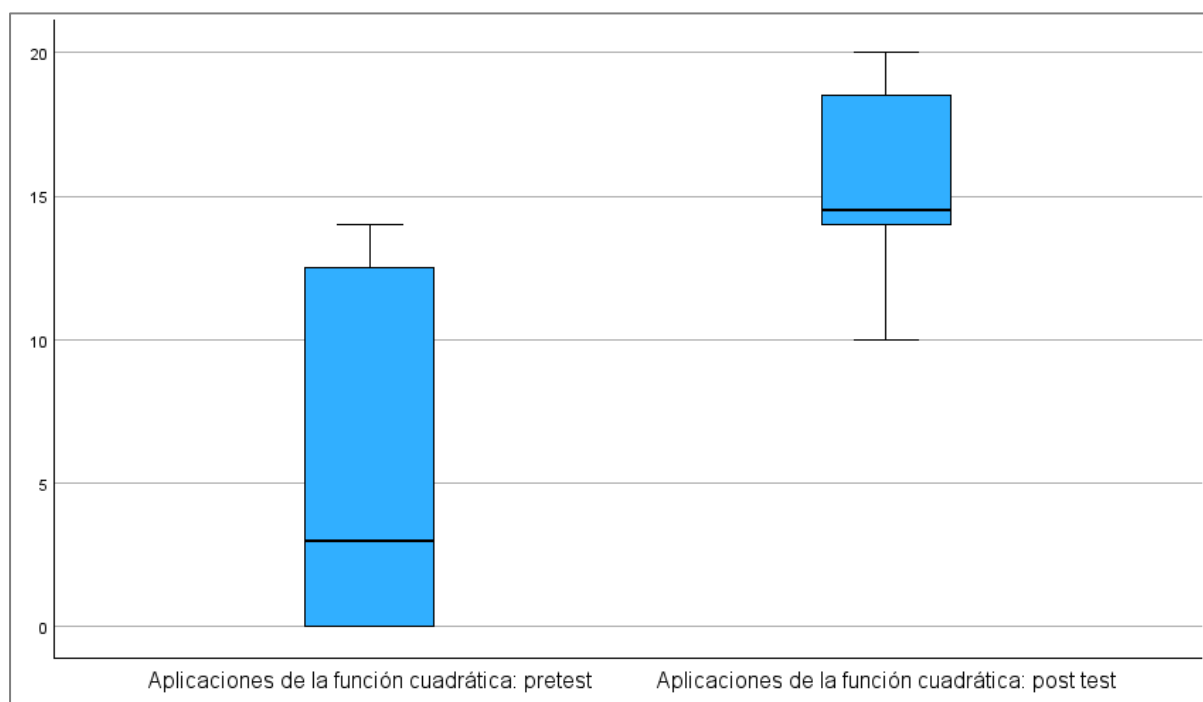
Puntaciones del pre y post test de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática.

Medidas estadísticas	Aplicaciones de la función cuadrática: pretest	Aplicaciones de la función cuadrática: post test
Muestra	16	16
Media	5,75	15,56
Desviación estándar	6,224	2,851
Mínimo	0	10
Máximo	14	20

Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Figura 19

Diagrama de cajas bigotes de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática según los resultados del pretest y post test.



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

La comparación entre el pretest y el post test en la dimensión aplicaciones de la función cuadrática muestra una mejora considerable en el desempeño del estudiante que reflexiona sobre los usos de esta función. La media pasó de 5,75 en el pretest a 15,56 en el post test, lo que representa un incremento de 9,81 puntos en la escala vigesimal. Este aumento indica un avance significativo en la capacidad para modelar situaciones del mundo real mediante funciones cuadráticas y analizar cómo los cambios en los parámetros afectan la gráfica.

La desviación estándar disminuyó de 6,224 a 2,851, lo que refleja una reducción importante en la dispersión de los resultados. Esta disminución sugiere que el aprendizaje fue más homogéneo entre los estudiantes, con un desempeño más consistente en la aplicación de los indicadores evaluados.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las calificaciones de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática no muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

H_1 : Las calificaciones de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática muestran diferencias luego del uso del software GeoGebra.

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto al uso apropiado del software GeoGebra en la resolución de problemas matemáticos con función cuadrática de su vida cotidiana de las estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste: como los datos presentan una distribución normal, y para observar las diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula H_0 : diferencia $\mu = 0$

Hipótesis alterna H_1 : diferencia $\mu \neq 0$

Valor «t student»	p-valor
7,195	0,001

Lectura del p-valor: La media poblacional muestra un valor positivo (t student = 7,195) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las calificaciones de la dimensión aplicaciones de la función cuadrática muestran diferencias positivas luego del uso del software GeoGebra.

Toma de decisiones: mientras el uso del software GeoGebra sea de forma controlada e integradas de manera adecuada en el proceso de enseñanza de la matemática, asimismo, los datos evidencian que la intervención educativa fortaleció la habilidad de los estudiantes para vincular la función cuadrática con contextos reales y reflexionar sobre su comportamiento gráfico, consolidando un aprendizaje más profundo y equilibrado.

5.3. Discusión de resultados

Según los hallazgos del estudio, se validó la hipótesis general y se confirma que la aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. El objetivo general fue determinar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de la función cuadrática. Tras la implementación del software GeoGebra como recurso pedagógico. Esta mejora se observa en el incremento de las medias y la reducción de las desviaciones estándar en todas las dimensiones evaluadas: características, propiedades, gráfica y aplicaciones de la función cuadrática.

Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden con los hallazgos de Arrieta (2023), quien evidenció que el uso pedagógico de GeoGebra favorece la apropiación del concepto de función cuadrática. En el presente estudio, y se observó un incremento significativo en las medias de todas las dimensiones evaluadas, especialmente en propiedades aplicaciones, lo que indica que los estudiantes no solo comprendieron la estructura algebraica de la función, sino que también lograron vincularla con su representación gráfica y su uso en contextos reales. La disminución de la desviación estándar refuerza la idea de que GeoGebra promueve un aprendizaje más equitativo entre los estudiantes.

Los hallazgos también guardan relación con lo reportado por Tabango (2023), quien concluyó que GeoGebra mejora el aprendizaje para graficar funciones lineales y cuadráticas. En esta investigación, la dimensión gráfica mostró un incremento en la media de 5,69 a 14,00 y una reducción en la desviación estándar de 5,003 a 1,461, lo que evidencia una mejora sustancial en la capacidad de los estudiantes para construir tablas de valores, representar gráficamente la parábola y analizar su forma al modificar los coeficientes. Estos resultados confirman que la visualización dinámica que ofrece GeoGebra facilita la comprensión de los elementos gráficos de la función cuadrática.

De acuerdo con Román y Sánchez (2022), el uso de GeoGebra fortalece los procesos de enseñanza-aprendizaje al mejorar la interpretación y solución de problemas. En el presente estudio, esta afirmación se valida a través de los resultados obtenidos en la dimensión aplicaciones, donde la media pasó de 5,75 a 15,56 y la desviación estándar disminuyó de 6,224 a 2,851. Los estudiantes lograron modelar situaciones del mundo real y reflexionar sobre el impacto de los parámetros en la gráfica, lo que demuestra una apropiación funcional del conocimiento matemático, orientado a la resolución de problemas.

El estudio realizado por Rojas (2024) concluyó que la aplicación del software GeoGebra influye positivamente en el aprendizaje de la función cuadrática. Asimismo, Lázaro y Monge (2024) evidenciaron que el uso del simulador diseñado en GeoGebra contribuye de manera significativa a la mejora del aprendizaje de la función cuadrática. En concordancia con los resultados obtenidos en la presente investigación, se evidenció un progreso generalizado en todas las dimensiones evaluadas, con incrementos significativos en las medias y reducciones en las desviaciones estándar. Este comportamiento estadístico indica que GeoGebra no solo mejora el rendimiento individual, sino que también contribuye a una mayor homogeneidad en el aprendizaje, lo cual es clave para garantizar la equidad educativa.

En la dimensión características, los estudiantes lograron escribir funciones cuadráticas y manipular coeficientes con mayor precisión, lo que se refleja en el aumento de la media de 8,75 a 14,81 y la disminución de la desviación estándar de 3,454 a 1,047. En la dimensión propiedades, se evidenció un dominio en el cálculo del vértice, la identificación del eje de simetría, el hallazgo de intercepto y la determinación del dominio y rango, con una media que pasó de 2,50 a 15,63 y una desviación estándar que se redujo de 3,367 a 1,310.

Asimismo, Ramos y Villena (2023) arribaron a la conclusión de que existen diferencias estadísticamente significativas en el aprendizaje de la función cuadrática tras la aplicación del software GeoGebra. De manera similar, Chaupi (2023) concluyó que el uso del software GeoGebra influye significativamente en el aprendizaje de la graficación de funciones reales en sus dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal. Respecto a la gráfica de la función cuadrática, los estudiantes mejoraron su capacidad para construir tablas de valores, representar gráficamente la parábola y analizar su forma al modificar los coeficientes. La media aumentó y la desviación estándar disminuyó. Finalmente, en la

dimensión aplicaciones, los estudiantes lograron modelar situaciones reales y reflexionar sobre el impacto de los parámetros en la gráfica, con una media que pasó y una desviación estándar que se redujo.

Por otro lado, Vilca y Huarca (2021), llegaron a la conclusión de que la aplicación de software GeoGebra mejoró significativamente las actitudes del aprendizaje de graficar funciones reales en los estudiantes. Estos resultados confirman que el uso de GeoGebra favorece el aprendizaje significativo, promueve la visualización dinámica de conceptos abstractos y permite una mayor participación activa del estudiante en su proceso formativo.

Los hallazgos de esta investigación se alinean con los antecedentes científicos que respaldan el uso de GeoGebra como herramienta eficaz en el aprendizaje de funciones cuadráticas. Arrieta (2023) demostró que el uso pedagógico de GeoGebra influye positivamente en la apropiación del concepto de función cuadrática, al facilitar la comprensión de sus elementos algebraicos y gráficos. De manera similar, Tabango (2023) evidenció que GeoGebra mejora el aprendizaje para graficar funciones lineales y cuadráticas, al permitir una interacción directa con los coeficientes y sus efectos visuales.

Roman y Sánchez (2022) destacaron que el software fortalece los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la interpretación y solución de problemas matemáticos, lo cual se refleja en el presente estudio mediante el incremento en los niveles de logro esperado y destacado. Por su parte, Rojas (2024) concluyó que la aplicación de GeoGebra influye de manera significativa en el aprendizaje de la función cuadrática, al promover una comprensión contextualizada y funcional, aspecto que también se confirma en los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

Primera: El aprendizaje de la función cuadrática mejoró tras la incorporación del software GeoGebra en las sesiones de enseñanza. Las medias aumentaron en todas las dimensiones evaluadas, lo que indica un progreso en la construcción, análisis, representación y aplicación de esta función. Las desviaciones estándar disminuyeron, lo que refleja una mayor uniformidad en el rendimiento estudiantil. Los estudiantes lograron escribir funciones cuadráticas, manipular coeficientes, identificar propiedades, graficar con precisión y resolver situaciones contextualizadas. El uso de recursos digitales interactivos como el GeoGebra permitió una visualización clara de los conceptos. La intervención favoreció la comprensión estructurada de la función cuadrática. Se fortalecieron las competencias matemáticas en distintos niveles de logro. El avance fue sostenido en cada dimensión. Se confirma la eficacia del enfoque metodológico aplicado.

Segunda: Los estudiantes lograron construir funciones cuadráticas y manipular sus coeficientes con mayor precisión tras el uso del recurso digital GeoGebra. El incremento en la media y la reducción en la desviación estándar evidencian una mejora en la comprensión de la estructura algebraica de la función. La manipulación de los coeficientes permitió observar sus efectos en la gráfica, lo que facilitó el reconocimiento de patrones y comportamientos. Esta dimensión mostró un avance sostenido en la capacidad para vincular la expresión simbólica con la representación visual. El uso de deslizadores fortaleció la exploración activa de los elementos de la función. Se consolidó el aprendizaje de los aspectos básicos que definen su forma y comportamiento.

Tercera: El aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática se fortaleció tras la intervención con GeoGebra. Los estudiantes lograron calcular el vértice, identificar el eje de simetría, encontrar los interceptos y determinar el dominio y rango con mayor precisión. El

incremento en la media y la disminución en la dispersión reflejan una apropiación más uniforme de estos conceptos. La representación gráfica de estos elementos permitió una comprensión más clara de su significado y utilidad. La interacción con el software facilitó el reconocimiento de relaciones entre los coeficientes y las propiedades de la parábola. Esta dimensión evidenció una mejora en la capacidad analítica y en la interpretación de la función.

Cuarta: Los estudiantes mejoraron su capacidad para crear tablas de valores, representar gráficamente la parábola y analizar su forma al modificar los coeficientes. El aumento en la media y la reducción en la desviación estándar indican un progreso en la construcción de gráficas precisas. La visualización directa de los cambios en la parábola permitió identificar el efecto de cada parámetro. Esta dimensión mostró una consolidación en el uso de herramientas digitales para representar funciones. La gráfica se convirtió en un medio para explorar y verificar propiedades matemáticas. El aprendizaje se fortaleció al vincular la tabla de valores con la forma de la curva.

Quinta: La modelación de situaciones reales y la reflexión sobre los efectos de los parámetros en la gráfica se fortalecieron tras el uso de GeoGebra. Los estudiantes lograron vincular la función cuadrática con contextos concretos, lo que demuestra una apropiación funcional del conocimiento. El incremento en la media y la disminución en la dispersión reflejan una mejora en la capacidad para resolver problemas contextualizados. Esta dimensión evidenció que los estudiantes comprendieron el valor práctico de la función en distintos escenarios. La intervención permitió que el análisis gráfico se conecte con situaciones del entorno. Se consolidó el aprendizaje aplicado y la interpretación de fenómenos mediante modelos matemáticos.

RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda a los especialistas de la Unidad de Gestión Local Canas, incorporar de forma sistemática en el PEI de las instituciones educativas, el uso del recurso digital GeoGebra en el proceso de enseñanza de la función cuadrática, ya que ha demostrado ser eficaz para mejorar el aprendizaje en sus distintas dimensiones. Las actividades deben diseñarse de manera que integren la construcción algebraica, el análisis de propiedades, la representación gráfica y la aplicación contextual de la función. Es necesario que el docente promueva la exploración activa, el razonamiento matemático y la interpretación visual, favoreciendo así el desarrollo de competencias que permitan comprender y aplicar la función cuadrática en diversos escenarios. Además, se sugiere evaluar el progreso mediante instrumentos que consideren tanto el desempeño técnico como la capacidad de análisis y reflexión.

Segunda: Se recomienda a la municipalidad provincial de Canas, apoyar con pizarras interactivas y computadoras actualizadas en las instituciones educativas para continuar con el uso de GeoGebra como recurso digital para fortalecer la construcción de funciones cuadráticas y la manipulación de sus coeficientes. Es importante diseñar actividades que permitan al estudiante explorar la relación entre los valores de los parámetros y la forma de la gráfica. Estas tareas deben vincular la expresión algebraica con su representación visual, favoreciendo el análisis estructural de la función. Además, se sugiere fomentar el trabajo colaborativo para que los estudiantes compartan sus observaciones y construyan significados matemáticos a partir de la interacción con el software.

Tercera: Para consolidar el aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática, se recomienda a la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, integrar actividades que guíen el cálculo del vértice, la identificación del eje de simetría, el hallazgo

de interceptos y la determinación del dominio y rango. GeoGebra debe utilizarse como herramienta para representar gráficamente estos elementos, facilitando su interpretación. Es conveniente que los docentes propongan problemas que vinculen los aspectos algebraicos con sus implicancias gráficas, y que ofrezcan espacios de retroalimentación para reforzar la comprensión de cada propiedad. Esto permitirá que los estudiantes desarrollen una visión más completa de la función.

Cuarta: Se recomienda que los docentes promuevan la elaboración de tablas de valores como paso previo a la construcción de gráficas, utilizando GeoGebra para representar funciones cuadráticas y analizar sus formas. Las actividades deben permitir la exploración de distintos tipos de parábolas, según los signos y valores de los coeficientes, y fomentar la formulación de hipótesis sobre el comportamiento gráfico. Es necesario que los estudiantes relacionen la tabla de valores con la forma de la curva, fortaleciendo así su capacidad para interpretar y verificar propiedades matemáticas a través de la representación visual.

Quinta: Para fortalecer la aplicación de la función cuadrática en contextos reales, se recomienda a los docentes de matemática, apoderados y padres de familia, plantear problemas que requieran modelar situaciones del entorno mediante funciones cuadráticas. GeoGebra debe utilizarse para analizar cómo los parámetros afectan la gráfica en distintos escenarios, favoreciendo la reflexión sobre el uso de la función en fenómenos físicos, económicos o sociales. Se sugiere promover el diseño de proyectos que integren modelación matemática con interpretación gráfica, y evaluar la capacidad de aplicar la función en contextos diversos mediante estudios de caso. Esto permitirá consolidar el aprendizaje aplicado y el pensamiento crítico.

REFERENCIAS

- Acevedo, G. F. (2022). *La resolución de problemas para el aprendizaje de funciones cuadráticas*. Biblioteca Digital de la Universidad de Antioquia. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/23028/1/AcevedoGlenis_2017_ProblemasAprendizajeFunciones.pdf
- Álvarez, M., Almeida, B., & Villegas, E. (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. La Habana: Pueblo y Educación.
- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Primera Edición. Editorial EPISTEME, C.A. República Bolivariana de Venezuela
- Arrieta, R. C. (2023). *Influencia del uso pedagógico de geogebra en la apropiación del concepto de la función cuadrática. Caso: Colegio Santo Tomás de Aquino*. [Universidad Tecnológica de Bolívar - UTB]. <https://hdl.handle.net/20.500.12585/12568>
- Arteaga Valdés, E., Medina Mendieta, J. F., & Del Sol Martínez, J. L. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Chaupi, R. (2023). *Uso de software GeoGebra y su influencia en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del VII ciclo de la Institución Educativa José María Arguedas de Coporaque Espinar-Cusco, 2022* [Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/7899>
- Congreso de la República del Perú. (2003). *Ley General de Educación, Ley N.º 28044*. Recuperado de <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28044.pdf>
- Coronado, I., Martínez, D., & Vilcapoma, N. (2025). El software GeoGebra como herramienta técnica en la enseñanza universitaria de matemáticas. *Revista InveCom*, 5(4). 1-9. <https://zenodo.org/records/15114455>. Recuperado de <https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n4/2739-0063-ric-5-04-e504080.pdf>
- Dr. Doug Davis. (s.f.). Graph of Quadratic Equation [Recurso interactivo]. GeoGebra. Recuperado de <https://www.geogebra.org/>
- EMREX. (2024). *Intercambio de Datos Electrónicos de Estudiantes*. Recuperado de <https://emrex.eu/documents/>
- Fernández, A. (2020). *Ecuaciones y su aplicación en la ciencia*. Science and Mathematics Journal. Recuperado de <https://sciencemathjournal.com/equations>
- García, M. (2023). *Impacto de las TIC en la sociedad contemporánea*. Revista de Tecnología y Sociedad. Recuperado de <https://revistatecnologiaysociedad.com/tic-impacto>
- GeoGebra. (2023). Acerca de GeoGebra. Recuperado de <https://www.geogebra.org/about?lang=es>

- GeoGebra. (2023). *Un vistazo a las herramientas y funcionalidades de GeoGebra*. Recuperado de <https://help.geogebra.org/hc/es/articles/10445800380957-Un-vistazo-a-las-herramientas-y-funcionalidades-de-GeoGebra>
- GeoPerú. (2024) *Presidencia del Consejo de Ministros ubicación geográfica de las localidades del Perú*. Recuperado el 8 de Agosto de 2024, de <https://www.gob.pe/geoperu>.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon. <https://es.scribd.com/doc/263815761/Cronbach-George-y-Mallery-2003>
- Gómez, E. M., Hernández, H. E., & Chaucanés, A. E. (2021). *Dificultades en el aprendizaje y el trabajo inicial con funciones en estudiantes de educación media*. Scientia et Technica, 20(3), 278-285. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5344403.pdf>
- Gómez, S. (2021). *Ecuaciones cuadráticas y sus aplicaciones*. Engineering Mathematics Review. Recuperado de <https://engineeringmathreview.com/quadratic-equations>
- González, P. (2020). *Dificultades en el aprendizaje de las funciones en matemáticas*. Repositorio de la Universidad de Cantabria. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/6893>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista M. (2018). *Método de la Investigación*. México: Cámara Nacional de la Industria. Interamericana Editores S.A.
- <https://blogs.ugto.mx/rea/clase-digital-1-la-interfaz-geogebra/>
- Huican, M. & Carmona, K. (2023). *Guía de Aprendizaje N°2 Las funciones cuadráticas: una herramienta de modelación Segundo Nivel o Ciclo de Educación Media Educación para Personas Jóvenes y Adultas*. Fondo editorial del ministerio de educación Chile, Ministerio de Educación de Chile. <https://epja.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/43/2016/04/GuiaN2MatematicaIICiclodeEM.pdf>
- Ideakreativa. (2024). *El programa GeoGebra: ¿Qué es y para qué sirve?* Recuperado de <https://ideakreativa.net/el-software-geogebra/>
- Jimenes, H. R. & Arellano, J.M. (2024). *Estrategias metodológicas en el uso práctico de la función cuadrática en estudiantes de secundaria de una institución pública, Yurimaguas 2023* (Tesis de segunda especialidad, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI). Repositorio Académico de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. <https://hdl.handle.net/20.500.14520/5776>
- Jones, A. (2022). *Herramientas digitales en la educación moderna*. Educational Technology Review. Recuperado de <https://edtechreview.com/digital-tools>
- Lazaro, D., & Monge, W. C. (2024). *El uso del simulador y el aprendizaje de funciones cuadráticas de los estudiantes de Anta – 2023* [Universidad Nacional de Huancavelica - UNH]. <https://hdl.handle.net/20.500.14597/8138>

- LibreTexts Español, Biblioteca EN Español (2022). Aplicaciones de las funciones cuadráticas. Artículo publicado en <https://espanol.libretexts.org/>
- LibreTexts Español. (2022). *Aplicaciones con funciones cuadráticas*. Recuperado de [https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Algebra/Libro%3A_Algebra_Intermedia_\(Diaz\)/11%3A_Funciones_Cuadr%C3%A1ticas/11.6%3A_Aplicaciones_con_funciones_cuadr%C3%A1ticas](https://espanol.libretexts.org/Bookshelves/Algebra/Libro%3A_Algebra_Intermedia_(Diaz)/11%3A_Funciones_Cuadr%C3%A1ticas/11.6%3A_Aplicaciones_con_funciones_cuadr%C3%A1ticas)
- López, R. (2021). *Métodos de aprendizaje de la matemática*. Mathematics Education Journal. Recuperado de <https://mathseducationjournal.com/learning-methods>
- Martínez, M. E., Pérez, A. E., & Apolinario, O. O. (2024, January 30). Explorando la geometría con GeoGebra: Estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(122), 62–72. <https://doi.org/10.47460/UCT.V28I122.766>
- Martínez, P. (2022). *Desarrollo de competencias en el ámbito educativo*. Educational Competencies Review. Recuperado de <https://educationalcompetenciesreview.com/development>
- MINEDU (2022). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Evaluación Muestral de Estudiantes 2022 Cusco. Resultados de la evaluación de logros de aprendizaje, 2.º grado de secundaria, Matemática*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Directiva N.º 505-2016-MINEDU/VMGP-DIGETE establece los lineamientos denominados “Estrategias de las tecnologías digitales en la educación Básica*. Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2037005/RVM%20N%C2%B0%20234-2021-MINEDU.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2021). *Resolución Ministerial N.º 234-2021-MINEDU aprueba Lineamientos para la incorporación de tecnologías digitales en la educación básica*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/2036741-234-2021-minedu>.
- Ministerio de Educación del Perú. (2022). *Resultados PISA 2022 — Perú*. Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC). <https://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2022/>
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía Didáctica. Universidad Surcolombiana al docente. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programa de Comunicación Social y Periodismo. Neiva.
- Morales, L. Zuta, L.M., Solis, B.P., Fernández, F.A. & García M. (2023). *El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática. Referencia Pedagógica*. Vol.11, No.1.enero-abril, pp.2-13. <https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/324/356>

- Neurochispas. (2023). *Aplicaciones de las funciones cuadráticas*. Recuperado de <https://www.neurochispas.com/wiki/aplicaciones-de-las-funciones-cuadraticas/>
- Neurochispas. (2023). *Gráficas de Funciones Cuadráticas*. Recuperado de <https://www.neurochispas.com/wiki/graficas-de-funciones-cuadraticas/>
- Neurochispas. Algebra (2024). Plataforma educativa con contenido interactivo. Copyright © 2024 Neurochispas. Disponible en <https://www.neurochispas.com/algebra/>
- Ñaupas. H, Valdivia. M, Palacios. J y Romero U. 2018. “Metodología de La Investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de La Tesis.” Quinta edición: Bogotá, Colombia, septiembre de 2018. Ediciones de la U.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/archivos/materiales_de_consulta/drogas_de_abuso/articulos/metodologiainvestigacionnaupas.pdf
- Oaxaca, J. y Valderrama M. (2024). Enseñanza de la función cuadrática interpretando su comportamiento al variar sus parametros. Artículo de publicacion científica COMIE. Disponible en <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at05/PRE1178753682.pdf>
- PISA. (2022). Resultados Nacionales PISA: *Informe nacional de resultados*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
<https://www.calameo.com/read/006286625c0b12ce748be?view=slide&page=1>
- Ramos, M. P., & Villena, R. L. (2023). Aplicación del software GeoGebra en el estudio de función cuadrática de los estudiantes de tercer grado en la Institución Educativa Ernesto Diez Canseco – Yanahuanca [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión - UNDAC]. In *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*.
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3108>
- Redalyc. (2023). *Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/3606/360670798011/>
- Rodríguez, L. (2023). *Capacidades y habilidades en el desarrollo profesional*. Professional Development Journal. Recuperado de <https://professionaldevelopmentjournal.com/capacities>
- Rojas, B. Y. (2024). Influencia de la aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función cuadrática, de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa “San Marcos” Lucmacucho – Bambamarca, 2023 [Universidad Nacional de Cajamarca - UNC]. In *Universidad Nacional de Cajamarca*.
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7659>
- Roman, S. L., & Sanchez, G. (2022). *Fortalecimiento en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Cuadrática Para Mejorar la Interpretación y Solución de Problemas Utilizando el Software Educativo Geogebra* [Universidad de Santander - UDES].
https://redcol.minciencias.gov.co/Record/RUDES2_40eab4e437770f38b49e871f3aae0161

- Sergio Rubiño P (2025, 3 de febrero). 'Qué y para que sirve GeoGebra' Nuevas herramientas de geogebra [video]. You Tube. <https://www.youtube.com/watch?v=vAN3i7saAn8>
- Silva, M. do C. (2022). *Concepto de GeoGebra según autores*. Conceptopedia. Recuperado de <https://conceptopedia.de/geogebra-segun-autores-definicion/>
- Sistema de Educación Digital [UG]. (2022, 5 de abril). Interfaz software GeoGebra.
- Smith, J. (2021). *Definición y aplicaciones del software*. *Journal of Computer Science*. Recuperado de <https://journalofcomputerscience.com/software-definition>
- Surichaqui, F., Quispe, H. A., Surichaqui, M., Torpoco, D., Ticse Alfaro, D. D., & Suarez Reynoso, C. A. (2022). Uso del software GeoGebra en el aprendizaje de las funciones cuadráticas. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.062>
- Tabango, M. B. (2023). *GeoGebra en el aprendizaje para graficar funciones lineales y cuadráticas, en los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Institución Educativa Fiscal Luis Napoleón Dillon en la ciudad de Quito en el año lectivo 2021-2022*. [Universidad Central de Ecuador - UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/30838>
- Ttito, M. A. (2022). *El uso de la aplicación geometría geogebra de la tableta AOC y el desarrollo de la competencia resuelve problemas de movimiento, forma y localización en estudiantes de segundo grado "B" de la institución educativa "AUDAZ DEL AASTILLO" de Langui-Cusco 2021*. [Trabajo Académico, Universidad José Carlos Mariátegui]. <https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1930?show=full>
- Ugalde, W. (2013) Funciones: Desarrollo historico del concepto y actividades de enseñanza aprendizaje. Revista digital — Matemática, Educación e Internet. Vol 14, No 1. Setiembre – Febrero 2014. <http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/>
- Velasco, R. (2025). Dificultades en el aprendizaje: Revista Latinoamericana de Educación Matemática. Economista Oficio de profetas. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=XX5EEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT10&dq=Velasco+\(2025\)&ots=q1E0LiURUa&sig=Wbvf6Btq5YDWPc0u5wACpk6BPhk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=XX5EEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT10&dq=Velasco+(2025)&ots=q1E0LiURUa&sig=Wbvf6Btq5YDWPc0u5wACpk6BPhk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Ventajas.org. (2023). *Ventajas y desventajas de GeoGebra*. Recuperado de <https://ventajas.org/ventajas-y-desventajas-de-geogebra/>
- Vilca, G. I., & Huarca, E. (2021). *Aplicación de software Geogebra para mejorar las actitudes en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes de estudios generales de la Escuela Profesional de Educación filial Espinar, 2018* [Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6162>

ANEXOS

Anexo N.º 1

TEMA: SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE SECUNDARIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE GABRIEL CONDORCANQUI DE YANAoca, 2024

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024?	Determinar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.	La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.	VARIABLE INDEPENDIENTE: Software GeoGebra Dimensiones - Interfaz del software GeoGebra - Interactividad del software GeoGebra - Representación gráfica de funciones cuadráticas VARIABLE DEPENDIENTE Aprendizaje de las funciones cuadrática. Dimensiones - Características de la función cuadrática. - Propiedades de la función cuadrática - Grafica de la función cuadrática	ENFOQUE: Cuantitativo TIPO Aplicada NIVEL Explicativo DISEÑO: Pre – Experimental GE: O1.....X.....O2 POBLACIÓN 60 estudiantes de tercer grado de secundaria del Colegio Nacional Mixto José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. MUESTRA DE ESTUDIO 16 estudiantes de tercer grado de educación secundaria del Colegio Nacional Mixto José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. TÉCNICA:
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS		
¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las características de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024? ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024? ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las gráficas de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024? ¿En qué medida la aplicación del software GeoGebra mejora el	- Comprobar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las características de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. - Comprobar si aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. - Comprobar si la aplicación del software GeoGebra mejora el aprendizaje de las gráficas de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. - Comprobar si la aplicación del software GeoGebra mejora el	- La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de las características de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024 - La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de las propiedades de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. - La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de las gráficas de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024. - La aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el		

aprendizaje de las aplicaciones de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024?	aprendizaje de las aplicaciones de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.	aprendizaje de las aplicaciones de la función cuadrática en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, 2024.	• Aplicaciones de la función cuadrática.	Observación estructurada INSTRUMENTO: Prueba de desempeño
---	---	---	--	--

Anexo N.º 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACION



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título de trabajo de investigación

SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN
 ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE SECUNDARIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
 JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI DE YANAOCA, 2024

Nombre del instrumento: Prueba de test

Investigadora: Br. Mariela Huanca Pacuala

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores y los test están redactados considerando los elementos necesarios.				✓	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				✓	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				✓	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				✓	
	5. SUFICIENCIA	Los test son adecuados en cantidad y profundidad.				✓	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				✓	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					✓
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					✓
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los test, indicadores, dimensiones y variables.					✓
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					✓

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación:



Debe corregir:



PROMEDIO: 84%

Firma

Mg. o Dr. J. P. Huanca Pacuala

DNI: 46232873

Teléfono: 974370367



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACION



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título de trabajo de investigación

SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN
ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE SECUNDARIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI DE YANAOKA, 2024 ✓

Nombre del instrumento: Prueba de test

Investigadora: Br. Mariela Huanca Pacuala

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores y los test están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
	5. SUFICIENCIA	Los test son adecuados en cantidad y profundidad.			X		
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los test, indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.			X		

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación:



Debe corregir:



PROMEDIO: 72 %

Mariela

Firma

Mg. o Dr. Mónica Roseira Huanani Huanca

DNI: 30960843

Teléfono: 996681167

Anexo N.º 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA
APLICAR EL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**

Magister:

TEOFILO FORTUNATO CCOTO TACUSI

DIRECTOR DEL COLEGIO NACIONAL MIXTO JOSE GABRIEL
CONDORCANQUI

NOMBRE	
TEOFILO FORTUNATO CCOTO TACUSI	
Nº	23
FECHA	24/09/24
FOLIO 18 DE 23	

Yo, **Huancá Pacuata Mariela**, identificada con DNI: **74685296** con domicilio ubicado en Barrios Altos, calle Atahualpa del distrito de Yanaoca. Ante usted me presento y expongo.

Que siendo bachiller en Educación Matemática y Física de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, solicito ante usted autorización para aplicar el proyecto de investigación en su Institución Educativa, sobre la tesis de investigación titulada: **"SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE SECUNDARIA INSTITUCION EDUCATIVA JOSE GABRIEL CONDORCANQUI DE YANAÓCA, 2024"** en la cual se aplicara como instrumento el cuestionario (pretest y postest) a los estudiantes del tercer grado de secundaria, este proyecto se llevará a cabo durante el mes de octubre del presente año.

Por lo expuesto:

Ruego a Ud. Señor director acceder a mi solicitud por ser de justicia.

Yanaoca, 25 de septiembre de 2024.

Atentamente

HUANCÁ PACUATA MARIELA
DNI: 74685296



Gerencia Regional de Educación Cusco
Unidad de Gestión Educativa Local Canas
Colegio Nacional Mixto
JOSE GABRIEL CONDORCANQUI
Yanaoca - Canas - Cusco



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yanaoca, 26 setiembre del año 2024

Muy estimada
Srta. Mariela Huanca Pacuala
Bachiller en Educación Matemática y Física
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Previo un cordial saludo, por intermedio del presente expreso mi reconocimiento y la gratitud en nombre de la comunidad educativa del Colegio Nacional Mixto José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca, por dignarse en levantar información para su proyecto de tesis, dicha información permitirá fortalecer sus competencias de nuestros estudiantes durante el periodo de estudio.

Por este medio comunico que mi despacho autoriza la aplicación de su investigación del proyecto de Tesis **"Software geogebra en el aprendizaje de la función cuadrática en estudiantes del tercer grado de secundaria institución educativa José Gabriel Condorcanqui de Yanaoca - 2024"**

Expresándole los exitos en su futura vida profesional, me suscribo de usted.

 
Teófilo Fortunato Coato Ibáñez
DIRECTOR



Gerencia Regional de Educación Cusco
Unidad de Gestión Educativa Local Canas
Colegio Nacional Mixto
JOSE GABRIEL CONDORCANQUI
Yanaoca - Canas - Cusco



"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI, DISTRITO DE YANAOCA, DEL ÁMBITO DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL DE CANAS, QUIÉN SUSCRIBE,

HACE CONSTAR:

Que, Mariela HUANCA PACUALA, DNI 74685296, Bachiller en Educación, Matemática y Física de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco desarrolló en esta institución, la aplicación del proyecto de investigación intitulada "SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE SECUNDARIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI DE YANAOCA, 2024".

Se expide la presente, a petición de parte para fines que estime conveniente, en base a los informes que se tiene en el archivo institucional.

Yanaoca, 29 noviembre del año 2024



[Firma manuscrita]
Jesús Fortunato Contreras Aguilar
DIRECTOR

Anexo N.º 4

UNIDAD 07		ÁREA CURRICULAR		Inst. Educativa Secundaria.		Curriculo Nacional	
Matemática		Geometría		"JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"			
Secundaria (8.º)		GeoGebra					
UNIDAD 07		" APLICANDO FUNCIONES CUADRÁTICAS EN LA VIDA COTIDIANA "					
1. DATOS INFORMATIVOS:							
I.E.	JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI						
DIRECTOR (A)	DOC. TEOFILO F. CCOTO TACUSI						
DOCENTE	BACH. MARIELA HUANCA PACUALA						
ÁREA	MATEMÁTICA				NIVEL	SECUNDARIA	
CICLO	VII	GRADO	3º	SECCIÓN	"A"		
FECHA DE INICIO	10/10/2024			FECHA DE TERMINO	5/11/2024		
2. A CERCA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE N.º 07							
SITUACIÓN SIGNIFICATIVA	Los estudiantes de 3er grado del colegio José Gabriel Condorcanqui, recuerdan sobre la historia de Túpac Amaru II y se describe que un 4 de noviembre de 1780, en las cercanías del distrito de Yanaoca, provincia de Canas, en el departamento de Cusco, Túpac Amaru II y sus seguidores capturaron al corregidor español Antonio de Arriaga, para luego enjuiciarlo y ejecutarlo. De esta manera, se buscaba poner punto final al cobro de distintos impuestos y al trabajo forzado en las minas. Además, marcó el comienzo de la etapa emancipadora en el Perú. Túpac Amaru II nació el 19 de marzo de 1738, en Surimana (Cusco). Hijo de Miguel Condorcanqui y Rosa Noguera. Su padre fue curaca de tres pueblos en Tinta: Surimana, Pampamarca y Tungasuca, cargo que heredó.						
	El 17 de mayo de 1781, en la Plaza de Armas del Cusco, a Túpac Amaru II quisieron descuartizarlo vivo atando sus extremidades a cuatro caballos, pero esto fracasó. Después, por orden del Agustín de Jáuregui y el visitador español José Antonio de Areche, fue decapitado y despedazado. Sus restos habrían sido llevados a los pueblos que apoyaron su rebelión, para así intimidarlos. Frente a esta situación nos planteamos los siguientes retos: - ¿Cómo determinar una función cuadrática del arco parabólico de la casa de Tupac Amaru – II de Surimana? - ¿Cómo podemos calcular el tiempo que demora en caer desde que alcanza la altura máxima el salto del caballo de Tupac Amaru?						
PROPÓSITO DE LA UNIDAD	Determinar si la aplicación de Software GeoGebra mejora significativamente el aprendizaje de funciones cuadráticas						
RETO DE LA UNIDAD:	¿Cómo determinar una función cuadrática del arco parabólico de la casa de Túpac Amaru – II de Surimana?						

UNIDAD DE APRENDIZAJE N.º 07 - 2024

UNIDAD 07	ÁREA CURRICULAR Matemática Secundaria EBR	Inst. Educativa Secundaria. "JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"	
		¿Cómo podemos calcular el tiempo que demora en caer desde que alcanza la altura máxima el salto del caballo de Tupac Amaru?	
PRODUCTO DE LA UNIDAD		Resuelve y grafica la función cuadrática en el software GeoGebra.	

3. RUTA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

RUTA	SECUENCIA DE ACTIVIDADES	MATERIALES, MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
SEMANA 01	Prueba de Pre - test y familiarización con la interfaz del software.	Fichas de actividades PPT
SEMANA 02	Actividad 01: Introducción de las funciones cuadráticas Actividad 02: Uso de GeoGebra para representar funciones cuadráticas Actividad 03: Identificación de vértices y ejes simétricas Actividad 04: Transformaciones de funciones cuadráticas	Tableta/Celular Cuadernos o libros de consulta. Papelotes, plumones Hojas recicladas
SEMANA 03	Actividad 05: Intersección de la parábola con los ejes coordenados Actividad 06: Resolución gráfica de ecuaciones cuadráticas Actividad 07: Análisis de comportamiento de la función cuadrática Actividad 08: Problemas contextualizados con la función	Proyector/Laptop Ficha de autoevaluación Formato de evaluación del trabajo colaborativo (Estado de valoración /rubrica)
SEMANA 04	Actividad 09: Mínimos y máximos de las funciones cuadráticas Actividad 10: Creación de un modelo cuadrático PostTest (Evaluación final)	

4. MATRIZ DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS/ CAPACIDADES	ACTIVIDADES	DESEMPEÑOS PREVISADOS	PROPÓSITO	EVIDENCIA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN/ LISTA DE COTEJO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas • Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	Actividad 01: Uso de GeoGebra para representar funciones cuadráticas Actividad 02: Identificación de vértices y ejes simétricas Actividad 03: Uso de GeoGebra para representar funciones cuadráticas Actividad 04: Transformaciones de funciones cuadráticas Actividad 05: Intersección de la parábola con los ejes coordenados	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre el comportamiento gráfico de una función cuadrática, sus valores máximos, mínimos e interceptos, su eje de simetría, vértice y orientación, para interpretar su solución en el contexto de la situación y estableciendo conexiones entre dichas representaciones. Selecciona y combina estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos y procedimientos matemáticos más convenientes para determinar términos desconocidos, simplificar	• Hallar la medida más adecuada conforme hallamos una expresión matemática que nos permita entender las condiciones del problema	• Escribe funciones cuadráticas • Manipula coeficientes utilizando deslizadores para observar sus efectos en la gráfica. • Crea tablas de valores y grafica la función. • Observa y analiza la forma de la parábola al cambiar los valores de los coeficientes.	• Usa la hoja de cálculo para obtener valores y ver cómo se comporta la función cuadrática • Escribe funciones cuadráticas • Manipula coeficientes utilizando deslizadores para observar sus efectos en la gráfica. • Crea tablas de valores y grafica la función. • Observa y analiza la forma de la parábola al cambiar los valores de los coeficientes.

UNIDAD 07

ÁREA CURRICULAR

Matemática

Secundaria EBR

Inst. Educativa Secundaria.

"JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"

Currículo Nacional

		expresiones algebraicas, y solucionar ecuaciones cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales e inequaciones, usando productos.			
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio - Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas - Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	Actividad 06: Resolución gráfica de ecuaciones cuadráticas Actividad 07: Análisis de comportamiento de la función cuadrática Actividad 08: Problemas contextualizados con la función cuadrática Actividad 09: Mínimos y máximos de las funciones cuadráticas. Actividad 10: Los estudiantes crean y presentan un modelo cuadrático usando GeoGebra	I. Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre el comportamiento gráfico de una función cuadrática, sus valores máximos, mínimos e interceptos, su eje de simetría, vértice y orientación, para interpretar su solución en el contexto de la situación y estableciendo conexiones entre dichas representaciones. II. Selecciona y combina estrategias heurísticas, métodos gráficos, recursos y procedimientos matemáticos más convenientes para determinar términos desconocidos, simplificar expresiones algebraicas, y solucionar ecuaciones cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales e inequaciones, usando productos.	reconocer las condiciones en una función cuadrática para hallar la mayor área que ocuparía el terreno	- calcula el vértice usando la fórmula y lo añade a la gráfica en GeoGebra. - Identifica y grafica el eje de simetría utilizando una línea vertical en $x = -b/2^a$ - Encuentra las raíces de la función cuadrática - Determina el dominio y rango de la función - Modela situaciones del mundo real utilizando funciones cuadráticas y observa como los cambios en los parámetros afectan la gráfica.	- Compara y contrasta modelos relacionados a las funciones cuadráticas de acuerdo a situaciones afines. - Justifica el valor que tiene el intercepto, intervalo de crecimiento o decrecimiento, etc. de una función cuadrática. - Calcula el vértice usando la fórmula y lo añade a la gráfica en GeoGebra. - Identifica y grafica el eje de simetría utilizando una línea vertical en $x = -b/2^a$ - Encuentra las raíces de la función cuadrática - Determina el dominio y rango de la función - Modela situaciones del mundo real utilizando funciones cuadráticas y observa como los cambios en los parámetros afectan la gráfica.
PRODUCTO FINAL	Resuelve y grafica la función cuadrática en el software GeoGebra.				

5. COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LAS ACTIVIDADES:

SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC	
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
✓ Personaliza entornos virtuales ✓ Gestiona información del entorno virtual.	✓ Organiza aplicaciones y materiales digitales según su utilidad y propósitos variados en un entorno virtual determinado, como televisor, computadora personal, dispositivo móvil, aula virtual, entre otros, para uso personal y necesidades educativas. Ejemplo: Abre más de dos aplicaciones a la vez, abre una aplicación de video y otra de procesador de texto para generar el resumen del video. ✓ Contrasta información recopilada de diversas fuentes y entornos que respondan a consignas y necesidades de investigación o tareas escolares, y resume la información en un documento con pertinencia y considerando la autoría. ✓ Procesa datos mediante hojas de cálculo y base de datos cuando representa gráficamente información con criterios e indicaciones.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N.º 07 - 2024

3

UNIDAD
07

ÁREA CURRICULAR

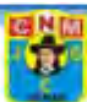
Matemática

Secundaria EBR



Inst. Educativa Secundaria.

"JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"




✓ Interactúa en entornos virtuales. ✓ Crea objetos virtuales en diversos formatos.	✓ Participa en actividades colaborativas en comunidades y redes virtuales para intercambiar y compartir información de manera individual o en grupos de trabajo desde perspectivas multiculturales y de acuerdo con su contexto. ✓ Elabora animaciones, videos y material interactivo en distintos formatos con creatividad e iniciativa, con aplicaciones de modelado y multimedia. ✓ Resuelve situaciones problemáticas mediante la programación de código con procedimientos y secuencias lógicas estructuradas planteando soluciones creativas.
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTÓNOMA	
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
✓ Define metas de aprendizaje. ✓ Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje. ✓ Monitorea y ajusta su desempeño durante el proceso de aprendizaje.	✓ Determina metas de aprendizaje viables asociadas a sus potencialidades, conocimientos, estilos de aprendizaje, habilidades, limitaciones personales y actitudes para el logro de la tarea, formulándose preguntas de manera reflexiva. ✓ Organiza un conjunto de estrategias y acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece un orden y una prioridad para alcanzar las metas de aprendizaje. ✓ Revisa los avances de las acciones propuestas; la elección de las estrategias y considera la opinión de sus pares para llegar a los resultados esperados. ✓ Explica los resultados obtenidos de acuerdo con sus posibilidades y en función de su pertinencia para el logro de las metas de aprendizaje.

6. MATRIZ DE ENFOQUES TRANSVERSALES PRIORIZADAS EN LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

ENFOQUE ORIENTACIÓN AL BIEN COMÚN	
VALORES	RESPONSABILIDAD
	Los docentes promueven oportunidades para que las y los estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el de la colectividad.
ENFOQUE AMBIENTAL	
VALORES	SOLIDARIDAD PLANETARIA Y EQUIDAD INTER GENERACIONAL
	Disposición a evaluar los impactos y costos ambientales de las acciones y actividades cotidianas, y a actuar en beneficio de todas las personas, así como de los sistemas, instituciones y medios compartidos de los que todos dependemos

7. MEDIOS Y MATERIALES:

PARA EL DOCENTE:
— Ministerio de Educación. Texto escolar Matemática 3 (2012) Lima: Editorial Norma S.A.C. — Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática del VII ciclo, (2015) Lima. — Ministerio de Educación. Fascículo Rutas del Aprendizaje General, "Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos", (2013) Lima. — Ministerio de Educación. Módulo de Resolución de Problemas "Resolvamos 2", (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A. — Folletos, separatas, láminas, equipo de multimedia, etc. — Plumones, cartulinas, papelógrafos, cinta masking tape, pizarra, tizas, etc.
PARA EL ESTUDIANTE:

UNIDAD DE APRENDIZAJE N.º 07 - 2024



— MINEDU, Ministerio de Educación del Perú, Módulo de Resolución de Problemas: "Resolvamos 3" (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.

10, octubre del 2024


DIRECTOR


DOCENTE DEL ÁREA


BACHILLER



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU - II"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01: "CONOCIENDO LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS"



AREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	10/10/2024	DURACION	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante escribe e identifica la forma general de una función cuadrática con sus respectivos coeficientes	Lista de cotejos
PROPOSITO				
Escribe la forma general de una función cuadrática, identifica los coeficientes que la componen y resuelve problemas.				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs.			Enfoque orientación al bien común.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTOS	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. <u>Determinamos el conjunto solución de funciones cuadráticas utilizando el método de fórmula general y con el uso de GeoGebra.</u> El docente presenta la siguiente situación significativa:  En un partido de fútbol, que organizó la I.E. José Gabriel Condorcanqui con los estudiantes del 3er grado de secundaria. Un jugador patea un tiro libre de modo que la trayectoria de la pelota forma la parábola correspondiente a la función $y = x^2 + 2x$, donde "y" es la altura en metros que alcanza la pelota; mientras que "x" representa la distancia horizontal que hay desde el punto en el que fue lanzada la pelota. Ahora con la información dada completa las siguientes preguntas.	▪ Dispositivos ▪ Laptops ▪ Cañón multimedia ▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividad	10 min



	a) ¿Desde qué punto pateo la pelota? b) ¿Cuál es el punto máximo que alcanza la pelota? c) ¿Cuántos metros de distancia horizontal pateo? Saberes previos: a) ¿Qué es una función cuadrática? b) ¿Cuáles son los coeficientes que la componen? c) ¿Cómo podemos solucionar el problema en mención? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas de la situación significativa? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy: "Escribimos la forma general de una función cuadrática e identificamos los coeficientes que la componen".		
DESARROLLO	Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente escribe en la pizarra los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa. El docente explica los elementos de una función cuadrática: término cuadrático, lineal y constante. Se describe la forma estándar $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$. Diagrama de la forma estándar $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$: ax^2: término cuadrático, coeficiente cuadrático bx: término lineal, coeficiente lineal c: término independiente x: variable independiente $y = f(x)$: Variable dependiente de x GRÁFICA DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA: El docente dibuja una parábola en la pizarra, mostrando cómo identificar el vértice, eje de simetría y concavidad. Explica cómo se calcula el vértice usando sus respectivas formulas. Reconocer funciones cuadráticas a partir de su expresión algebraica e indica cuáles de las siguientes expresiones corresponden a funciones cuadráticas: a) $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$ b) $f(x) = 4x + 7$ c) $f(x) = -x^2 + 2x + 1$ Los estudiantes, guiados por el docente, representan gráficamente la función $f(x) = x^2 - 4x + 3$, identificando vértice, eje de simetría y puntos de intersección. Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal la situación significativa inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes durante la sesión.	• Pizarra • Plumones • Ficha de actividades • Diapositivas • Laptops • Cañón Multimedia	40 min



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 67: "REVALORANDO LA IMPORTANCIAS DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU – II"





CIERRE	Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa.			▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ Laptops	10 min
	¿QUÉ APRENDÍ?	¿PARA QUÉ ME SERVIRÁ?	¿QUÉ DIFICULTADES TUVE?		

DIRECTOR



DOCENTE DEL ÁREA




MINISTERIO DE EDUCACIÓN
 BACH, Mariela Huamani Pacunán
 Directora de Área
 ESP. CIENCIAS NATURALES

BACH, MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N° 1

DATOS INFORMATIVOS			
I.E.			
AREA	Matemática	GRADO	3°
PROFESOR			
EXPERIENCIA	07	SEMANA	1
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 1:	CONOCIENDO LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS		
COMPETENCIA:	Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.		
PROPÓSITO:	Escribe la forma general de la función cuadrática e identifica los coeficientes que la compone.		
EVIDENCIA:	El estudiante rescribe e identifica los coeficientes de las funciones cuadráticas.		
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Solo logra escribir la forma general de la función cuadrática.	- Escribe la forma general de la función cuadrática e identifica sus componentes más importantes.	- Escribe adecuadamente la forma general de la función cuadrática, identificando sus componentes principales y resuelve los ejercicios planteados.	- Escribe adecuadamente la forma general, identificando sus componentes principales, resuelve problemas de las funciones cuadráticas y justifica sus resultados mediante ejemplos y propiedades matemáticas.

Nº	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD	
		01				02				03				04					
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D		
01				X			X				X					X			
02				X			X				X					X			
03				X			X					X				X			
04					X			X				X					X		
05					X			X				X	X				X		
06				X			X					X					X		
07				X			X					X					X		
08					X			X					X					X	
09			X				X				X						X		
10			X				X					X					X		
11					X		X					X					X		
12			X				X					X					X		
13				X			X					X					X		
14			X				X				X						X		
15			X				X					X					X		
16			X				X				X						X		
17																			

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 01: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU - UC"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02: "REPRESENTAMOS GRÁFICAMENTE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN SOFTWARE GEOGEBRA"

ÁREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	11/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante representa gráficamente una función cuadrática e identifica sus elementos de la gráfica	Lista de cotejos
PROPÓSITO				
Representa gráficamente una función cuadrática, identifica sus elementos de la gráfica en software GeoGebra y resuelve problemas planteados.				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs.			- Enfoque orientación al bien común.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA:



M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta: ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. "Determinamos el conjunto solución de funciones cuadráticas utilizando el método de fórmula general y con el uso de GeoGebra." El docente presenta un problema relacionado a una situación significativa de la vida cotidiana de los estudiantes.  Los estudiantes del tercer grado sección "A". Fueron a calcular, las pelotas que fueron lanzadas hacia arriba siguiendo una trayectoria parabólica por la puerta principal de la iglesia católica de Yanacocha. Donde la gráfica cumple la siguiente función: $f(x) = -12x^2 + 96x + 100$; donde $f(x)$ indica la altura (en cm) alcanzada por las pelotas al cabo de "x" segundos de transcurrido el lanzamiento.	• Diapositivas • Laptops • Cañón multimedia • Pizarra • Plumones • Ficha de actividades	15 min



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N.º 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU – (I)".



	A) ¿Cuánto tiempo tarda una pelota en alcanzar su altura máxima? B) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza cada pelota? C) ¿Qué altura alcanza una pelota transcurridos dos segundos desde su lanzamiento? D) Identificar sus elementos en la gráfica y graficar en el software E) Determinar el conjunto solución Saberes previos: a) ¿Cómo es la gráfica de una función cuadrática? b) ¿Cómo afectan los coeficientes a la gráfica de la función cuadrática? c) ¿Cómo podemos identificar los elementos de la gráfica de la función? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas de la situación significativa? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy: "Representa gráficamente una función cuadrática en software GeoGebra."		
Desarrollo	Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente escribe en la pizarra los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: Funciones cuadráticas – Representación gráfica en GeoGebra (Ficha de Actividades). FUNCIÓN CUADRÁTICA: $f(x) = ax^2 + bx + c$ Existen funciones, como $g(x) = 7x^2 + 3x + 1$, $f(x) = -3x^2 + 8$ y $h(x) = -4x^2$, llamadas funciones cuadráticas o de segundo grado porque el mayor exponente de la variable independiente de uno de los términos es 2. Una función cuadrática tiene la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde los coeficientes a, b y c son números reales y $a \neq 0$. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA: LA PARÁBOLA La gráfica de una función cuadrática es una curva llamada parábola que tiene como vértice a $V = (h, k)$ donde: $h = -\frac{b}{2a}$, $k = f(h)$. La parábola puede abrir hacia arriba o hacia abajo, según el valor del coeficiente a. La gráfica de toda función cuadrática es una curva llamada PARÁBOLA. $f(x) = x^2$ $f(x) = -x^2$ $f(x) = x^2 + 2$ ELEMENTOS DE LA GRÁFICA DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA. Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal la situación significativa inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	• Pizarra • Plumones • Ficha de actividades • Diapositivas • Laptops • Cañón Multimedia	40 min



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIAS DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU - II"





Cierre	Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa.			▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ Laptop	5 min			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px 5px;">¿QUÉ APRENDÍ?</th> <th style="padding: 2px 5px;">¿PARA QUÉ ME SERVIRÁ?</th> <th style="padding: 2px 5px;">¿QUÉ DIFICULTADES TUVE?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	¿QUÉ APRENDÍ?	¿PARA QUÉ ME SERVIRÁ?			¿QUÉ DIFICULTADES TUVE?		
¿QUÉ APRENDÍ?	¿PARA QUÉ ME SERVIRÁ?	¿QUÉ DIFICULTADES TUVE?						

DIRECTOR


 MINISTERIO DE EDUCACIÓN
 CENTRO DE SERVICIOS EDUCATIVOS
 BACH. MARIALENE MORALES
 ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

DOCENTE

 MINISTERIO DE EDUCACIÓN
 BACH. MARIALENE MORALES
 ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

BACH. MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N° II

DATOS INFORMATIVOS			
I.E.			
AREA	Matemática	GRADO	3°
PROFESOR			
EXPERIENCIA	07	SEMANA	1
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 2:	REPRESENTAMOS GRAFICAMENTE FUNCIONES CUADRATICAS EN SOFTWARE GEOGEBRA		
COMPETENCIA:	Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.		
PROPÓSITO:	Representa gráficamente una función cuadrática e idéntica sus elementos de la gráfica en software GeoGebra.		
EVIDENCIA:	El estudiante grafica identificando sus elementos de la parábola en software GeoGebra		
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Identifica los elementos de la parábola e indica sus elementos de la gráfica.	- Representa gráficamente una función cuadrática en la vista gráfica del software GeoGebra	- Utiliza adecuadamente los procedimientos de la representación grafica a partir de una expresión de la función cuadrática en GeoGebra.	- Plantea afirmaciones y justifica adecuadamente los procedimientos de la representación gráfica a partir de un problema de la función cuadrática en GeoGebra.

Nº	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD	
		01				02				03				04					
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D		
01			X				X				X				X				
02			X				X				X					X			
03			X				X				X					X			
04				X				X				X					X		
05				X				X			X						X		
06			X				X				X						X		
07			X				X				X				X				
08					X			X				X						X	
09			X				X			X					X				
10			X				X				X				X				
11				X			X				X					X			
12			X				X				X					X			
13				X			X				X						X		
14			X				X			X					X				
15			X				X				X				X				
16			X				X			X					X				
17																			

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU - 82"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03: "IDENTIFICAMOS EL VÉRTICE Y EJE DE SÍMETRÍA DE LA PARÁBOLA"

ÁREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	15/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante grafica e identifica el vértice y los ejes de simetría de la gráfica de funciones cuadráticas con la ayuda de software GeoGebra.	Lista de cotejo
PROPÓSITO				
Identifica el vértice y los ejes de simetría de la gráfica de una función cuadrática en software GeoGebra.				
Identifica el vértice y los ejes de simetría de una función cuadrática en software GeoGebra.		ENFOQUES TRANSVERSALES		
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs.		- Enfoque orientación al bien común.		

II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

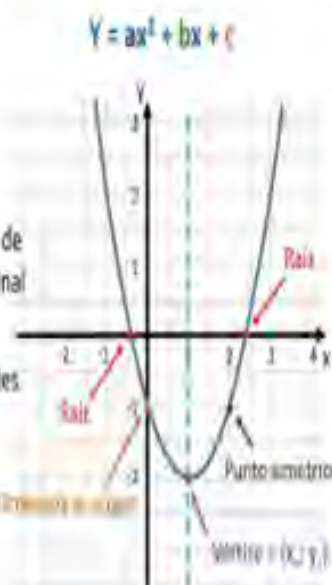
M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. El docente presenta la siguiente situación significativa a los estudiantes.  El director de la I.E José Gabriel Condorcanqui, decide cruzar el puente de Qeshuachaca a una velocidad inicial de 2 metro por segundo. Su distancia $h(t)$ en metros sobre el suelo, después de "t" segundos, está dada por la función: $h(t) = t^2 + 2t - 1$ a) ¿Cuánto tiempo demora el director en alcanzar el punto mínimo? b) ¿Cuál es el punto mínimo del puente Qeshuachaca? c) - Identificar el vértice y eje de simetría del puente	• Diapositivas • Laps • Cañón multimedia • Pizarra • Plumones • Ficha de actividades	15 min



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N.º 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU – UG"



	c) Identificar el vértice y eje de simetría del puente Saberes previos: a) ¿Qué es el vértice? b) ¿Qué eje de simetría? c) ¿Por qué es importante identificar esos puntos? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas de la situación significativa? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy <u>“Identifica el vértice y el eje de simetría de la gráfica de una función cuadrática en software GeoGebra”</u>.		
Desarrollo	Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente escribe en la pizarra los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: <u>Funciones cuadráticas – Representación gráfica en GeoGebra</u> (Ficha de Actividades). • Raíces de la parábola Son los puntos de intersección del gráfico con el eje x $X_1, X_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ • Vértice de la parábola Las coordenadas del vértice son $v = (x_v, y_v)$ $X_v = \frac{X_1 + X_2}{2} \quad Y_v = y(X_v)$ Se reemplaza el valor de x_v en la ecuación original • Eje de simetría Es la recta que divide a la parábola en dos partes iguales • Ordenada al origen Es el punto de intersección de la gráfica con el eje y. Es el valor de “c” en la función • Valor simétrico de la ordenada al origen Los valores simétricos son aquellos que tienen la misma imagen Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal la situación significativa inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	• Pizarra • Plumones • Ficha de actividades • Diapositivas • Laps. • Cañón Multimedia	40 min





EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU - II"





Cierre	Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">¿QUÉ APRENDÍ?</th> <th style="width: 33%;">¿PARA QUÉ ME SERVIRÁ?</th> <th style="width: 33%;">¿QUÉ DIFICULTADES TUVE?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	¿QUÉ APRENDÍ?	¿PARA QUÉ ME SERVIRÁ?	¿QUÉ DIFICULTADES TUVE?				▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ Laptop	5 min
¿QUÉ APRENDÍ?	¿PARA QUÉ ME SERVIRÁ?	¿QUÉ DIFICULTADES TUVE?							

DIRECTOR



DOCENTE



BACH. MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N° III

DATOS INFORMATIVOS			
I.E. AREA PROFESOR EXPERIENCIA	Matemática		GRADO
			3°
	07		SEMANA
			2
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 3:		IDENTIFICAMOS EL VERTICE Y EJE DE SIMETRÍA DE LA PARÁBOLA	
COMPETENCIA:		Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.	
PROPÓSITO:		Identifica el vértice y el eje de simetría de la gráfica de una función cuadrática en software GeoGebra.	
EVIDENCIA:		El estudiante resuelve el problema para identificar y encontrar valores del vértice y eje de simetría en software GeoGebra	
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Identifica el vértice y el eje de simetría de la gráfica de una función cuadrática en software GeoGebra	- Representa gráficamente una función cuadrática en la vista gráfica del plano cartesiano de software GeoGebra	- Utiliza la fórmula de manera adecuada, para hallar el vértice e identifica el eje de simetría.	- Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas

N°	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD
		01				02				03				04				
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	
01				X				X			X				X			
02				X			X			X					X			
03				X			X				X				X			
04					X			X			X					X		
05					X			X			X					X		
06				X			X			X					X			
07				X			X			X					X			
08					X			X				X				X		
09				X			X			X					X			
10				X			X				X				X			
11					X		X				X				X			
12				X			X				X				X			
13				X			X				X				X			
14				X			X			X					X			
15				X			X				X				X			
16				X			X			X					X			
17																		

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 97: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HERÓICO TUPAC AMARU - 1811"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04: "TRANSFORMACIÓN DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICA EN SOFTWARE GEOGEBRA"

ÁREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	17/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

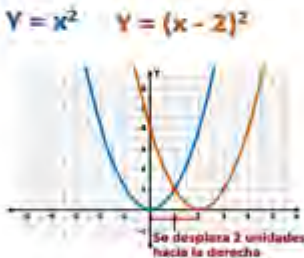
I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante realiza traslaciones y transformaciones a partir de las funciones cuadráticas y de la parábola con la ayuda de software GeoGebra.	Lista de cotejo
PROPOSITO				
Transforma las funciones cuadráticas y realiza la traslación de la parábola con software GeoGebra.				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs			- Enfoque orientación al bien común.	



II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. Determinamos el conjunto solución de funciones cuadráticas utilizando el método de fórmula general y con el uso de GeoGebra. El docente presenta el siguiente RETO $y_1 = ax^2 + b$ $y_3 = a(x+c)^2$ $y_2 = ax^2 - b$ $y_4 = a(x-c)^2$ Saberes previos: ¿Qué es transformar una ecuación cuadrática? ¿Cómo puedo saber la dirección de traslación de la parábola? ¿Cómo identificar la orientación y la dirección de traslación de la parábola?	• Diapositivas • Laps • Cañón multimedia • Pizarra • Plumones • Ficha de actividades	10 min

		EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N.º 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HERQUE TUPAC AMARU - UCA"								
Desarrollo	Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas del reto en mención? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy: "transformaremos las funciones cuadráticas y realizamos la traslación de la parábola con la ayuda de software GeoGebra."									
	Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente da a conocer los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: <u>traslación vertical</u>, <u>traslación horizontal</u> – <u>traslación compuesta</u>. <u>identificar en GeoGebra</u> (Ficha de Actividades). OTROS ELEMENTOS IMPORTANTES DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA. En el gráfico de una parábola, además de su concavidad, se pueden apreciar los siguientes elementos importantes: • DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL • DESPLAZAMIENTO VERTICAL Al graficar la función cuadrática dada, podemos observar los elementos más importantes de la parábola como: el intercepto, los ceros, el vértice y el eje de simetría: $Y = x^2$ $Y = (x - 2)^2$  Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora si desarrollen de manera individual o grupal el reto inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	• Pizarra • Plumones • Ficha de actividades • Diapositivas • Laptops • Cañón • Multimedia	40 min							
Cierre	Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa: <table border="1"><thead><tr><th>¿QUE APRENDI?</th><th>¿PARA QUE ME SERVIRÁ?</th><th>¿QUE DIFICULTADES TUVE?</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRÁ?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?				• Pizarra • Plumones • Ficha de actividades • Laptops	10 min	
¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRÁ?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?								

DIRECTOR



DOCENTE



BACH. MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N° IV

DATOS INFORMATIVOS			
I.E.			
AREA	Matemática	GRADO	3°
PROFESOR			
EXPERIENCIA	07	SEMANA	2
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 4:	TRANSFORMACION DE LAS FUNCIONES CUADRATICAS EN SOFTWARE GEOGEBRA		
COMPETENCIA:	Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.		
PROPÓSITO:	Transformar funciones cuadráticas y realiza la traslación de la parábola en software GeoGebra		
EVIDENCIA:	El estudiante transforma la parábola y realiza traslaciones en software GeoGebra		
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Solo entiende la transformación función cuadrática con el apoyo del software GeoGebra	- Representa gráficamente transformaciones y traslaciones de la función cuadrática del software GeoGebra	- Utiliza métodos para realizar traslaciones y transformaciones con la ayuda del software GeoGebra	- Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al transformar y al realizar traslaciones utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas

N°	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD	
		01				02				03				04					
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D		
01				X			X				X					X			
02				X			X				X					X			
03				X			X					X				X			
04					X			X				X					X		
05					X			X			X	X					X		
06				X			X				X					X			
07				X			X				X					X			
08					X			X				X					X		
09			X				X			X						X			
10			X				X				X					X			
11					X		X				X					X			
12			X				X				X					X			
13				X			X				X					X			
14			X				X			X						X			
15			X				X				X					X			
16			X				X			X						X			
17																			

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 97: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU – 50"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05: "IDENTIFICAMOS LA INTERSECCIÓN DE LA PARÁBOLA CON LOS EJES COORDENADOS"

ÁREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	18/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

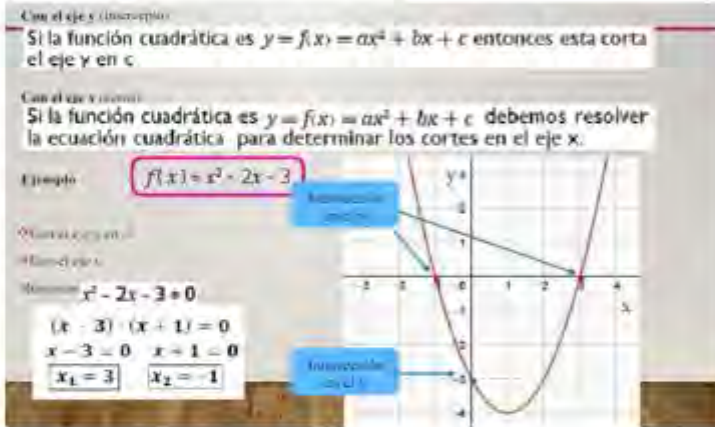


I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante identifica la intersección y los ejes coordenados de la parábola y manipula en el software GeoGebra.	Lista de cotejos
PROPÓSITO				
Identificamos la intersección, los ejes coordenados de la parábola con la ayuda de software GeoGebra y resolvemos problemas.				
Identifica el vértice y los ejes de simetría de una función cuadrática en software GeoGebra.			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs.			- Enfoque orientación al bien común.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. El docente presenta el siguiente: situación significativa a los estudiantes.  El caballo de Tupac Amaru II, realiza un salto, tal que su trayectoria parabólica está dada por la función cuadrática: $h(t) = -x^2 - 2x$, $0 \leq t \leq 2$, donde t representa el tiempo en segundos y $h(t)$ la altura en metros que alcanza el caballo de Tupac Amaru en determinado instante. a) Grafique el salto del caballo e identifique la intersección en el eje "x" y en el eje "y" b) ¿A partir de que instante el caballo comienza a caer? c) ¿Cuánto demora en caer desde que alcanza la altura máxima? Saberes previos: a) ¿Qué es la intersección de una parábola?	▪ Diapositivas ▪ Laps ▪ Cañón multimedia ▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades	15 min

	EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 87: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU - II"							
b) ¿Qué son los ejes coordenados? c) ¿Por qué es importante identificar esos puntos? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas de la situación significativa? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy, <u>Identifica la intersección y los ejes coordenados de la parábola con la ayuda de software GeoGebra</u>."								
Desarrollo Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente escribe en la pizarra los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: <u>Funciones cuadráticas – intersección de la parábola con los ejes coordenados</u> (Ficha de Actividades).  Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal la situación significativa inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ Diapositivas ▪ Laptops ▪ Cañón ▪ Multimedia	40 min						
Cierre Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa. <table border="1" data-bbox="410 1276 1037 1404"> <thead> <tr> <th>¿QUE APRENDI?</th> <th>¿PARA QUE ME SERVIRA?</th> <th>¿QUE DIFICULTADES TUVE?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRA?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?				▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ Laptops	5 min
¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRA?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?						

DIRECTOR



DOCENTE



BACH. MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N°V

DATOS INFORMATIVOS			
I.E.			
AREA	Matemática	GRADO	3°
PROFESOR			
EXPERIENCIA	07	SEMANA	3
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 5:	IDENTIFICAMOS LA INTERSECCION DE LA PARABOLA CON LOS EJES COORDENADOS		
COMPETENCIA:	Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.		
PROPÓSITO:	Identificamos la intersección de la parábola con los ejes coordenados de la parábola con la ayuda del software GeoGebra		
EVIDENCIA:	El estudiante logra identificar la intersección y los ejes coordenados de la parábola en software GeoGebra		
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Solo logra identificar la intersección y los ejes coordenados de la parábola con el apoyo del software GeoGebra	- Resuelve la intersección y los ejes coordenados de la parábola de la función cuadrática con la ayuda del software GeoGebra	- Utiliza métodos para resolver la intersección y los ejes coordenados de la parábola de forma adecuada.	- Plantea afirmaciones sobre la intersección y los ejes coordenados al realizar traslaciones utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas

N°	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD
		01				02				03				04				
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	
01			X					X			X				X			
02				X			X				X				X			
03				X				X				X			X			
04					X			X				X				X		
05					X			X				X				X		
06			X				X				X				X			
07			X				X				X				X			
08					X			X				X				X		
09			X				X			X					X			
10			X				X				X				X			
11					X		X				X				X			
12			X				X				X				X			
13				X			X				X				X			
14				X			X			X					X			
15				X			X				X				X			
16				X			X			X					X			
17																		

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU - U."



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06: "APRENDIENDO LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE FUNCIONES CUADRÁTICAS"

ÁREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	22/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante resuelve diversas ecuaciones y funciones cuadráticas utilizando la gráfica de parábola.	Ficha de observación
PROPÓSITO				
Resolvemos la función cuadrática mediante una representación gráfica con la ayuda de software GeoGebra				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs			- Enfoque orientación al bien común.	



II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. El docente presenta el siguiente RETO: resuelve el siguiente problema de función cuadrática mediante las gráficas.  Para el 4 de noviembre al día de escenificación de Tupac Amaru, en el distrito de Yanacocha, se planificó como todos los años realizar una exhibición de fuegos artificiales, los que explotan al alcanzar su máxima altura. Cuando han transcurrido "t" segundos desde el lanzamiento de cada proyectil, la altura en metros, está dada por la función. $h(t) = -0,25t^2 + 3,75t + 1,5$ A) Representar gráficamente con la ayuda de GeoGebra B) Identificar los elementos de la gráfica C) Determinar el vértice Saberes previos: a) ¿Cuál es la gráfica de una función cuadrática? b) ¿Cómo encontrar la solución gráfica de una ecuación cuadrática? c) ¿Será la forma de resolver más rápido? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas del reto en mención?	- Diapositivas - Laps - Cañón multimedia - Pizarra - Plumones - Ficha de actividades	10 min



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU – II"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06: "APRENDEMOS LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE FUNCIONES CUADRÁTICAS"

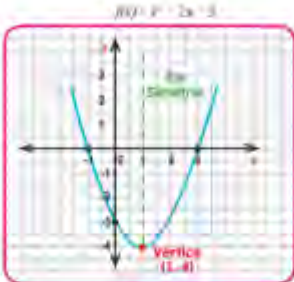
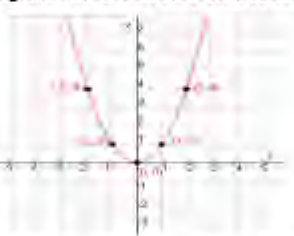
AREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	22/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante resuelve diversas ecuaciones y funciones cuadráticas utilizando la gráfica de parábola.	Lista de cotejo
PROPÓSITO				
Resuelve funciones y ecuaciones cuadráticas mediante una representación gráfica con la ayuda de software GeoGebra				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs			- Enfoque orientación al bien común.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta: ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. El docente presenta el siguiente RETO: resuelve las siguientes funciones cuadráticas mediante la gráfica. $x^2 + 3x + 6 = 0$ $-2x^2 + x + 4 = 0$ $x^2 - 9 = 0$ $x^2 + 6x + 9 = 0$ $10x^2 - 3x^2 = 0$ $\frac{1}{2}x^2 - 2x + 3 = 0$ Saberes previos: a) ¿Cuál es la gráfica de una función cuadrática? b) ¿Cómo encontrar la solución gráfica de una ecuación cuadrática? c) ¿Será la forma de resolver más rápido? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas del reto en mención?	• Diapositivas • Laptops • Cañón multimedia • Pizarra • Plumones • Ficha de actividades	10 min

	EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N.º 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU – U"							
Desarrollo	Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy: "Resuelve funciones y ecuaciones cuadráticas mediante una gráfica con la ayuda de software GeoGebra." Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente da a conocer los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: Elementos de la funciones cuadráticas – identificar los puntos en la gráfica en GeoGebra(Ficha de Actividades).  Considera $f(x) = x^2 - 2x - 3$ cuadrática dada. ¿coordenadas del vértice y de los puntos de la gráfica de la ecuación cuadrática? $x = \frac{-b}{2a}$ $x = \frac{-(-2)}{2(1)} = \frac{2}{2} = 1$ Eje de Simetría $x = 1$ Al graficar la función cuadrática se observa los puntos.  Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal el reto inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ Diapositivas ▪ Laptops ▪ Cañón Multimedia 40 min						
Cierre	Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa. <table border="1" data-bbox="406 1243 1029 1366"> <thead> <tr> <th>¿QUE APRENDI?</th> <th>¿PARA QUE ME SERVIRA?</th> <th>¿QUE DIFICULTADES TUVE?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRA?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?				▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ Laptops 10 min
¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRA?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?						

DIRECTOR



DOCENTE



BACH. MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N°VI

DATOS INFORMATIVOS			
I.E. AREA PROFESOR EXPERIENCIA	Matemática		GRADO
			3°
	07		SEMANA
			3
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 6:		APRENDEMOS LA RESOLUCION GRAFICA DE FUNCIONES CUADRATICAS	
COMPETENCIA:		Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.	
PROPÓSITO:		Resuelve funciones cuadráticas mediante una representación grafica con la ayuda del software GeoGebra.	
EVIDENCIA:		El estudiante resuelve diversas situaciones relacionadas con actividades físicas y el cuidado de la salud, utilizando la gráfica de funciones cuadráticas.	
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Solo logra identificar sus elementos de la parábola con el apoyo del software GeoGebra	- Representa gráficamente una función cuadrática en el software GeoGebra	- Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resuelve problemas.	- Plantea afirmaciones sobre de la parábola al realizar traslaciones utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas

Nº	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD
		01				02				03				04				
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	
01			X					X			X				X			
02				X			X				X				X			
03				X				X				X			X			
04					X			X				X				X		
05					X			X				X				X		
06			X				X				X				X			
07			X				X				X				X			
08					X			X				X				X		
09			X				X			X					X			
10			X				X				X				X			
11					X		X				X				X			
12			X				X				X				X			
13				X			X				X				X			
14				X			X			X					X			
15				X			X				X				X			
16				X			X			X					X			
17																		

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU - Q"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07: "ANALIZAMOS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN SOFTWARE GEOGEBRA"

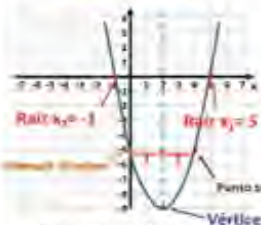
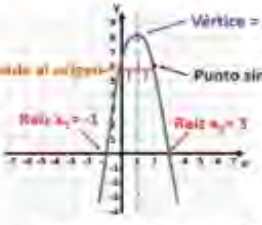
ÁREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	25/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante realiza el análisis del comportamiento de la función cuadrática y comprende modelando en software GeoGebra.	Lista de cotejos
PROPÓSITO				
Analizamos el comportamiento de la función cuadrática en software GeoGebra				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICS			- Enfoque orientación al bien común.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. "Analizamos el comportamiento de la función cuadrática a partir de la figura utilizando el uso de GeoGebra". El docente presenta el siguiente RETO: resolver la situación problemática planteada.  En el Puente Bogazici se observa una figura presentada con sus respectivos elementos y valores. Se requiere que encuentren la expresión matemática de la función cuadrática. - Determinar el coeficiente cuadrático de la función - Determinar el coeficiente lineal de la función cuadrática - Identificar el coeficiente independiente - Determinar la expresión polinómica de la función cuadrática.	- Diapositivas - Lapts - Cañón multimedia - Pizarra - Plumones - Ficha de actividades	15 min

Desarrollo	Saberes previos: a) ¿Cómo se comporta una función cuadrática cuando su coeficiente cuadrático es negativo? b) ¿Cómo identificar la orientación de la parábola? c) ¿Cuáles son las fórmulas más importantes para calcular los puntos de la parábola? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas del reto en mención? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy: "analizamos una función cuadrática y resolvemos los puntos de la parábola con la ayuda de software GeoGebra."		
	Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente da a conocer los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: Elementos de las funciones cuadráticas – identificar los puntos en la gráfica en GeoGebra (Ficha de Actividades). OTROS ELEMENTOS IMPORTANTES DE LA PARÁBOLA. En el gráfico de una parábola, además de su concavidad, se pueden apreciar los siguientes elementos importantes: Comportamiento de la Gráfica de una Cuadrática según sus Coeficientes  Elementos de la parábola: • Eje de simetría • Vértice • Intercepción o valor de intersección en el eje Y • Ceros o valores de intersección en el eje X $f(x) = x^2 - 2x - 3, a = 1 > 0$ Al graficar la función cuadrática dada, podemos observar los elementos más importantes de la parábola como: el intercepción, los ceros, el vértice y el eje de simetría: 1) $y = x^2 - 4x - 5$  Las ramas de la parábola "se abren hacia arriba" 2) $y = -2x^2 + 4x + 6$  Las ramas de la parábola "se abren hacia abajo" Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal el reto inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	• Pizarra • Plumones • Ficha de actividades • Diapositivas • Laps • Cañón • Multimedia	40 min

DIRECTOR



DOCENTE



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Bach. Mariela Álvarez Pacheco
L.M. TERCERA
ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICA
BACH. MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N°VII

DATOS INFORMATIVOS			
I.E. AREA PROFESOR EXPERIENCIA	Matemática	GRADO	3°
	07	SEMANA	3
	LISTA DE COTEJO		
SESION DE APRENDIZAJE N° 7:		ANALIZAMOS EL COMPORTAMIENTO DE LAS FUNCIONES CUADRATICAS EN SOFTWARE GEOGEBRA	
COMPETENCIA:		Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.	
PROPÓSITO:		Análisis del comportamiento de las funciones cuadráticas en software GeoGebra,	
EVIDENCIA:		El estudiante justifica el comportamiento de la parábola a partir de las funciones cuadráticas y observando en GeoGebra.	
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Solo logra identificar sus elementos de la parábola	- Observa el comportamiento de las gráficas de una función cuadrática en el software GeoGebra	- Utiliza adecuadamente procedimientos para analizar el comportamiento de las funciones cuadráticas y resuelve problemas.	- Plantea afirmaciones sobre el comportamiento de la parábola al realizar traslaciones utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas

Nº	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD
		01				02				03				04				
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	
01			X				X			X			X					
02			X				X			X			X					
03			X				X				X		X					
04				X			X				X			X				
05				X			X				X			X				
06			X				X				X			X				
07			X				X				X			X				
08					X		X				X			X				
09			X				X			X				X				
10			X				X				X			X				
11				X			X				X			X				
12			X				X				X			X				
13			X				X				X			X				
14			X				X			X				X				
15			X				X				X			X				
16			X				X			X				X				
17																		

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 87: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU - 87"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08: "APLICACIONES DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADAS CON FUNCIONES CUADRÁTICAS"

ÁREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	29/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante resuelve diversos problemas de funciones cuadráticas relacionadas con actividades cotidianas revalorando nuestras costumbres.	Lista de cotejo
PROPÓSITO				
Resolución de problemas cotidianos de funciones cuadráticas con la ayuda de GeoGebra.				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs			- Enfoque orientación al bien común.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. Determinamos la solución a los problemas de funciones cuadráticas utilizando el método de fórmula general, completando cuadrados y con el uso de GeoGebra. El docente presenta el siguiente RETO Se lanza una pelota hacia arriba, por encima de la puerta de la casa de Tupac Amaru de Surimena que tiene la forma de una parábola. La altura de la pelota en cada instante t está dada por la función: $h(t) = -4t^2 + 68t + 160$, donde $h(t)$ se mide en cm y t, el tiempo en segundos. 	• Diapositivas • Laptops • Cañón multimedia • Pizarra • Plumones • Ficha de actividades	10 min



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU - 07"



a) Complete la tabla con las alturas correspondientes a cada instante de tiempo dado. <table border="1" data-bbox="296 327 1090 385"> <tr> <td>t</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>h(t)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> b) Grafique la función $h(t)$. c) ¿Cuántos segundos tarda la pelota en alcanzar su altura máxima? d) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota? e) ¿Cuál es el tiempo de vuelo de la pelota? Saberes previos: a) ¿Qué es una función cuadrática? b) ¿Cómo podemos calcular el vértice de la parábola de la casa? c) ¿Cómo hallar la altura máxima de la parábola? Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas del reto en mención? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy: "Resolvemos problemas de la vida cotidiana con las funciones cuadráticas"	t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	h(t)																							
t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																									
h(t)																																														
Desarrollo Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente da a conocer los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: <u>Representación de la función cuadrática, como halla el punto máximo y mínimo, como resolver las raíces, entre otros</u> (Ficha de Actividades). Seguimos con la función $f(x) = 3x^2 + 5x - 6$ Puntos clave: - Ceros o raíces: corte eje x $x^2 + bx + c = 0$ $3x^2 + 5x - 6 = 0$ ecuación del 2do grado $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 96}}{6}$ $x = \frac{-5 \pm \sqrt{121}}{6}$ $x = \frac{-5 \pm 11}{6}$ $x = \frac{-5 + 11}{6} = 1$ $x = \frac{-5 - 11}{6} = -3$ - Ordenada al origen: corte eje y $f(0) = 3(0)^2 + 5(0) - 6$ $f(0) = -6$ - Vértice $x_v = \frac{-b}{2a} = \frac{-5}{2(3)} = \frac{-5}{6} = -0.83$ $x_v = (-2, 67+3) = -0.83$ $y_v = f(-0.83) = 3(-0.83)^2 + 5(-0.83) - 6 = -10$  OTROS ELEMENTOS IMPORTANTES DE LA FUNCION CUADRATICA. En el gráfico de una parábola, además de su concavidad, se pueden apreciar los siguientes elementos importantes: - vértice - Raíces - Eje de simetría - Rango y Dominio - Punto máximos y mínimos Al graficar la función cuadrática dada, podemos observar los elementos más importantes de la parábola como: el intercepto, los ceros, el vértice y el eje de simetría: Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal el reto inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	- Pizarra - Plumones - Ficha de actividades - Diapositivas - Laptops - Cañón - Multimedia	40 min																																												

	EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU – II"								
Cierre	Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa. <table border="1" data-bbox="399 392 1053 526"> <thead> <tr> <th>¿QUE APRENDI?</th> <th>¿PARA QUE ME SERVIRA?</th> <th>¿QUE DIFICULTADES TUVE?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRA?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?				▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ <u>Laptops</u> 10 min
	¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRA?	¿QUE DIFICULTADES TUVE?						

_____ DIRECTOR		 DOCENTE
 BACH. MARIELA		



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVÁLORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N°VIII

DATOS INFORMATIVOS			
I.E.			
AREA	Matemática	GRADO	3°
PROFESOR			
EXPERIENCIA	07	SEMANA	4
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 8:	APLICACIONES DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADAS EN FUNCIONES CUADRATICAS		
COMPETENCIA:	Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.		
PROPÓSITO:	Resolución de problemas planteados de las funciones cuadráticas del contexto real de los estudiantes.		
EVIDENCIA:	El estudiante resuelve problemas planteados con o sin la ayuda del software GeoGebra.		
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Resuelve ejercicios y problemas básicos de la función cuadrática con el apoyo de GeoGebra.	- Resuelve problemas planteados de las funciones cuadráticas con la ayuda del GeoGebra.	- Utiliza adecuadamente procedimientos para resolver problemas contextualizados de las funciones cuadráticas	- Plantea afirmaciones de la resolución de problemas utilizando estrategias, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas

N°	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD
		01				02				03				04				
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	
01				X				X			X				X			
02				X			X			X				X				
03				X			X				X			X				
04					X			X			X					X		
05					X			X			X					X		
06				X			X			X				X				
07				X			X			X				X				
08					X			X			X					X		
09				X			X			X				X				
10				X			X			X				X				
11					X		X			X				X				
12				X			X			X				X				
13				X			X			X				X				
14				X			X			X				X				
15				X			X			X				X				
16				X			X			X				X				
17																		

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU - 1811"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09: "IDENTIFICAMOS LOS PUNTOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE FUNCIONES CUADRÁTICAS"

AREA	Matemática	GRADO Y SECCIÓN	3° "A"
FECHA	31/10/2024	DURACIÓN	60 min
DOCENTE	Bach. Mariela Huanca Pacuala		

I. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO	EVIDENCIA / PRODUCTO	INSTRUMENTO
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.	- Identifica los elementos de la función cuadrática (Parábola) y el conjunto solución de la situación problemática. - Representa gráficamente una función cuadrática en el plano cartesiano e interpreta sus elementos. - Utiliza adecuadamente procedimientos para representar gráficamente funciones cuadráticas y resolver situaciones problemáticas. - Plantea afirmaciones sobre los resultados obtenidos al resolver situaciones problemáticas utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas.	El estudiante analiza una función cuadrática para identificar los puntos mínimos y máximos de una función cuadrática y se ayuda con GeoGebra.	Lista de cotejo
PROPÓSITO				
Reconocemos los puntos mínimos y máximos de las funciones cuadráticas con la ayuda de GeoGebra.				
COMPETENCIAS TRANSVERSALES			ENFOQUES TRANSVERSALES	
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma - Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TICs			- Enfoque orientación al bien común.	



II. SECUENCIA DIDÁCTICA:

M	ESTRATEGIA	RECURSOS	TIEMPO
Inicio	Motivación: Se inicia la sesión dando bienvenida a cada uno de los estudiantes. Docente pregunta ¿Recuerdan qué aprendimos en la clase anterior?, se solicita participación voluntaria. Determinamos la solución a los problemas de funciones cuadráticas utilizando el método de fórmula general, completando cuadrados y con el uso de GeoGebra. El docente presenta el siguiente RETO: resuelve el siguiente problema de función cuadrática mediante las gráficas.  Los estudiantes de la I.E José Gabriel Condorcanqui realizan un juego que tiene como nombre "salta soga", donde la soga se mueve en forma parabólica con un punto máximo y mínimo. Representar mediante una gráfica ambas funciones. a) Crea dos funciones cuadráticas b) Calcular el punto mínimo c) Calcular el punto máximo Saberes previos: a) ¿Qué es un punto mínimo? b) ¿Cómo identificamos un punto máximo? c) ¿Cómo influyen los coeficientes en los puntos mínimos y máximos de una función?	• Diapositivas • Laps • Cañón multimedia • Pizarra • Plumones • Ficha de actividades	10 min



	Estudiantes responden en forma voluntaria Conflicto cognitivo: ¿Qué estrategias y/o procedimiento podemos seguir para responder las preguntas del reto en mención? Propósito de la sesión: Docente da a conocer el propósito de la sesión: El día de hoy: "Resolvemos problemas de la vida cotidiana con las funciones cuadrática."		
Desarrollo	Antes de desarrollar la situación significativa inicial, el docente da a conocer los conocimientos matemáticos que deben de recordar o aprender para poder desarrollar la situación significativa: <u>Representación de la función cuadrática, como halla el punto máximo y mínimo, como resolver las raíces, entre otros</u> (Ficha de Actividades). VALOR MÁXIMO O MÍNIMO DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA El valor máximo o mínimo de una función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ se presenta en $x = -\frac{b}{2a}$ Si $a > 0$, entonces el valor mínimo es $f\left(-\frac{b}{2a}\right)$ Si $a < 0$, entonces el valor máximo es $f\left(-\frac{b}{2a}\right)$ Al graficar la función cuadrática dada, podemos observar los elementos más importantes de la parábola como: el intercepto, los ceros, el vértice y el eje de simetría: La concavidad de la parábola es $\uparrow$ y el punto de vértice es $(2, -4)$ y los ceros son $x = -2$ y $x = 4$. La concavidad de la parábola es $\downarrow$ y el punto de vértice es $(2, 4)$ y los ceros son $x = -2$ y $x = 4$. El dominio es $\mathbb{R}$ y el rango es $[-4, \infty)$. El dominio es $\mathbb{R}$ y el rango es $(-\infty, 4]$. Después de haber desarrollado el ejemplo con la participación de los estudiantes, y haya quedado claro el docente pide a cada estudiante que ahora sí desarrollen de manera individual o grupal el reto inicial (Ficha de actividades). El docente acompaña y asesora el trabajo de los estudiantes.	• Pizarra • Plumones • Ficha de actividades • Diapositivas • Laps • Cañón • Multimedia	40 min



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HEROE TUPAC AMARU – II"



Cierre	Finalmente, docentes y estudiantes reflexionan sobre las dificultades que tuvieron durante la solución de la situación significativa.		▪ Pizarra ▪ Plumones ▪ Ficha de actividades ▪ <u>Laptops</u>	10 min	
	¿QUE APRENDI?	¿PARA QUE ME SERVIRÁ?			¿QUE DIFICULTADES TUVE?

DIRECTOR



DOCENTE




MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Bach. Mariela Mónica Pascual
 UN: TACUEN
ESPECIALIDAD INFORMATICA

BACH. MARIELA



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE N° 07: "REVALORANDO LA IMPORTANCIA DE LA HISTORIA DEL HÉROE TUPAC AMARU"



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN N° IX

DATOS INFORMATIVOS			
I.E.			
AREA	Matemática	GRADO	3°
PROFESOR			
EXPERIENCIA	07	SEMANA	4
LISTA DE COTEJO			
SESION DE APRENDIZAJE N° 9:	IDENTIFICAMOS LOS PUNTOS MAXIMOS Y MINIMOS DE FUNCIONES CUADRATICAS		
COMPETENCIA:	Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.		
PROPÓSITO:	Reconocer y resolver los puntos máximos y mínimos de la función cuadrática con la ayuda del software GeoGebra.		
EVIDENCIA:	El estudiante identifica y resuelve los puntos máximos y mínimos de la función		
CRITERIOS DE EVALUACION			
1	2	3	4
- Tiene conocimientos de los puntos máximos y mínimos de una función cuadráticas.	- Identifica los puntos de la parábola y observa los puntos mas altos y bajos de la parábola,	- Utiliza adecuadamente procedimientos para identificar y resolver los puntos máximos y mínimos de las funciones cuadráticas	- Plantea afirmaciones de los puntos máximos y mínimos de la función cuadrática utilizando funciones cuadráticas, las justifica mediante ejemplos y propiedades matemáticas

N°	NOMBRES DE ESTUDIANTES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE																DIFICULTAD
		01				02				03				04				
		I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	I	P	L	D	
01			X					X			X			X				
02			X				X				X			X				
03			X					X				X		X				
04				X				X				X			X			
05				X				X				X			X			
06			X				X				X				X			
07			X				X				X				X			
08					X			X				X			X			
09			X				X			X					X			
10			X				X				X				X			
11				X			X				X				X			
12			X				X				X				X			
13			X				X				X				X			
14			X				X			X					X			
15			X				X				X				X			
16			X				X			X					X			
17																		

I: INICIO

P: PROCESO

L: LOGRADO

D: LOGRO DESTACADO

Anexo N.º 5

PRETEST - FUNCIONES CUADRÁTICAS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: KatyGRADO: 3ºSECCIÓN: "A"

INSTRUCCIONES:

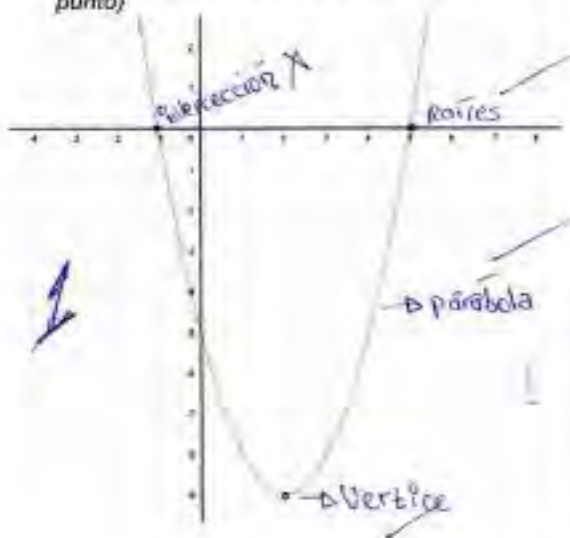
Estimado estudiante tener en cuenta que en la resolución de cada pregunta se tendrá en cuenta la coherencia, lógica y el orden del procedimiento. El presente cuestionario consta de 10 preguntas y tiene una duración de 60 minutos, agradecemos su participación.

PARTE I: CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

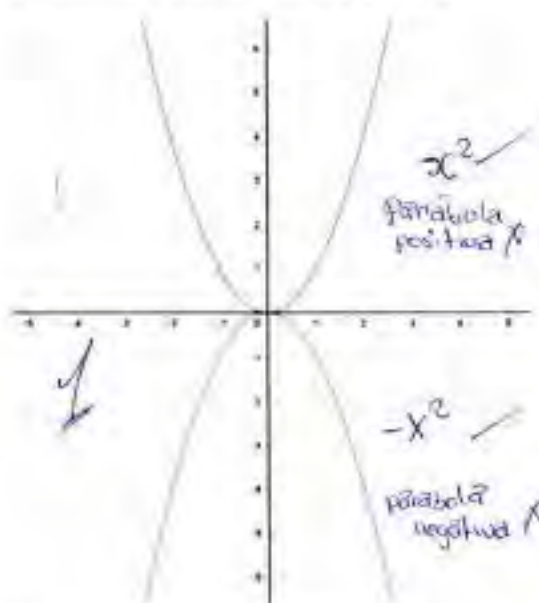
1. Escribe la forma general de una función cuadrática e identifica los coeficientes. (1 punto)

Generalmente parece una ecuación
 $ax^2 + bx + c = 0$

2. observa la siguiente figura y señala el vértice de la parábola, las raíces o ceros de la función (puntos donde la parábola corta al eje "X") y la intersección con el eje "Y" (punto donde la parábola corta al eje vertical). (1 punto)



3. Según la siguiente gráfica: escribe la(s) función(s) cuadrática(s) y describe cómo influye el coeficiente principal en la orientación de cada parábola. (2 puntos)



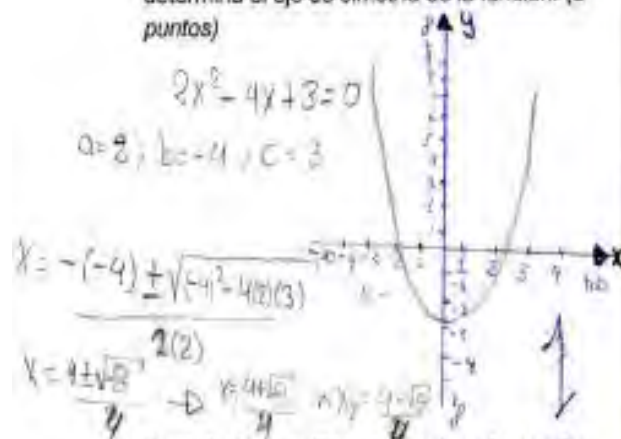
4. Explica con tus propias palabras, qué es el eje de simetría de una parábola y cómo se puede calcular a partir de la función cuadrática en su forma general (2 puntos)

El eje de simetría de una parábola es una raya que divide a la parábola.

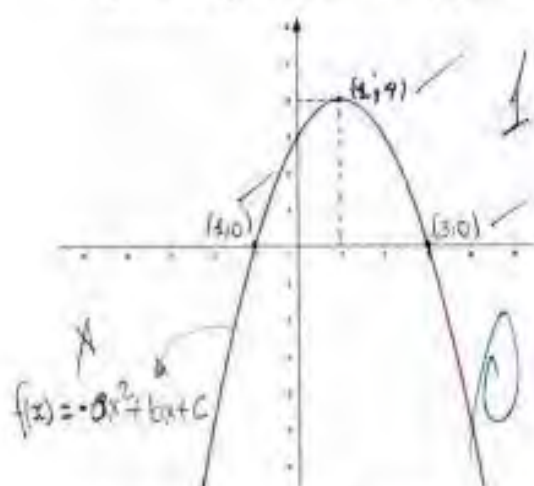
PARTE II: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

5. Dada la función cuadrática

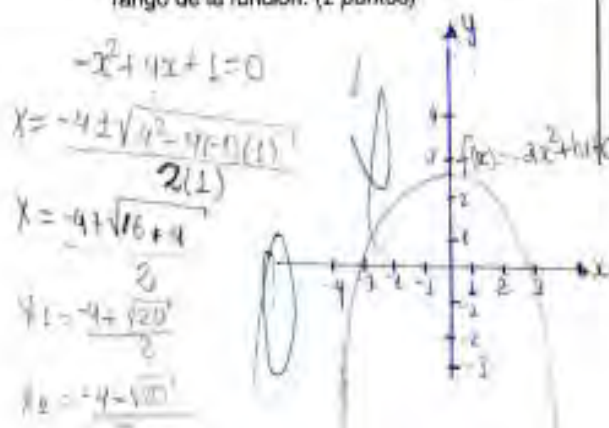
$f(x) = 2x^2 - 4x + 3$. Grafica la función, calcula las coordenadas del vértice de la parábola y determina el eje de simetría de la función. (2 puntos)



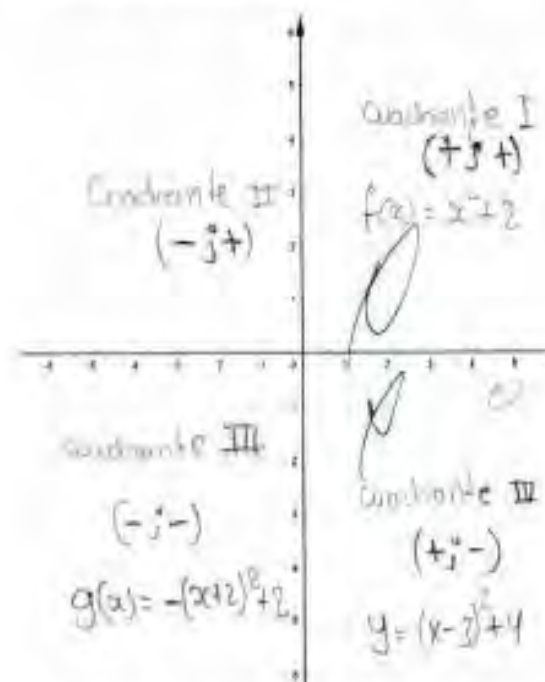
6. A partir de la gráfica proporcionada escribe la ecuación de la función cuadrática que representa la parábola mostrada. (2 puntos)



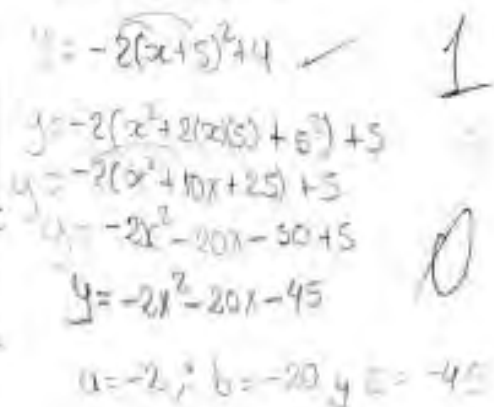
7. Grafica la siguiente función cuadrática: $f(x) = -x^2 + 4x + 1$. Luego, determina el dominio y rango de la función. (2 puntos)



8. Realiza las traslaciones correspondientes de las siguientes funciones cuadráticas: $f(x) = x^2 + 2$; $g(x) = -(x+2)^2 + 2$ y $h(x) = (x-3)^2 + 4$. Para cada caso, indica el tipo de traslación (horizontal, vertical o ambas) (2 puntos)



9. Dibujar la gráfica de la siguiente función cuadrática $y = -2(x+5)^2 + 4$. Luego identifica si la parábola tiene un punto máximo o un punto mínimo, y escribe sus coordenadas. (2 puntos)



PARTE III: APLICACIONES DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

10. Un estudiante de tercer grado lanza una pelota en dirección vertical hacia arriba desde cierta altura. La pelota sigue una trayectoria parabólica, representada por la función $h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$. Donde la altura se da en metros(m) y el tiempo en segundos (s). con base a esta función, responde las siguientes preguntas: (4 puntos)

A) ¿Desde qué altura fue lanzado la pelota?

$h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$
 $X = -10 \pm \sqrt{10^2 - 4(1)(2.5)}$
 $9(1)$
 Respuesta: Fue lanzado desde una altura inicial de 2.5 m.

B) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota durante su trayectoria?

$$h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$$

Respuesta:

La altura máxima que alcanza la pelota como fue lanzada

C) ¿En qué instante (o tiempo) la pelota alcanza su altura máxima?

$$h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$$

Respuesta:

La pelota alcanza su altura máxima

D) ¿Qué altura alcanza la pelota a los 3 segundos de haber sido lanzada?

Respuesta:

alcanza una mínima altura.

E) ¿Cuánto tiempo tarda la pelota en caer al suelo desde que fue lanzada?

$$h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$$

Segundo

Respuesta:

La pelota llega al suelo en 10 segundos.



POSTEST - FUNCIONES CUADRÁTICAS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

Katy

GRADO: 3^{ro}

SECCIÓN: A

INSTRUCCIONES:

Estimado estudiante tener en cuenta que en la resolución de cada pregunta se tendrá en cuenta la coherencia, lógica y el orden del procedimiento. El presente cuestionario consta de 10 preguntas y tiene una duración de 60 minutos, agradecemos su participación.

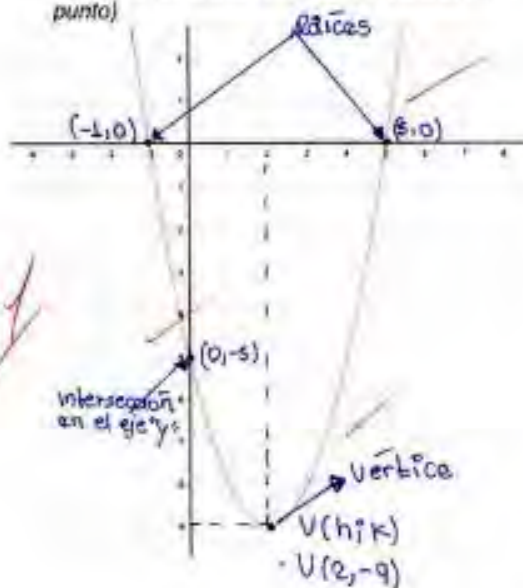
PARTE I: CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCION CUADRÁTICA

1. Escribe la forma general de una función cuadrática e identifica los coeficientes. (1 punto)

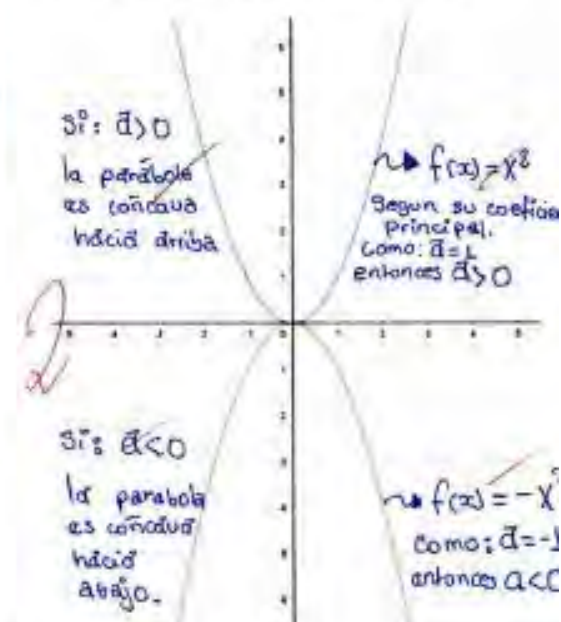
$$f(x) = ax^2 + bx + c; \text{ donde: } a \neq 0$$

Coeficiente cuadrático Coeficiente lineal Coeficiente independiente

2. observa la siguiente figura y señala el vértice de la parábola, las raíces o ceros de la función (puntos donde la parábola corta al eje "X") y la intersección con el eje "Y" (punto donde la parábola corta al eje vertical). (1 punto)



3. Según la siguiente gráfica: escribe la(s) función(es) cuadrática(s) y describe cómo influye el coeficiente principal en la orientación de cada parábola. (2 puntos)



4. Explica con tus propias palabras, qué es el eje de simetría de una parábola y cómo se puede calcular a partir de la función cuadrática en su forma general (2 puntos)

El eje de simetría de una parábola es una recta vertical que divide en dos partes iguales a una parábola y para calcular igualamos x^2 a h^2 y $x = h$.

PARTE II: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

5. Dada la función cuadrática

$f(x) = 2x^2 - 4x + 3$. Grafica la función, calcula las coordenadas del vértice de la parábola y determina el eje de simetría de la función. (2 puntos)

Para calcular las coordenadas $a=2$; $b=-4$ y $c=3$

$$V(h, k) = V(h, f(h))$$

$$h = \frac{-b}{2a}; k = f(h)$$

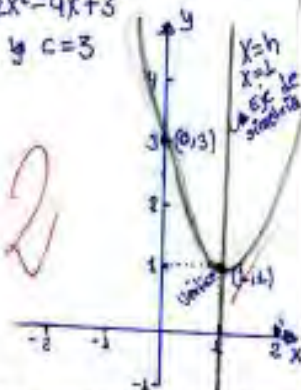
$$h = \frac{-(-4)}{2(2)}; k = f(1)$$

$$h = \frac{4}{2(2)}; k = 2(1)^2 - 4(1) + 3$$

$$h = \frac{4}{4}; k = 2 - 4 + 3$$

$$h = 1; k = 1$$

$$V = (1, 1)$$



6. A partir de la gráfica proporcionada escribe la ecuación de la función cuadrática que representa la parábola mostrada. (2 puntos)

$$h=1 \wedge k=4$$

$$f(x) = -(x-h)^2 + k$$

$$f(x) = -(x-1)^2 + 4$$

$$f(x) = -(x^2 - 2x + 1) + 4$$

$$f(x) = -x^2 + 2x - 1 + 4$$

$$\rightarrow f(x) = -x^2 + 2x + 3$$

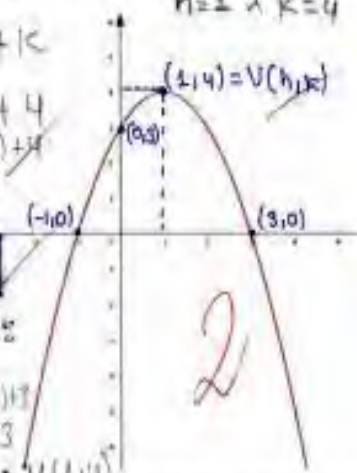
comprobando:

$$h = \frac{-b}{2a}; k = f(h)$$

$$h = \frac{-2}{2(-1)}; k = f(1)$$

$$h = \frac{-2}{-2}; k = -1 + 2 + 3$$

$$h = 1; k = 4 \rightarrow V(1, 4)$$



7. Grafica la siguiente función cuadrática: $f(x) = -x^2 + 4x + 1$. Luego, determina el dominio y rango de la función. (2 puntos)

$$f(x) = -x^2 + 4x + 1$$

$$a=-1; b=4; c=1$$

$$V(h, k)$$

$$h = \frac{-b}{2a}$$

$$h = \frac{-4}{2(-1)}$$

$$h = \frac{-4}{-2}$$

$$h = 2$$

$$k = f(h)$$

$$k = f(2)$$

$$k = -2^2 + 4(2) + 1$$

$$k = -4 + 8 + 1$$

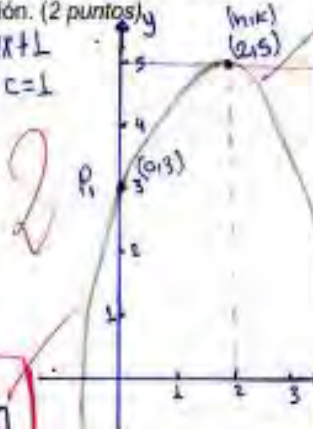
$$k = 4 + 1$$

$$k = 5$$

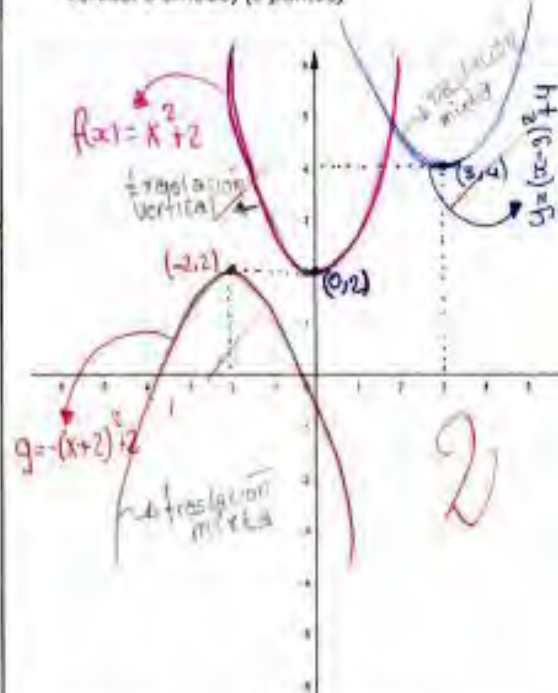
$$V(2, 5)$$

$$\text{Dom} = \mathbb{R}$$

$$\text{Ran} = (-\infty, 5]$$



8. Realiza las traslaciones correspondientes de las siguientes funciones cuadráticas: $f(x) = x^2 + 2$; $g = -(x+2)^2 + 2$ y $y = (x-3)^2 + 4$. Para cada caso, indica el tipo de traslación (horizontal, vertical o ambas) (2 puntos)



9. Dibujar la gráfica de la siguiente función cuadrática $y = -2(x+5)^2 + 4$. Luego identifica si la parábola tiene un punto máximo o un punto mínimo, y escribe sus coordenadas. (2 puntos)

$$y = -2(x+5)^2 + 4$$

$$= -2(x^2 + 10x + 25) + 4$$

$$y = -2x^2 - 20x - 50 + 4$$

$$y = -2x^2 - 20x - 46$$

$$a=-2; b=-20; c=-46$$

$$h = \frac{-b}{2a}$$

$$h = \frac{-(-20)}{2(-2)}$$

$$h = \frac{20}{-4}$$

$$h = -5$$

$$k = f(h)$$

$$k = -2(-5)^2 - 20(-5) - 46$$

$$k = -50 + 100 - 46$$

$$k = 50 - 46$$

$$k = 4$$



PARTE III: APLICACIONES DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

10. Un estudiante de tercer grado lanza una pelota en dirección vertical hacia arriba desde cierta altura. La pelota sigue una trayectoria parabólica, representada por la función: $h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$. Donde la altura se da en metros(m) y el tiempo en segundos (s). con base a esta función, responde las siguientes preguntas. (4 puntos)

$T = \text{seg}$
 $h = \text{m}$

$$a = -1; b = 10; c = 2.5$$

A) ¿Desde qué altura fue lanzada la pelota?

Tiempo inicial $h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$
 $h(0) = -0^2 + 10(0) + 2.5$
 $h(0) = 2.5 \text{ m}$

Respuesta:

La pelota fue lanzada desde 2.5 m.

B) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota durante su trayectoria?

Altura máxima = punto máximo de $U(h, k)$

$h = -10$
 $h = 5$
 $K = f(h)$
 $K = -5^2 + 10(5) + 2.5$
 $K = -25 + 50 + 2.5$
 $K = 25 + 2.5 \Rightarrow K = 27.5 \text{ m}$

Respuesta:

La máxima altura es de 27.5 m.

C) ¿En qué instante (o tiempo) la pelota alcanza su altura máxima?

Altura máxima = $U(h, k)$

$h = 5 = T$
 $T = h$: Tiempo
 $h = k$: altura

Respuesta:

La pelota llega a su altura máxima en 5 segundos.

$h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$
 $T = 3 \text{ segundos}$

D) ¿Qué altura alcanza la pelota a los 3 segundos de haber sido lanzada?

$$h(3) = -3^2 + 10(3) + 2.5$$

$$= -9 + 30 + 2.5$$

$$\text{Respuesta: } h(3) = 23.5 \text{ m}$$

La pelota alcanza 23.5 m en 3 segundos.

E) ¿Cuánto tiempo tarda la pelota en caer al suelo desde que fue lanzada?

$$h(t) = -t^2 + 10t + 2.5$$

$$a = -1$$

$$b = 10$$

$$c = 2.5$$

$$X = \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 - 4(-1)(2.5)}}{2(-1)}$$

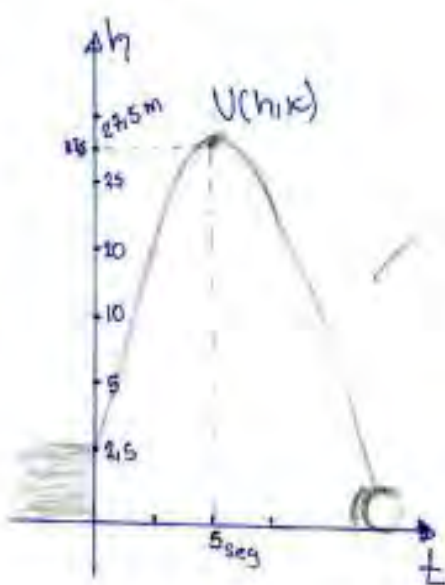
$$X = \frac{-10 \pm \sqrt{100 + 10}}{-2}$$

$$X = \frac{-10 \pm \sqrt{110}}{-2}$$

Respuesta:

La pelota tarda 9.5 segundos en caer al suelo.

$$\sqrt{110} = \sqrt{100 + 10} = 10 + \frac{10}{20} = 10 + 0.5 = 10.5$$



Anexo N°. 6

Base de datos del pretest y posttest – 3° “A”

Nro. Est.	Genero	Edad	Pretest										Post test									
			p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10
1	2	14	0	10	0	11	0	0	0	0	13	0	14	14	15	16	16	16	13	16	10	16
2	2	14	0	14	0	14	0	0	0	0	15	0	15	15	18	18	10	10	18	18	13	13
3	1	15	14	14	6	14	0	0	0	0	0	0	14	14	14	18	18	18	10	15	15	15
4	1	14	11	12	0	0	10	6	9	0	10	12	14	14	19	19	14	18	14	18	15	20
5	2	14	13	10	0	10	8	0	10	0	5	0	16	14	14	18	18	19	14	18	14	19
6	1	15	6	10	6	0	3	0	3	0	0	6	14	14	18	14	16	10	14	15	14	14
7	1	14	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	14	15	16	16	14	14	16	16	16	14
8	2	14	14	12	0	14	0	0	14	0	14	13	10	13	15	13	15	13	13	13	13	14
9	2	14	6	14	14	14	14	13	6	6	15	14	15	15	19	19	19	19	19	19	14	18
10	2	15	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	13	14	16	15	15	15	13	15	14	14
11	1	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	14	14	16	16	16	14	14	14	13	15
12	1	14	0	10	10	10	0	0	0	0	10	10	14	14	18	18	18	14	14	14	14	19
13	1	14	13	13	10	14	9	10	14	0	13	14	14	14	18	14	15	18	14	14	14	20
14	1	14	11	12	10	13	0	14	0	0	13	13	14	14	16	16	16	14	14	15	10	14
15	2	15	0	11	0	10	0	9	0	0	10	0	14	14	16	16	16	16	14	14	14	14
16	2	14	10	10	0	10	0	0	0	0	0	0	14	14	15	15	14	13	12	15	12	10

Anexo N.º 7

Confiabilidad

De acuerdo con George y Mallery (2003), donde las recomendaciones para evaluar los coeficientes de fiabilidad en particular Alfa de Cronbach y de manera similar es aceptable el instrumento de investigación los índices mayores a 0,7.

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma_X^2} \right)$$

Donde:

- KR_{20} → Coeficiente de confiabilidad del test.
- k → Número total de ítems en la prueba.
- p → Proporción de aciertos en cada ítem (número de personas que respondieron correctamente ÷ número total de personas).
- q → Proporción de errores en cada ítem ($q = 1 - p$).
- $\sum pq$ → Suma de los productos $p \times q$ para todos los ítems (mide la variabilidad de cada ítem).
- σ_X^2 → Varianza de la puntuación total de la prueba.

Variables	Instrumentos	Tipo de dato	Estadístico	Resultados
Aprendizaje de las funciones cuadráticas	Prueba de desempeño	Dicotómico	Kuder Richardson	$Kr_{20Pre} = 0,712$ $Kr_{20Pos} = 0,726$

Los resultados de los estadísticos respecto al índice de consistencia interna son mayores a 0,7. Entonces, el instrumento aplicado es aceptable.

Anexo N.º 8**Evidencias fotográficas de la aplicación del software geogebra****Figura 1**

Nota: los estudiantes de tercer grado sección “A”, desarrollando la evaluación diagnóstica (pretest).

Figura 2

Nota: la docente y los estudiantes de tercer grado sección “A”, desarrollando una sesión de aprendizaje sobre la función cuadrática.

Figura 3

Nota: los estudiantes de tercer grado sección “A”, realizan gráficas, parabólicas de la función cuadrática reconociendo sus respectivos elementos.

Figura 4

Nota: los estudiantes de tercer grado sección “A”, resuelven ejercicios de la función cuadrática con la ayuda del software GeoGebra.

Figura 5

Nota: los estudiantes de tercer grado sección "A", realizan análisis y resolución de problemas relacionados con la situación real.

Figura 6

Nota: los estudiantes de tercer grado sección "A", desarrollan evaluación de salida (postest).