



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



## **TESIS**

**APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO ALGEBRATOR EN EL  
APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS, DE LAS ESTUDIANTES  
DE 2º GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
PRIVADA “ROOSEVELT” CAJAMARCA, 2023**

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Educación-  
Especialidad “Matemática e Informática”**

**Presentada por:**

**Bachiller: Andrea Mantilla De La Cruz**

**Asesor:**

**M. Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea**

**Cajamarca-Perú**

**2024**



## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Andrea Mantilla de la Cruz  
DNI: 70245420  
Escuela Profesional/Unidad UNC: Escuela Académico Profesional de Educación
2. Asesor: Elmer Luis Pisco Goicochea  
Facultad/Unidad UNC: Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
4. Tipo de Investigación:  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
Aplicación del Software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2<sup>do</sup> grado de secundaria de la Institución Educativa Privada "Roosevelt" Cajamarca, 2023
6. Fecha de evaluación: 12 / 04 / 2024
7. Software antiplagio:  TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 24%
9. Código Documento: oid: 3117: 346550284
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 APROBADO       PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 12 / 04 / 2024

<small>Firma y/o Sello Emisor Constancia</small>
 <u>Elmer Luis Pisco Goicochea</u> Nombres y Apellidos DNI: <u>26714773</u>

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2024 by  
ANDREA MANTILLA DE LA CRUZ  
Todos los derechos reservados



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"**



**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**Escuela Académico Profesional de Educación**

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

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 11 horas del día 22 de MARZO del 2024; se reunieron presencialmente en el ambiente AUDITORIO F.E., los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. Presidente: Dr. CÉSAR ENRIQUE ALVAREZ IPARRAGUIRRE
2. Secretario: Dr. CARLOS ENRIQUE MORENO HUAMAN
3. Vocal: Dr. CÉSAR AUGUSTO GARRIDO JAEBEN
4. Asesor (a): M. Cs. ELMER LUIS PISCO GOICOECHA

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

"... APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS, DE LAS ESTUDIANTES DE 2º GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA "ROOSEVELT" CAJAMARCA, 2023"

presentado por: ANDREA MANTILLA DE LA CRUZ  
 con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

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

Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (  ) DESAPROBADO (  ), con el calificativo de: DIECISEIS (16)  
 (Letras) (Números)

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

Siendo las 12:30 horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 22 de MARZO del 2024.

  
 \_\_\_\_\_  
 Presidente

  
 \_\_\_\_\_  
 Secretario

  
 \_\_\_\_\_  
 Vocal

  
 \_\_\_\_\_  
 Asesor

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a mis padres que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles, a mis hermanos por sus palabras y su compañía y a todas las personas que de una u otra manera estuvieron cerca de mi mostrándome su apoyo.

## **AGRADECIMIENTO**

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión, estímulo constante y su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Al M. Cs. Elmer Luis Pisco Goicochea, por el apoyo incondicional y su valiosa asesoría.

## ÍNDICE

Ítem	Página
AGRADECIMIENTO .....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS .....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema.....	3
2. Formulación del problema .....	6
2.1. Problema principal .....	6
3. Justificación de la investigación .....	6
3.1. Teórica .....	7
3.2. Práctica .....	8
3.3. Metodológica .....	8
4. Delimitación de la investigación.....	9
4.1. Espacial.....	9
4.2. Temporal.....	9
5. Objetivos de la investigación .....	9
5.1. Objetivo general .....	9
5.2. Objetivos específicos .....	9

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación .....	11
1.1. Antecedentes Internacionales .....	11
1.2. Antecedentes Nacionales .....	12
1.3. Antecedentes Locales. ....	13
2. Marco teórico – Conceptual .....	14
2.1. Explicación teórica del software Algebrator .....	14
2.2. Teorías científicas que sustentan los fundamentos del software educativo Algebrator .....	23
2.3. Explicación teórica de las ecuaciones cuadráticas .....	28
2.4. Dimensiones de las ecuaciones cuadráticas.....	32
2.5. Teorías científicas que sustentan los fundamentos del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.....	34
3. Definición de términos básicos .....	39

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y contextualización de la investigación. ....	41
1.1. Descripción del perfil de la Institución Educativa.....	41
1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa.....	41
1.3. Características demográficas y socioeconómicas.....	42
1.4. Características culturales y ambientales.....	42
2. Hipótesis de investigación .....	43

2.1.	Hipótesis general .....	43
2.2.	Hipótesis específicas.....	43
3.	Variables de investigación.....	44
3.1.	Variable independiente.....	44
3.2.	Variable dependiente.....	44
4.	Matriz de operacionalización de variables.....	44
5.	Población y muestra.....	47
5.1.	Población.....	47
5.2.	Muestra.....	47
6.	Unidad de análisis.....	47
7.	Métodos.....	47
8.	Tipo de investigación.....	48
9.	Diseño de investigación.....	49
10.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
10.1.	Técnicas.....	50
10.2.	Instrumentos.....	50
11.	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	51
12.	Validez y confiabilidad.....	51
12.1.	Validación de los Instrumentos.....	51
12.2.	Confiabilidad de instrumentos.....	51

CAPÍTULO IV  
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados de las variables de estudio.....	53
1.1. Análisis estadístico, por dimensión, de los calificativos obtenidos mediante la aplicación de las Pruebas Evaluativas Pre test y Post test al Grupo Experimental .....	53
1.2. Análisis estadístico de los calificativos obtenidos mediante la aplicación de las Pruebas Evaluativas Pretest y Post Test al Grupo Experimental.....	63
1.3. Análisis Inferencial de los resultados de la aplicación de las Pruebas Evaluativas Pretest y Post test al Grupo Experimental .....	65
CONCLUSIONES .....	69
SUGERENCIAS .....	71
REFERENCIAS.....	72
APÉNDICES/ANEXOS .....	75

## LISTA DE TABLAS

Ítem	Página
<b>Tabla 1.</b> Matriz de operacionalización de variables.....	45
<b>Tabla 2.</b> Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ....	54
<b>Tabla 3.</b> Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest.....	56
<b>Tabla 4.</b> Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest. ....	58
<b>Tabla 5.</b> Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest. ....	61
<b>Tabla 6.</b> Prueba de Normalidad para los resultados obtenidos en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest, por los estudiantes del G.E. ....	65
<b>Tabla 7.</b> Prueba "t de Student" para los resultados obtenidos en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest, por los estudiantes del G.E. ....	66

## LISTA DE FIGURAS

Ítem	Página
<b>Figura 01.</b> Ícono del programa Algebrator .....	19
<b>Figura 02.</b> Hoja de cálculo.....	19
<b>Figura 03.</b> Insertar ejercicio .....	20
<b>Figura 04.</b> Resolución del ejercicio paso a paso.....	20
<b>Figura 05.</b> Gráfica.....	20
<b>Figura 06.</b> Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ....	55
<b>Figura 07.</b> Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest.....	57
<b>Figura 08.</b> Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest. ....	60
<b>Figura 09.</b> Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest. ....	62
<b>Figura 10.</b> Calificativos promedio de los estudiantes del G.E. de las Pruebas Evaluativas Pretest y Postest. ....	63

## **LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS**

ERCE: Estudio Regional Comparativo y Explicativo.

PISA: Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes.

UGEL: Unidad de Gestión Educativa Local.

MINEDU: Ministerio de educación.

I.E.: Institución Educativa.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

G.E.: Grupo Experimental.

S.E.: Software Educativo.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo identificar la influencia de la aplicación del Software educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023. La investigación se llevó a cabo con las estudiantes de 2 grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Roosevelt”, durante la IV unidad.

El diseño de investigación que se usó fue Pre experimental, para ello se consideró una muestra de 14 estudiantes, se aplicó las técnicas de observación y evaluación educativa y con sus respectivos instrumentos como son: ficha de observación sistemática y las pruebas educativas Pre Test y Post Test. Después de observar los resultados y realizar el respectivo análisis estadístico, se llegó a la conclusión de que el software educativo Algebrator, mejoró significativamente el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de las estudiantes de 2ª grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”, Cajamarca.

Palabras clave: Software Educativo, Algebrator, Enseñanza-Aprendizaje, Ecuación Cuadrática

## **ABSTRACT**

The following research work aims to identify the influence of the application of the educational software Algebrator in the learning of quadratic equations, of the students of 2nd grade of secondary education of the Private Educational Institution "Roosevelt" Cajamarca, 2023. The research was carried out with the students of 2nd grade of secondary education of the "Roosevelt" Educational Institution, during the IV unit.

The research design used was pre-experimental, for which a sample of 14 students was considered, the techniques of observation and educational evaluation were applied with their respective instruments such as: systematic observation form and the evaluative tests Pre Test and Post Test. After observing the results and performing the respective statistical analysis, it is concluded that the educational software Algebrator, significantly improved the teaching-learning of quadratic equations of the students of 2nd grade of secondary education of the Private Educational Institution "Roosevelt", Cajamarca.

Key word: Educational Software, Algebrator, Teaching-Learning, Quadratic Equation

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con las estudiantes de 2° grado de educación secundaria, en la Institución Educativa “Roosevelt”-Cajamarca. En dicha institución se observó que la gran mayoría de docentes de Matemática siguen impartiendo sus clases de manera tradicional, por tal motivo la finalidad de la siguiente investigación, sobre la influencia del software educativo Algebrator en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas, es dar a conocer que en la actualidad existen varios softwares educativos que pueden ser utilizados por los docentes en las distintas áreas para dictar clases más amenas y dinámicas.

Los estudiantes a menudo enfrentan obstáculos en el aprendizaje de las Matemáticas, más aún cuando los docentes se adhieren exclusivamente al método tradicional de enseñanza. La falta de recursos interactivos y el énfasis en la memorización en lugar de la comprensión pueden resultar en una desconexión con los conceptos matemáticos. La introducción de softwares educativos, pueden ofrecer visualizaciones dinámicas, una práctica interactiva y aplicaciones del mundo real, esto puede beneficiar la capacidad de los estudiantes para desarrollar un entendimiento profundo y una apreciación por la utilidad práctica de las Matemáticas, al integrar la tecnología en el desarrollo de clases puede ser clave para hacer que las lecciones sean más accesibles, atractivas y alineadas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.

En la actualidad la integración de la tecnología y los recursos digitales ha revolucionado la manera en que se aborda el proceso de aprendizaje del estudiante, al aplicar softwares educativos en el desarrollo de las diferentes asignaturas, se ha convertido en una herramienta esencial para enriquecer y optimizar la experiencia educativa, proporcionando a los estudiantes acceso a recursos interactivos y dinámicos que complementan y refuerzan los temas curriculares. Dentro de este contexto el presente trabajo de investigación tiene como finalidad dar a conocer los resultados obtenidos de la aplicación del software educativo Algebrator y su

influencia en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas en las estudiantes de 2<sup>a</sup> grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt. La mencionada tesis es de tipo Pre experimental, aplicada a un solo grupo, con una prueba de Pre test, que permitió la aplicación de la variable independiente para que finalmente se recoja la información con la aplicación de un Post test.

El presente trabajo de investigación está organizado en cuatro capítulos:

El primer capítulo se refiere al planteamiento del problema, formulación, justificación, delimitación y los objetivos tanto general como específicos.

El segundo capítulo trata sobre el marco teórico, antecedentes de la investigación, sus bases teóricas-científicas y la definición de términos básicos.

En el tercer capítulo, se consigna el marco metodológico, la caracterización y contextualización, hipótesis de la investigación, variables de la investigación, matriz de operacionalización de variables, población y muestra, unidad de análisis, métodos, tipo de investigación, diseño de investigación, técnicas e instrumentos de recolección de dato, técnicas para el procesamiento y análisis de los datos y la validez y confiabilidad.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados de la investigación, previo análisis y discusión de los mismos, luego de aplicarse la ficha de observación sistemática, así como el Pre test y el Post test en la muestra de la investigación, la prueba de hipótesis, conclusiones y sugerencias.

Finalmente se presenta el apéndice/anexo, el mismo que contiene: la matriz de consistencia metodológica, los instrumentos aplicados, la validación de instrumentos, el análisis de confiabilidad de instrumentos y las sesiones realizadas.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1. Planteamiento del problema

En la actualidad podemos notar que a nivel global aún existe un bajo rendimiento académico en el área de Matemática y lo podemos constatar en los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE,2019).

ERCE (2019), señala que solo el 52,3% de los estudiantes se encuentran en el nivel II, III, IV, es decir son capaces de escribir y componer aditivamente números naturales; identificar elementos de figuras geométricas; leer, interpretar y organizar información en tablas o gráficos simples de barra; e identificar unidades de medida o instrumentos para medir magnitudes y el 47,7% de los estudiantes no son capaces, es decir se encuentran en inicio.

El Perú, en los resultados de la última prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) del año 2018, pues a pesar de haber obtenido 13 puntos más que en la prueba anterior, nuestro país continúa ubicado en los últimos puestos de la tabla general. El Perú solo ha obtenido 400 puntos en el área de Matemática (Minedu, 2018). Situación crítica y preocupante al ver que no se observa ninguna mejoría en el rendimiento académico de los estudiantes.

Guzmán (2004), señala que, a pesar de la aparición de herramientas tecnológicas, está claro que, por diversas circunstancias tales como costo, inercia, novedad, falta de preparación de los docentes, antipatía de algunos, falta de interés, aún no se han logrado encontrar moldes plenamente satisfactorios en cuanto a la forma de enseñanza. Nuestra forma de enseñanza y sus contenidos tienen que experimentar drásticas reformas.

En la región de Cajamarca el área de matemática sigue viéndose como un área complicada y difícil de entender por los estudiantes, y más aún si la enseñanza se sigue realizando de la forma tradicional, en la que los docentes solo usan pizarra, ejercicios y tareas como únicos recursos para enseñar, olvidándose de que pueden implementar sus métodos de enseñanza haciendo uso de aplicaciones educativas para que de esta manera el estudiante aprenda de una manera dinámica e innovadora. Para ello el docente debe investigar y actualizarse dentro de los temas tecnológicos para que pueda impartir una mejor enseñanza y mejorar la calidad educativa haciendo uso de aplicaciones.

David Murillo (2010), manifiesta que el uso de la tecnología viene a complementar la labor del docente en el aula, de manera que mejoren el proceso de aprendizaje. “sirve para optimizar su trabajo con recursos que enriquecen los contenidos y dinamizan el aprendizaje; no convierten a los estudiantes en máquinas de aprender, sino que multiplican su potencial de formarse en el plano académico y personal”.

Los docentes de matemática debemos investigar más sobre los distintos softwares educativos que podemos utilizar como apoyo para impartir nuestras clases de matemática y sobre todo buscar la mejor manera de aplicarlos para mejorar y buscar un cambio significativo en el aprendizaje de los diferentes temas que se encuentran dentro del área de matemática del nivel secundaria en la educación básica regular. Algunas de las aplicaciones más usadas son: Geogebra, Fotomath, Symbolat, Cabry Geometri, Matlab, entre otras. Todas estas aplicaciones nos pueden ayudar a incentivar al estudiante y que no vea las matemáticas como un curso difícil de entender, sino todo lo contrario, lograr que el estudiante se motive e interese por el curso, que tenga ánimos de seguir aprendiendo y que mediante el uso de estas aplicaciones pueda ir fortaleciendo sus saberes previos con la nueva información adquirida. El estudiante es consciente de que vivimos en una era digital y por consiguiente la gran mayoría tienen conocimiento sobre la existencia de las distintas

plataformas virtuales y softwares educativos y si el docente incorpora un software educativo en su clase, el estudiante se sentirá motivado, no solo por encontrar contenidos interactivos sino también porque podrá manipular y usar aparatos tecnológicos, con los cuales muchas instituciones cuentan. Es responsabilidad del docente, dejar de lado la enseñanza tradicional y volverse un orientador que guie y acompañe al alumno en el proceso de su aprendizaje.

Lo antes mencionado me permitió determinar que en la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca, también se encuentra presente dicho problema, la gran mayoría de docentes no hacen uso de las herramientas tecnológicas para impartir sus clases, solo se basan en el método tradicional y se hace más evidente en el área de matemática, haciendo que las estudiantes le tengan miedo a dicho curso. Por mi experiencia como docente, he podido percibir que las estudiantes tienen mucha dificultad en la resolución de ecuaciones cuadráticas, pues la enseñanza impartida por el docente no es suficiente para obtener una completa comprensión del tema, lo cual es motivo suficiente para que el docente cambie su metodología de enseñanza, en el cual puede hacer uso de un software educativo como material didáctico para incentivar a las estudiantes en su aprendizaje.

Por ello se justifica la pertinencia y referencia de la investigación propuesta: Aplicación del Software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca 2023.

## **2. Formulación del problema**

### **2.1. Problema principal**

¿De qué manera influye la aplicación del Software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca, 2023?

### **2.2. Problemas derivados**

- a) ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023?
- b) ¿Qué herramientas del software educativo Algebrator se deben seleccionar y aplicar para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023?
- c) ¿La aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator, favorecen la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023?
- d) ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023?

## **3. Justificación de la investigación**

El área de matemática se sigue viendo como una materia muy complicada y difícil de entender, ello ha generado que la mayoría de estudiantes les teman a los números, a tal

punto de que algunos le pierden el interés y solo estudian por obligación o solo para aprobar la asignatura.

Al realizar esta investigación se busca demostrar el gran valor y la utilidad que tiene el software educativo Algebrator en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de las estudiantes de 2º grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca,2023, de esta manera podremos determinar la influencia significativa que puede tener en la enseñanza de determinados contenidos del área de matemática. El software educativo Algebrator es una aplicación invaluable que puede ser usado por profesores y estudiantes en aprendizaje de los distintos temas del área de Matemática.

### **3.1. Teórica**

La elección del tema “Aplicación del Software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca 2023”, se fundamenta en una sólida base teórica que reconoce la relevancia de la incorporación del software educativo Algebrator en la enseñanza de las matemáticas. Además, en reiteradas oportunidades he observado que los distintos temas del área de matemática, se sigue dictando en base a la forma tradicional, dejando de lado las múltiples aplicaciones educativas, las cuales podemos usar para mejorar y cambiar nuestra forma de enseñanza, las cuales a los docentes les puede ayudar a realizar clases dinámicas y productivas para las estudiantes. Esta investigación se realizó con la finalidad de contrastar los resultados de la prueba Pre test y Post test, suscitando una comparación entre el antes y el después de la aplicación del software educativo Algebrator en la enseñanza de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2º grado de educación secundaria de la Institución

Educativa Privada Roosevelt y demostrar que con el uso del software educativo Algebrator, el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de las estudiantes va a mejorar.

### **3.2. Práctica**

Esta investigación nos mostró la gran importancia práctica que se va a obtener al relacionar el uso del software educativo Algebrator con la enseñanza de las Ecuaciones Cuadráticas. Asimismo, está en manos de los docentes incentivar el uso de este software para mejorar el aprendizaje, en el área de matemática. Pues gracias a las diferentes herramientas que posee este software educativo, las estudiantes podrán explorar la resolución de distintos ejercicios, además en cuanto al tema de Ecuaciones Cuadráticas, este software posee diferentes opciones de resolución de una ecuación cuadrática, esto va a permitir que el estudiante aprenda además de aprender de manera dinámica y divertida, aprenderá sobre las diferentes formas de resolver una Ecuación Cuadrática y sin necesidad de solo copiar lo que se plasma en una pizarra.

### **3.3. Metodológica**

En esta investigación se identificó la influencia de la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas que va a permitir comprender el comportamiento y las propiedades de las ecuaciones cuadráticas a través del uso del software educativo Algebrator y un Tés, que nos va a permitir evaluar los indicadores relacionados con las capacidades de: traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de las expresiones algebraicas y argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas de cambio y equivalencia en las expresiones algebraicas”.

Y de acuerdo al diseño de investigación, se han elaborado instrumentos para medir la variable independiente (Aplicación del software educativo Algebrator) y su impacto en la variable dependiente (Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas), con el apoyo correspondiente de las técnicas estadísticas.

#### **4. Delimitación de la investigación**

##### **4.1.Espacial**

El presente estudio se desarrolló en el distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca, departamento y región de Cajamarca.

##### **4.2.Temporal**

La presente investigación comprende un periodo de 6 meses, desde enero 2023 a julio del 2023.

#### **5. Objetivos de la investigación**

##### **5.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la aplicación del Software educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

##### **5.2. Objetivos específicos**

- a) Identificar el nivel del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.
- b) Seleccionar las respectivas herramientas del software educativo Algebrator para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de

educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

- c) Aplicar las herramientas del software educativo Algebrator en la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.
- d) Determinar el nivel del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 1. Antecedentes de la investigación

##### 1.1. Antecedentes Internacionales

Romo (2018) en su tesis de Licenciatura: “Algebrator en la enseñanza de Factorización en los estudiantes del Noveno año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 – 2018”. Presentado en la Universidad central del Ecuador Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la educación. Se planteó como objetivo general: Determinar la influencia del uso del programa ALGEBRATOR en la enseñanza de Factorización, en los estudiantes de 9no año de EGB del Colegio Amazonas, de la ciudad de Quito durante el período lectivo 2017-2018. La investigación es del tipo cuasiexperimental. Una de sus conclusiones fue que, en la evaluación sumativa, se evidencia que el grupo experimental alcanzó los aprendizajes esperados con un promedio de 7,68/10, el cual es superior al del grupo control (6,02/10). El grupo experimental tuvo una diferencia de 1,66, en consecuencia, se puede decir que el software Algebrator influyó de una forma significativa en la enseñanza de factorización completa. Es decir, luego de observar y analizar los promedios tanto del grupo de control y del grupo experimental, se puede concluir que el software Algebrator si influyó de manera significativa en la enseñanza de factorización, pues gracias al uso del software los estudiantes fueron mejorando sus promedios, debido a la facilidad que tenían para resolver los ejercicios, además de verificar sus resultados de una manera entretenida y fácil.

## 1.2. Antecedentes Nacionales

Rumiche & Tarrillo (2018), en su tesis de bachiller: *“Uso del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación en los estudiantes del primer grado de la II.EE. Secundaria Naylamp - Chiclayo”*. Se planteó como objetivo general: Utilizar el software Algebrator v. 5.0 como recurso didáctico para mejorar el aprendizaje de la potenciación en los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa Secundaria Naylamp N° 10030 Chiclayo. Una de sus conclusiones fue que al usar el software Algebrator, se observó que el 84% de los estudiantes si se empeña en realizar los trabajos asignados, 16% de los estudiantes a veces; 92% de los estudiantes si participa con dinamismo y entusiasmo en el aula, 8% a veces; 100% de los estudiantes si trabaja en equipo. De esta manera se comprobó la eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la Potenciación en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Naylamp, con el 5% de significancia estadística, es decir hubo una mejoría significativa al usar el software educativo Algebrator.

Castro, Medina, & Ramos (2019), en su tesis de maestría: *“El Algebrator como recurso didáctico en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñu, Paucarpata, Arequipa-2017”*. Tuvo como objetivo general: Determinar el efecto de la utilización del Algebrator como recurso didáctico en la mejora de resolución de problemas con Números Racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez de Guereñu, Paucarpata, Arequipa-2017. Una de sus conclusiones fue que después de haberse establecido la diferencia entre los niveles de logro considerando las categorías de evaluación del antes y después de la aplicación del Algebrator como recurso didáctico en los estudiantes del segundo grado de la I.E. Padre Pérez de Guereñu de Arequipa, quedó demostrado que el uso del Algebrator permitió

incrementar los niveles de logro en resolución de problemas con números racionales de dichos alumnos.

Apaza (2017) en su tesis de Licenciatura de segunda especialidad en Computación e Informática Educativa: *Aplicación del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria Eusebio Corazao Lamay Calca 2017*. Tuvo como objetivo general: Determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la resolución de problemas sobre Ecuaciones Lineales y Cuadráticas, en el desarrollo de la competencia matemática 2: Actúa y Piensa Matemáticamente en situaciones regularidad, equivalencia y cambio. La investigación es de tipo Experimental y el diseño Pre experimental con un solo grupo. Una de sus conclusiones fue que la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico tuvo un resultado significativo en el aprendizaje de resolución de problemas de Ecuaciones Lineales y Cuadráticas, pues los estudiantes del grupo Pre experimental, tienen un mejor desarrollo del aprendizaje en la resolución de Ecuaciones Lineales y Cuadráticas.

### **1.3. Antecedentes Locales.**

Aguilar & Robles (2018) en su tesis de bachiller titulada *“El software Algebrator para mejorar el rendimiento académico del área de matemática en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa secundaria emblemática José Gálvez Cajabamba-región Cajamarca”*, tuvo como objetivo general: Aplicar el software Algebrator en la enseñanza del área de matemáticas sub área Álgebra para, mejorar el rendimiento académico en los estudiantes de segundo grado secundaria de la Institución Educativa Secundaria Emblemática José Gálvez Cajabamba-Región Cajamarca. Una de sus conclusiones fue que después de Aplicar el software Algebrator en la enseñanza del área

de Matemáticas sub área Álgebra, se obtuvo una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo grado secundaria de la Institución Educativa Secundaria Emblemática José Gálvez Cajabamba-Región Cajamarca.

## **2. Marco teórico – Conceptual**

### **2.1. Explicación teórica del software Algebrator**

#### **2.1.1. Software**

Software es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo en el cual están incluidos una serie de datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático o computo Software (Márquez ,2018).

El software según el Glossary of Software Engineering Terminology IEEE Computer Society Press (IEEE Std. 1993) es el conjunto de los programas informáticos, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

El software se clasifica en:

#### **a) Software de sistema**

Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles de la computadora en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, entre otros. El software de sistema le gestiona al usuario y programador adecuadas interfaces de alto nivel, herramientas y utilidades de apoyo que permiten su mantenimiento. Incluye, entre otros:

- Sistemas operativos.
- Controladores de dispositivos.

- Herramientas de diagnóstico.
- Herramientas de corrección y optimización.
- Servidores

#### **b) Software de programación**

El software de programación es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas informáticos, usando diferentes alternativas y lenguaje de programación, de una manera práctica. Incluye entre otros:

- Editores de texto.
- Compiladores.
- Intérpretes.
- Enlazadores.
- Depuradores.
- Habitualmente cuentan con una avanzada interfaz gráfica de usuario (GUI).

#### **c) Software de aplicación**

Es aquel que permite a los usuarios realizar una o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios (Márquez G.,2018).

Incluye entre otros:

- Aplicaciones para control de sistemas y automatización industrial, por ejemplo: los conocidos sistemas de supervisión, control y adquisición de datos, SCADA.
- Aplicaciones ofimáticas, por ejemplo: ABBYY Fine Reader: aplicación de reconocimiento óptico de caracteres (OCR).
- Software educativo.
- Software empresarial.

- Telecomunicaciones, por ejemplo: internet y toda su estructura lógica.
- Videojuegos.
- Software médico.
- Software de control numérico (CAM).

Teniendo en cuenta todo lo anterior se puede entonces concluir que el software educativo cae en la clasificación general de software de aplicación, ya que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas de orientar el proceso educativo y el aprendizaje de valores y contenidos instructivos.

### **2.1.2. Software educativo**

Márquez G. (2018), sobre el software educativo nos dice que es un tipo de recurso educativo y específicamente un recurso educativo digital. Es un conjunto de instrucciones que conforman un programa informático con procedimientos, reglas, documentación y datos asociados para ejecutar en un sistema con un procesador o microprocesador digital.

Software educativo (SE), se define de forma genérica como aplicaciones o programas computacionales que facilitan el proceso de aprendizaje. Algunos autores lo conceptualizan como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar, o que está destinado a la enseñanza y el autoaprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas; términos que seguramente se replantearán en la medida que se introduzcan nuevos desarrollos tecnológicos para el trabajo en red en Internet (Vidal, Gómez, & Ruiz, 2010, pág. 97).

Las características más generalizadas en un software educativo son:

- Finalidad: orientados a la enseñanza-aprendizaje en todas sus formas.

- Utilización del computador: el medio utilizado como soporte es el computador.
- Facilidad de uso: son intuitivos y aplica reglas generales de uso y de fácil comprensión para su navegabilidad o desplazamiento y recursividad o posibilidad de regreso a temáticas de interés desde cualquier punto en el ambiente virtual.
- Interactividad: permite un intercambio efectivo de información con el estudiante.

### 2.1.3. Software Algebrator

Es un software que permite visualizar el proceso para resolver un problema. Fue desarrollado en los años 90 por Neven Jurkovre de Softmath en San Antonio Texas. Además, presenta la solución del problema paso a paso y se explican todas las actividades realizadas que ayudan considerablemente en el aprendizaje de las Matemáticas. El software Algebrator es el idóneo para enseñar el curso de Álgebra de manera dinámica y divertida a los estudiantes. (Feliciano, Cuevas y Catalán, 2014, pág. 135).

Algebrator es un software que nos permite enseñar el Álgebra de forma rápida dinámica, este aplicativo tuvo sus comienzos en el año 1986, al primer producto de software se llamó Edusym Algebrator y era vendido a distintas instituciones educativas, no obstante, en 1999 se le pudo dar acceso a las estudiantes mediante el Internet. En 2006 expande su entorno favoreciendo al estudiante en su proceso de aprendizaje de Álgebra. Algebrator es una opción completa que funciona como tutorial, adecuado para la resolución de problemas de matemáticas de todos los niveles (1998-2014).

#### a) Características:

Algunas de las características de este aplicativo educativo son:

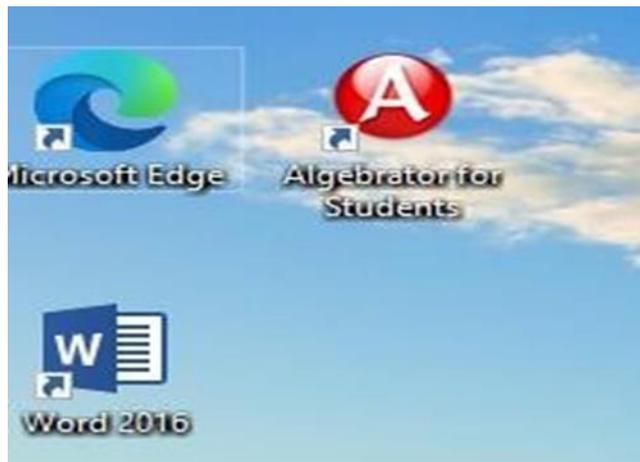
- ✓ Es gratuito y se puede descargar de la siguiente dirección:  
<https://algebrator.programas-gratis.net/gracias>.

- ✓ Simplificación de expresiones algebraicas, exponenciales, fracciones, cálculo de raíces y radicales.
- ✓ Factorización.
- ✓ Operaciones con número complejos.
- ✓ Solución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
- ✓ Solución de sistemas de ecuaciones.
- ✓ Grafica funciones: lineales, cuadráticas y desigualdades.
- ✓ Simplifica logaritmos.
- ✓ Solución de problemas de Geometría Analítica, Trigonometría, Estadística y Álgebra Lineal.
- ✓ Exporta en formato MathML para visualizarlos en un navegador Web.

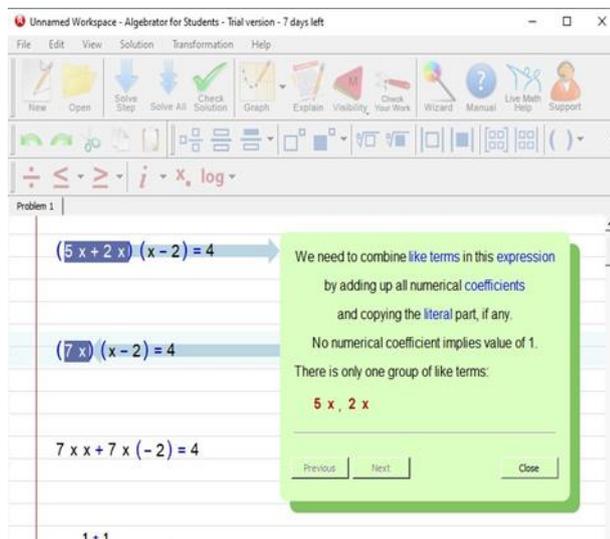
**b) Descripción del menú de opciones del Algebrator**

- ✓ Para empezar, debemos abrir el programa haciendo doble click en Algebrator. Cuyo icono es una “A” (Figura 1)
- ✓ Al abrirse la aplicación se visualiza una pantalla de color plomo, hacemos click en “NEW” para abrir una hoja de cálculo (Figura 2)

*Figura 01. Ícono del programa Algebrator*



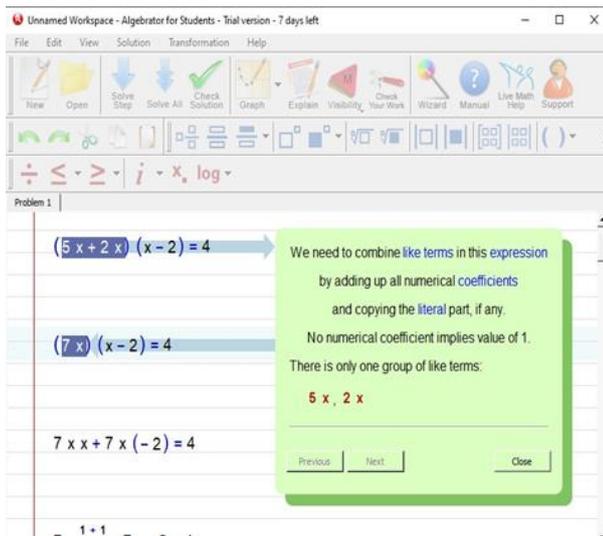
*Figura 02. Hoja de cálculo.*



Nota. Software Algebrator (2023)

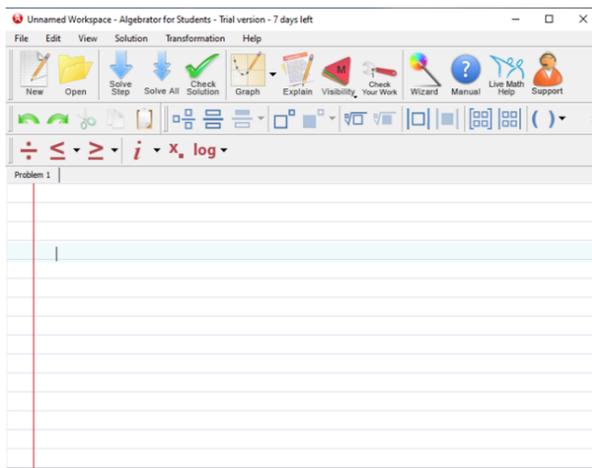
- ✓ Se mostrará una hoja donde vamos a insertar nuestros ejercicios para resolverlos (Figura 3).
- ✓ Una vez que insertamos los ejercicios, este aplicativo nos muestra el desarrollo y nos explica paso a paso el desarrollo del ejercicio (Figura 4)

**Figura 03. Resolución de un ejercicio**



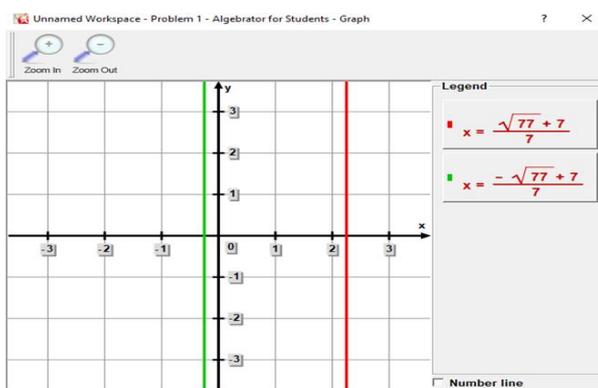
Nota. Software Algebraator (2023)

**Figura 04. Resolución del ejercicio paso a paso.**



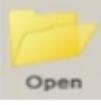
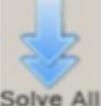
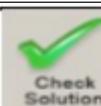
Nota. Software Algebraator (2023)

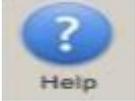
**Figura 05. Gráfica.**



Nota. Software Algebraator (2023)

c) Barra de herramientas

 <p>New</p>	<p>New: Crea una nueva hoja de trabajo. Se puede abrir varias hojas e ir guardándolas con distintos nombres.</p>
 <p>Open</p>	<p>Open: Sirve para buscar y abrir un documento de Algebrator.</p>
 <p>Save</p>	<p>Save: Sirve para guardar un documento hecho en Algebrator.</p>
 <p>Print</p>	<p>Print: Sirve para imprimir desde la ventana del Algebrator.</p>
 <p>Solve Step</p>	<p>Solve Step: Te muestra la resolución paso a paso del problema planteado.</p>
 <p>Solve All</p>	<p>Solve All: Te muestra toda la resolución del problema planteado.</p>
 <p>Check Solution</p>	<p>Check Solution: Generar la solución del problema.</p>
 <p>Graph All</p>	<p>Graph All: Nos muestra la gráfica de todas las ecuaciones.</p>
 <p>Explain</p>	<p>Explain: Nos explica el paso que se ha dado en la resolución de la ecuación.</p>
 <p>Visibility</p>	<p>Visibility: Visibilidad</p>
 <p>Check Your Work</p>	<p>Check your work: Revisar tu trabajo.</p>

	Wizard: Asistente
	Help: Ayuda
	Support: Apoyo
	Deshacer, rehacer, cortar y copiar.
	Nos permite ingresar: números mixtos y fracciones.
	Nos permite ingresar ecuaciones cuadráticas y seleccionar la base.
	Nos permite ingresar raíces y seleccionar la base.
	Nos permite ingresar y seleccionar el valor absoluto.
	Nos permite ingresar matrices.
	Nos permite seleccionar nuevo contenido.
	Podemos ingresar: división, mayor o igual que, menor o igual que.
	Podemos insertar números complejos, numero de Euler y Pi.
	Podemos ingresar logaritmos y razones trigonométricas.

## **2.2. Teorías científicas que sustentan los fundamentos del software educativo**

### **Algebrator**

#### **2.2.1. Teoría del aprendizaje por descubrimiento**

Los jóvenes de hoy que han nacido en una era digital, tienen una mayor capacidad intuitiva que les permite formar, construir y ejecutar sus aprendizajes por descubrimiento, esto es lo que los docentes debemos aprovechar, buscar y utilizar otras estrategias innovadoras y eficaces para orientar a los alumnos en el proceso de descubrimiento. En los colegios ya contamos con esas herramientas tecnológicas que nos pueden facilitar el aprendizaje por descubrimiento, pero está en los docentes darle buen y constante uso.

En el presente trabajo de investigación, se muestran distintas actividades interactivas diseñadas en el software educativo Algebrator que está orientado hacia el trabajo interactivo de los estudiantes para el descubrimiento de los procedimientos básicos en cada una de las operaciones y situaciones con ecuaciones cuadráticas.

Baro (2011), nos dice que el aprendizaje es el proceso de adquirir conocimiento, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza; dicho proceso origina un cambio persistente, cuantificable y específico en el comportamiento de un individuo y, según algunas teorías, hace que el mismo formule un concepto mental nuevo o que revise uno previo (conocimiento conceptual como actitudes o valores) (p.1).

La condición indispensable para aprender una información de manera significativa, es tener la experiencia personal de descubrirla: “el descubrimiento fomenta el aprendizaje significativo” (Bruner, 1961).

**Formas de descubrimiento.** Según Bruner, podemos hablar de tres tipos de descubrimiento:

- **Descubrimiento inductivo:** Implica la colección y reordenamiento de datos para llegar a una nueva categoría, concepto o generalización.
- **Descubrimiento deductivo:** El descubrimiento deductivo implicaría la combinación o puesta en relación de ideas generales, con el fin de llegar a enunciados específicos, como en la construcción de un silogismo.
- **Descubrimiento transductivo:** En el pensamiento transductivo el individuo relaciona o compara dos elementos particulares y advierte en uno o dos aspectos.

### **Principios de la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento**

Ibanco (2018), señala como principios de la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner a los siguientes:

- a) Las personas poseemos una capacidad natural para descubrir el conocimiento: En este proceso de descubrimiento no solo interviene en nivel intelectual que presente la persona, sino que también influye sus aspectos emocionales, afectivos, sociales, etc. Todo contribuye a la hora de desarrollar y llevar a cabo este aprendizaje.
- b) El descubrimiento final al que se llega es una realización que se hace a nivel intrapsíquico: Es un proceso intrapsíquico novedoso, un descubrimiento asimilativo realizado a través de la reconstrucción de un significado ya existente en su sistema cognitivo, con nuevos elementos.
- c) El aprendizaje por descubrimiento comienza por el reconocimiento de problemas: Una situación problemática aparece cuando una persona no tiene los recursos necesarios para resolverlo, emergiendo la frustración y pudiendo desencadenar así el proceso reflexivo, de búsqueda y descubrimiento del individuo donde se reformulan y reconstruyen nuevos significados, ideas y teorías.

- d) Consta de un desarrollo del proceso de resolución de conflictos: Proceso de resolución de problemas a través de la comprobación de hipótesis, por medio de su proceso constructivo a través de la comprobación de teorías y acciones que el sujeto realiza a la problemática planteada.
- e) El descubrir su lógica en la verificación de hipótesis: El proceso de descubrimiento consta principalmente de la verificación de hipótesis, que constituye el centro del proceso de descubrimiento. No sirve de nada tener hipótesis y que estas no sean comprobadas.
- f) La actividad resolutoria tiene que ser autorregulada y creativa para ser identificada como descubrimiento: La persona debe autorregular el proceso de resolución de problemas y descubrimiento, en especial a la hora de la comprobación, necesitando de un pensamiento productivo y creativo.
- g) El aprendizaje por descubrimiento va asociado a la producción de errores: La psicogénesis y la epistemología del descubrimiento demuestran productividad cognoscitiva.
- h) El tener conciencia sobre el error cometido lleva a la elaboración de nuevas hipótesis, ya que el sujeto se ve motivado para la construcción de nuevos conocimientos.
- i) El aprendizaje por descubrimiento es inherente a la mediación sociocultural: Este aprendizaje, a pesar de ser una capacidad autorreguladora y autónoma, se encuentra influenciada por nuestro ambiente sociocultural. A través de las experiencias globales y cooperativas de aprendizaje, motivan al sujeto a argumentar su pensamiento y coordinar su acción con respecto a la de los demás, siendo muy favorecedor para descubrimientos cognitivos interpersonales.
- j) El nivel de descubrimiento es inversamente proporcional al nivel de predeterminación del proceso evolutivo: La posibilidad de la experiencia cognoscitiva de descubrimiento

no se dará si la capacidad autorreguladora no está realizando su función, debido a que el proceso no lo estamos llevando a cabo por nosotros mismos, sino que estamos recibiendo instrucciones tanto externas como internas.

k) El aprendizaje por descubrimiento puede ser promovido: El proceso por descubrimiento sigue ciertas pautas, pero estas no son mecanizadas ya que se trata de un proceso creativo que, aunque se asienta sobre potencialidades innatas, puede ser educada, al tratarse de un fenómeno de naturaleza social. Esto resalta la interacción e influencia de los demás en su desarrollo. En la investigación desarrollada de la Teoría por Descubrimiento de Bruner adquiere una enorme importancia por cuanto plantea un aprendizaje que nos sea pasivo sino algo activo que tiene que ver con el uso y manejo, por lo que se justifica su uso en una actividad compleja como lo es la enseñanza de la Matemática Superior procurando desarrollar en todo momento los siguientes pasos:

- Partir de hechos y ejemplos de la realidad con el uso del método inductivo.
- Transformar la información, actuando sobre ella, manipulándola, codificándola y clasificándola, para luego de entenderla transferirla y aplicarla a situaciones nuevas.
- Finalmente, la información se evalúa, verificando si los resultados obtenidos son correctos. Y de este modo permitir a los estudiantes mediante el descubrimiento forjar su aprendizaje dando suma importancia al pensamiento intuitivo.

### **2.2.2. Teoría de la web 2.0**

La web 2.0 abarca un conjunto de aplicaciones, que usa a la World Wide (www) como conexión y la cual hace posible interactuar desde un entorno de internet. Gracias a la web 2.0 se ha incrementado la cantidad de servicios y aplicaciones, facilitando así la creación y distribución de todo tipo de documentos electrónicos, así como la administración de ellos en línea (Pérez, 2011).

La web 2.0 permite el desarrollo de servicios que están orientados al usuario y en su participación activa. Permite y facilita realizar publicaciones, compartir y organizar información, difundir contenidos digitales y sobre todo promueve la elaboración y colaboración en línea. (Calva, 2015)

### **Características de la web 2.0**

- Se usa como una plataforma en la cual se ofrecen servicios que pueden ser usados desde cualquier lugar.
- Permite a los usuarios editar y publicar contenidos enlazados por otros usuarios, lo cual conlleva a una red de interrelación.
- La base de datos es alimentada gracias a la participación de los usuarios.
- El conocimiento del usuario permite enriquecer la información.

La web 2.0 es una plataforma dinámica, colaborativa y social, permite que las personas puedan crear y compartir información propia ya sea en blogs, wikis, redes sociales y plataformas de colaboración en línea. Gracias a las aplicaciones se pueden realizar tareas complejas en línea, como por ejemplo crear y editar documentos, también encontramos juegos en línea los cuales si son usados correctamente pueden ayudar a mejorar el aprendizaje de estudiantes.

En la actualidad tenemos un gran avance tecnológico lo cual debemos aprovecharlo e incorporarlo en la enseñanza-aprendizaje del estudiante, los docentes debemos promover el uso de softwares educativos como herramientas para mejorar la enseñanza en el aula y así obtener mejores resultados en el campo educativo. El estudiante aprenderá de forma dinámica y divertida que a su vez serán orientados a construir su propio aprendizaje guiados por su docente, dejando de lado la enseñanza tradicional a cuál la mayoría de docentes todavía se encuentran atados. Y más aún en el área de matemática que es considerado un curso difícil de aprender, pero haciendo uso de la tecnología, esto puede cambiar, es por

ello que el siguiente trabajo de investigación: Aplicación del Software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca 2023, tiene como finalidad la incorporación de softwares educativos en la enseñanza de las estudiantes.

### **2.3. Explicación teórica de las ecuaciones cuadráticas**

Generalmente una ecuación cuadrática se define de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , donde se identifica una única variable, aunque dicha variable puede aparecer más de una vez siendo el mayor exponente de la variable o incógnita. Alvarado (2013) menciona: “Las ecuaciones de segundo grado en general son de la forma, esta ecuación general consta de un término de segundo grado  $ax^2$ , de un término de primer grado  $bx$  y de un término independiente  $c$ . Por tanto, el coeficiente del término de segundo grado es igual a “a”, el coeficiente del término de primer grado es igual a “b” y el término independiente es igual a “c”.

Los elementos de una ecuación cuadrática corresponden al número de raíces de una ecuación asociados al valor de la discriminante. De igual manera aborda diferentes métodos algebraicos de solución mediante procedimientos algorítmicos para llegar a la solución de una ecuación cuadrática (Baldor, 2010).

Existen dos tipos de ecuaciones cuadráticas:

#### **a) Ecuaciones cuadráticas completas**

Tienen un término en  $x^2$ , un término en  $x$  y un término independiente de  $x$ . Tienen la siguiente forma:  $ax^2 + bx + c = 0$ .

## b) Ecuaciones cuadráticas incompletas

Carecen del término en  $x$  o de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  que carecen del término independiente. Tienen la siguiente forma  $ax^2 + c = 0$ .

### 2.3.1. Características de las ecuaciones cuadráticas

Bello (2024), nos habla sobre las diferentes características que posee una ecuación cuadrática, entre ellas tenemos a:

- a) El dominio de las ecuaciones cuadráticas es el conjunto de los números reales.
- b) Son continuas en todo su dominio.
- c) Siempre cortan al eje Y en el punto  $(0, c)$ .
- d) Cortaran al eje X (en uno o dos puntos), de acuerdo a las soluciones de la ecuación  $ax^2 + bx + c = 0$ .
- e) Si “a” es mayor que cero, la parábola está abierta hacia arriba; y si “a” es menor a cero, la parábola estará abierta hacia abajo.
- f) “X” es una variable o incógnita y las consonantes a, b y c son los coeficientes.
- g) Cuanto más mayor sea “a”, más elegante será la parábola.
- h) Tienen un vértice, es decir un punto donde la función alcanza un mínimo ( $a < 0$ ) o un máximo ( $a > 0$ ).

### 2.3.2. Métodos para resolver una ecuación cuadrática.

#### a) Por factorización

En la resolución de ecuaciones cuadráticas a través del método de factorización se debe tener en cuenta ciertas condiciones, las cuales deberán darse para cumplir dicho propósito. A continuación, enumeramos dichas condiciones:

- El coeficiente del primer término es 1.
- El primer término puede ser cualquier letra elevado al cuadrado.

- El segundo término deberá tener la misma letra que el primero con exponente y su coeficiente puede ser cualquier cantidad, ya sea positiva o negativa.
- El tercer término es independiente de la letra que aparece en el primer o segundo término y es una cantidad positiva o negativa.

Bello (2004) menciona que no debemos olvidarnos de la reglamentación práctica al utilizar la factorización como metodología en la resolución de ecuaciones cuadráticas:

- Deberás simplificar la ecuación dada y dejarla de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ .
- Factorizar el trinomio del primer miembro de la ecuación, para obtener el producto de binomios.
- Igualar a cero cada uno de los factores, esto lo podemos realizar, ya que sabemos que, si un producto es igual a cero, uno de sus multiplicandos o ambos, son iguales a cero. Luego, se resuelven las ecuaciones simples que se obtienen de este modo. Esta regla práctica se puede demostrar con el siguiente ejemplo: Resolver la siguiente ecuación:  
 $x^2 - x - 6 = 0$ .

La factorización es:  $(x - 3)(x + 2) = 0$ ; por lo tanto, las soluciones son

$$X_1 = 3 \text{ y } X_2 = -2$$

## b) Fórmula General

Cuando una ecuación cuadrática de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$  no se puede factorizar se recurre a la “fórmula general” para obtener sus raíces.

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

Los signos más y menos (+, -) quiere decir que hay dos posibles soluciones. La parte de  $b^2-4ac$  se llama discriminante, porque nos permite separar los tipos permisibles de respuestas que origina con ello las siguientes características:

- Si es positivo, existen dos soluciones.
- Si es cero, únicamente hay una solución.
- Si es negativo, hay dos soluciones que involucran números imaginarios.

**Ejemplo: Resolver la siguiente ecuación:  $2x^2 - 5x - 3 = 0$**

Primero identificamos los valores de:  $a = 2$ ;  $b = -5$ ;  $c = -3$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4x(-3)}}{2(2)}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 24}}{4}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{49}}{4}$$

$$x = \frac{5 + 7}{4}$$

Entonces  $x_1 = 3$  y  $x_2 = -1/2$

### c) Método de completar de cuadrados

Para usar el método de completar cuadrados se debe tener en cuenta los siguientes procedimientos:

- Se escribe la ecuación con las variables en orden descendente hacia la izquierda y las constantes a la derecha.
- Si el coeficiente del término cuadrático es distinto de 1, se divide cada término entre ese coeficiente.

- Se suma al cuadrado, la mitad del coeficiente del término de primer grado a ambos lados.
- Se vuelve a escribir al lado izquierdo como un binomio cuadrado perfecto.
- Se utiliza la propiedad de la raíz cuadrada para resolver la ecuación resultante.

Ejemplo: Resolver la siguiente ecuación:  $x^2 - 6x + 8 = 0$

Solución: Con los términos  $x^2$  y  $-6x$  se puede formar el cuadrado de binomio  $(x - 3)^2$ , pero falta el término 9 para poder formarlo, por lo tanto, vamos a sumarle 9 a ambos lados de la igualdad para formar el cuadrado de binomio.

$$x^2 - 6x + 9 = 8 + 9 \Rightarrow (x - 3)^2 = 1$$

De la última igualdad se deduce que:  $x - 3 = 1$  o  $x - 3 = -1$ ; por lo tanto,

$$x_1 = 4 \text{ ó } x_2 = 2.$$

## 2.4. Dimensiones de las ecuaciones cuadráticas

Las dimensiones e indicadores que se tomaron en cuenta para evaluar el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas fueron tomados de las capacidades de la competencia Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

### 2.4.1. Competencias matemáticas

Según Currículo Nacional de la Educación Básica (2016), una competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético. Ser competente supone comprender la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla. Esto significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en el entorno, analizar las combinaciones más pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar

decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada. Las cuatro competencias son:

- Resuelve problemas de cantidad.
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resuelve problema de gestión de datos e incertidumbre.
- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

### **Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.**

Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos. Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

#### **a) Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas**

Significa transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

#### **b) Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas**

- c) Significa expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico.
- d) Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas que le permitan resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversas funciones.

- e) Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias

Significa elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.

## **2.5. Teorías científicas que sustentan los fundamentos del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas**

### **2.5.1. Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel**

Para Oreira (2012) el aprendizaje significativo, es aquel en el que las ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe. Sustantiva quiere decir no literal, que no es al pie de la letra, y no arbitraria significa que la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende.

Según Ausubel (1983), el aprendizaje del estudiante está estrechamente relacionado con los conocimientos previos, lo cual se relaciona con la nueva información adquirida.

Para una correcta orientación del proceso de aprendizaje, es sumamente importante conocer la estructura cognitiva del estudiante, es decir no solo se trata de conocer la cantidad de información que posee, sino también los conceptos y proposiciones que conoce, así como su grado de estabilidad. Además, el aprendizaje significativo no es el simple acoplamiento de la información nueva con la ya existente, sino todo lo contrario el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información.

Según Ausubel existen tres tipos de aprendizaje significativo, que son los siguientes:

- a) **Aprendizaje de representaciones:** este aprendizaje consiste en que se les atribuyen significados a determinados símbolos, es decir se igualan en significado, símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos). No se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto, sino que el estudiante los relaciona de manera relativamente significativa y no arbitraria.
- b) **Aprendizaje de conceptos:** los conceptos son adquiridos mediante dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos o características del concepto se obtienen a través de la experiencia directa.  
  
En el aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el estudiante va ampliando su vocabulario, podrá distinguir colores, tamaños, formas.
- c) **Aprendizaje de proposiciones:** este tipo de aprendizaje implica la combinación y relación entre varias palabras, cada una constituirá un referente unitario, luego se combinarán de tal manera que, la idea que resulte, sea la suma de los significados de las palabras que se compusieron individualmente, produciendo así un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognitiva.

Para Ausubel los subsunsores se refieren mucho más al conocimiento declarativo (conceptual), tanto es así que muchas veces hablaba de concepto subsunsores, es decir se considera al subsunsores como un conocimiento previo específicamente relevante para un nuevo aprendizaje, no necesariamente como un concepto. “Para llegar al aprendizaje significativo deben intervenir a la vez tres elementos: el estudiante que aprende, el contenido que es objeto de aprendizaje y el profesor que promueve el aprendizaje del estudiante, es decir, los elementos que constituyen el triángulo interactivo” (Hernández, 2015).

Con respecto al tema de Ecuaciones Cuadráticas, que es contenido del curso de Matemática de Educación Básica Regular, es importante que los estudiantes obtengan aprendizajes significativos, que permita que dichos conocimientos perduren en la memoria del estudiante a largo plazo para que no sean olvidados con tanta facilidad. Es por ello que esta teoría es la que orienta la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas de las estudiantes de 2º grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt, pues el objetivo de todo docente es que sus estudiantes consigan aprendizajes significativos, es decir que sepan que los conocimientos que ya poseen pueden ser fortalecidos o modificados con la nueva información que vayan adquiriendo. Además, se sabe que los conocimientos previos con los que cuenta un estudiante juegan un papel sumamente importante en el proceso de la construcción de un nuevo aprendizaje.

En el caso de la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas, los conocimientos previos de los estudiantes, se fueron relacionando con los futuros conocimientos, que irán adquiriendo al desarrollarse el tema de Ecuaciones Cuadráticas, para que de esta manera al presentar la aplicación del software educativo Algebrator, el uso de cada herramienta de este software permita a los estudiantes

visualizar las diferentes formas de resolver una ecuación cuadrática y que observen que es fácil de manejar y más aún cuando realicen los diferentes ejercicios propuestos en la guía para la aplicación del software. De esta manera el estudiante ira relacionando lo que ya sabe con los nuevos contenidos y se producirá el Aprendizaje Significativo.

### **2.5.2. Teoría de las inteligencias múltiples.**

Para Castillo (2000), las inteligencias múltiples son constructos que todos tenemos en diferentes cuantías, algunas personas tienen unos más desarrollados que otros, lo cual influye en la forma de aprender y de enseñar de cada una, por ello que los docentes deben tomarlo en cuenta al momento de planificar, ejecutar y evaluar a sus estudiantes.

Se debe garantizar el uso de estrategias metodológicas, creativas e innovadoras, que generen procesos de enseñanza-aprendizaje, más activos, eficientes y de mayor calidad. Además, se debe potenciar el autoconocimiento y la actualización personal con relación a las inteligencias múltiples, en busca de mejorar el perfil profesional, los medios instruccionales y el mejoramiento por una parte de la autoestima de los educandos, incentivando en éstos la valoración social de otras inteligencias y por otra parte valorar el proceso de orientación vocacional. (Castillo, 2000.p.189).

**Inteligencia lógico-matemática,** Esta inteligencia es la que se desarrolla con la puesta en práctica de los conocimientos matemáticos.

Armstrong (2000) manifiesta que la inteligencia lógico matemática, es la capacidad que nos permite utilizar los números con eficacia (matemáticos, contables, estadísticos) y de razonar bien (científicos, programadores informáticos, especialistas en lógica). Esta inteligencia incluye la sensibilidad a patrones y relaciones lógicas, afirmaciones y proposiciones (si... entonces, causa efecto), funciones y otras abstracciones relacionadas.

Los procesos empleados en la inteligencia lógico matemática incluyen: categorización, clasificación, deducción, generalización, cálculo y prueba de hipótesis. (p.19).

Como podemos ver, la Inteligencia Lógico-Matemática, nos permite realizar diversas actividades en distintas áreas de la vida, pero para muchas personas, aprender y aplicar las matemáticas no es una tarea fácil, sino todo lo contrario porque el desarrollo de la inteligencia matemática también incluye el desarrollo de otras distintas habilidades, como en análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción, la generalización, etc. El desarrollo de estas habilidades no es pasivo y teórico, sino que se debe buscar la dinámica de los estudiantes, es decir la iniciativa, la participación y reflexión cuando tratamos con alumnos en diferentes situaciones matemáticas. Hoy en la actualidad, ya que contamos con tecnología a la mano, esto nos puede servir como apoyo pedagógico y generar escenarios que permitan un desarrollo más dinámico e interesante de la inteligencia lógico-matemática.

El presente trabajo de investigación lo que busca es obtener un mejor desarrollo de la Inteligencia Lógico-Matemática en los estudiantes por medio del aplicativo educativo Algebrator, utilizándolo como herramienta pedagógica en el proceso de aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas. Pues esta aplicación permite que los estudiantes además de relacionarse más con la tecnología, aprenda de una manera dinámica y dejando de lado la educación tradicional que no proporciona ningún tipo de avance ni mejora en el aprendizaje. Y eso es lo que se busca cambiar hoy en día, pues a pesar de que contamos con muchos recursos tecnológicos, la mayoría de docentes no utilizan la tecnología como incentivador del aprendizaje y pues nuestra obligación como docentes es informarnos y ponernos al día en cuanto a las herramientas y aplicaciones tecnológicas.

MINEDU (2016), define a la competencia matemática como “un saber actuar deliberado y reflexivo que selecciona y moviliza una diversidad de habilidades,

conocimientos matemáticos, destrezas, actitudes y emociones, en la formulación y resolución de problemas en una variedad de contextos” (p.41). Asimismo, el Ministerio de Educación de Perú, MINEDU (2012) recomienda que el docente debe abandonar la enseñanza tradicional, que se basa solo en el uso de pizarra, tiza, plumón, mota, profesor protagonista y expositor y que la cambie por una didáctica moderna mediante el uso de herramientas de las TIC, estos recursos de visualización, permitirá que el estudiante sea el protagonista y participativo y que el docente tenga juicio pedagógico, liderazgo motivacional y acción vinculante. En el área de matemática debe primar el pensamiento matemático acompañado del pensamiento crítico que comprende la deducción lógica, la heurística y la metacognición. El uso de programas informáticos en el desarrollo de problemas, va a originar un ambiente positivo, pues va a permitir comprobar de manera inmediata las respuestas, analizando y reflexionando así sobre los errores habidos y retroalimentar constantemente sus procesos cognitivos; asimismo, permite una mayor práctica al resolver más problemas. (Gutiérrez, Aristizábal & Rincón, 2020).

### **3. Definición de términos básicos**

- a) **Software:** Es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático o computado Software (Márquez G., 2018).
- b) **Software educativo:** Se define de forma genérica como aplicaciones o programas computacionales que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje. Apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar, además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas (Vidal, Gómez, & Ruiz, 2010).
- c) **Aprendizaje:** El aprendizaje es el proceso de adquirir conocimiento, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza (Baro, 2011).

- d) Algebrator:** Es un software de algebra que está diseñado especialmente para enseñar. Además, que permite visualizar el proceso para resolver un problema. Además, presenta la solución del problema paso a paso y se explican todas las actividades realizadas que ayudan considerablemente a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Feliciano, Cuevas, & Catalán, 2014).
- e) Ecuación:** Es una igualdad matemática entre dos expresiones, en el que aparecen elementos conocidos y desconocidos y están unidos mediante las operaciones matemáticas (Alvarado, 2013).
- f) Ecuaciones cuadráticas:** Generalmente una ecuación cuadrática se define de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , donde se identifica una única variable, aunque dicha variable puede aparecer más de una vez siendo el mayor exponente de la variable o incógnita el 2 (Alvarado, 2013).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **1. Caracterización y contextualización de la investigación.**

##### **1.1. Descripción del perfil de la Institución Educativa.**

La institución privada “Roosevelt” es una institución ubicada en el departamento de Cajamarca. Que goza de ambientes amplios y ventilados, servicios higiénicos para cada grupo de estudiantes y según sus necesidades, cuenta con docentes de máximo nivel y enseñanza de calidad. Su población escolar está constituida por un aproximado de 75 estudiantes del nivel secundario. El colegio Roosevelt va logrando una ardua labor académica que vienen realizando con la finalidad de formar ciudadanos de excelencia. Las debilidades que se presentan en el colegio son la ausencia de sala de cómputo, de laboratorios de física y a pesar de que se cuenta con un patio de césped verde, se necesita una mayor cantidad de huertos para que así las estudiantes se relacionen e involucren más con la naturaleza. Además de que la mayoría de sus docentes no tienen un contrato fijo.

##### **1.2. Breve reseña histórica de la institución educativa.**

La Institución Educativa Privada “Roosevelt”, fue creada en el año 2016, como respuesta a la necesidad de una educación de alto nivel de los jóvenes cajamarquinos, además de ofrecer una sólida formación con visión preuniversitaria, el gerente general y fundador Roselly Bringas Vásquez, decide emprender un nuevo proyecto, que ofrezca formación académica con visión y formato preuniversitario. La Institución Educativa fue creada en el año 2016 con R.D. N° 0218-2016 ED/CAJ en educación secundaria, para el 08 de marzo del mismo año, dar inicio oficialmente a las labores escolares. Siendo director el profesor Raúl Cortegana Salazar (2016-2020), y actualmente, dirige las Dirección la Lic. Fátima Terrones Raico. En la actualidad, la Institución Educativa “Roosevelt”, cuenta

con siete años de funcionamiento, logrando la formación de las estudiantes, además de obtener importantes premios en diferentes concursos.

### **1.3. Características demográficas y socioeconómicas.**

En la I.E.P. “Roosevelt”, cerca de un 65% de los estudiantes goza de una buena economía o una economía estable, lo cual permite que los estudiantes tengan todas las posibilidades de estudio necesarios en su formación. Por otro lado, el 35% restante está en un nivel económico regular, un tanto afectados por la crisis económica que vivimos actualmente. En esta institución un gran sector de los padres de familia está constantemente atentos a la formación académica de sus hijos, comunicándose con los docentes e involucrándose en sus procesos de aprendizaje. Sin embargo, también hay un sector considerable de padres que no se involucran en los asuntos escolares de sus menores hijos, generando que éstos tengan un bajo nivel de rendimiento y malos comportamientos en clase por falta de una educación en valores desde sus hogares.

### **1.4. Características culturales y ambientales.**

En esta institución se fomentan las actividades de música y deporte con mayor fuerza que otras como la danza y el teatro, que, aunque también se trabajan, es en un menor grado de importancia que las dos primeras. En cuanto a la parte ambiental, el colegio posee una pequeña área verde y algunas macetas echas por las mismas alumnas, pero carece de canchas de deporte y mayores áreas verdes, lo cual genera un punto débil dentro de la institución, ya que los estudiantes no tienen mucha educación ambiental al no tener contacto con la misma. Aun así, la institución si presenta zonas de reciclaje, de acuerdo a los grupos de clasificación.

## **2. Hipótesis de investigación**

### **2.1. Hipótesis general**

Si aplicamos el software educativo Algebrator entonces el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas mejorará significativa de las estudiantes de 2º grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

### **2.2. Hipótesis específicas**

- a) Los resultados obtenidos antes de la aplicación del software educativo Algebrator no es significativo de las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.
- b) Las herramientas elegidas del software educativo Algebrator tuvieron una influencia significativa en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas, en las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.
- c) La aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator influyen significativamente en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas, en las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.
- d) Los resultados obtenidos después de la aplicación del software educativo Algebrator son significativos en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas de las estudiantes de 2º Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”, Cajamarca, 2023.

### **3. Variables de investigación.**

#### **3.1.Variable independiente.**

Software educativo Algebrator

#### **3.2.Variable dependiente.**

Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

### **4. Matriz de operacionalización de variables.**

**Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
<b>Variable independiente:</b> Aplicación del software educativo Algebrator.	La aplicación del software educativo Algebrator es una herramienta de aprendizaje que permite mejorar la comprensión y el aprendizaje del Álgebra, también permite visualizar el proceso de resolución de un problema. Fue desarrollado en los años 90 por Neven Jurkovic de Softmath en San Antonio Texas (Feliciano, Cuevas, & catalán, 2014).	La variable aplicación de sistemas de inteligencia artificial, se descompone en tres dimensiones para realizar su medición y será medida mediante la aplicación de una Ficha de Observación Sistemática, considerando sus dimensiones e indicadores que serán medidos mediante la siguiente escala de Likert: 1: Malo 2: Regular 3: Bueno 4: Muy bueno	Administración y gestión de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingresa correctamente los ejercicios de ecuaciones cuadráticas.</li> <li>▪ Organiza información.</li> </ul>	Observación/ Ficha de observación sistemática
			Cálculo operacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maneja la vista algebraica presentada en el software Algebrator.</li> <li>▪ Maneja la hoja de cálculo y observa el desarrollo del ejercicio.</li> </ul>	
			Manipulación de funciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manipula el cuadro de herramientas del software Algebrator.</li> <li>▪ Inserta funciones en la hoja de cálculo.</li> </ul>	
<b>Variable dependiente:</b> Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.	El Aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas, es el proceso mediante el cual las estudiantes adquieren conocimientos y habilidades, además involucra entender y conocer conceptos básicos	Para determinar el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, se aplicará una prueba escrita (Pre test y Post test) considerando las dimensiones e indicadores de	Traduce datos y a expresiones algebraicas y gráficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transforma datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una ecuación cuadrática.</li> <li>▪ Evalúa el resultado de una ecuación cuadrática, con respecto a las condiciones de la situación dada.</li> </ul>	Evaluación/ Prueba escrita (Pre test – Post test).

<p>de cómo se definen y resuelven las Ecuaciones Cuadráticas.</p> <p>Es Aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas, las estudiantes lo llevaron a cabo, haciendo uso de las herramientas del software educativo Algebrator para aprender y aplicar la teoría en el desarrollo de las ecuaciones cuadráticas. Alvarado (2013),</p>	<p>investigación, que serán medidos usando la siguiente escala de Likert:</p> <p>AD: logro destacado A: logro deseado B: proceso C: inicio.</p>	<p>Comunica su comprensión sobre las ecuaciones cuadráticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expresa la noción de ecuaciones cuadráticas.</li> <li>▪ Reconoce las propiedades de las ecuaciones cuadráticas.</li> </ul>
		<p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selecciona, adapta, combina o crea estrategias para transformar y simplificar ecuaciones cuadráticas.</li> <li>▪ Determina las raíces de las ecuaciones cuadráticas.</li> </ul>
		<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elabora afirmaciones sobre las propiedades de las ecuaciones cuadráticas.</li> <li>▪ Razona de manera inductiva y deductiva para generalizar una regla, probando y comprobando propiedades de las ecuaciones cuadráticas.</li> </ul>

Nota. Elaboración propia (2023).

## **5. Población y muestra**

### **5.1.Población.**

La población de esta investigación estuvo conformada por todas las estudiantes matriculadas en el nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”, Cajamarca, siendo un total de 75 estudiantes en el año académico 2023, cada aula cuenta con un aproximado de 14 estudiantes.

### **5.2. Muestra.**

La muestra estuvo conformada por 14 estudiantes de segundo grado de la institución educativa privada “Roosevelt”- Cajamarca, 2023. Los elementos de la muestra no han sido elegidos aleatoriamente debido a que se seleccionó un grupo previamente establecidos, es decir no se asignan al azar (Hernández Sampieri, 2014.)

El tipo de muestra será “no probabilística” o dirigida, porque los elementos de la población no son seleccionados al azar y la probabilidad de ser incluido en la muestra no es conocido, pero es avalada por la teoría del muestreo, por lo tanto,  $n = 14$  estudiantes (Hernández, 2003).

## **6. Unidad de análisis.**

La unidad de análisis estuvo constituida por cada una de las estudiantes de segundo grado de la institución educativa privada “Roosevelt”- Cajamarca, 2023.

## **7. Métodos.**

Para llevar a cabo la siguiente investigación se usó el método hipotético-deductivo y el método estadístico, debido a que se recolectará la información sobre el nivel de aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas en base a la aplicación del software educativo Algebrator. Los métodos específicos aplicados que se usarán serán la observación, que nos

permitirá tener conclusiones precisas para el informe de la investigación; además el método estadístico que nos va a permitir recolectar datos sobre el nivel de aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas y finalmente realizar una inferencia sobre la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt Cajamarca, 2023. A continuación, se explica de acuerdo al contexto de la investigación:

**El método hipotético-deductivo:** Parte de una hipótesis sustentada que, siguiendo las reglas lógicas de la deducción, permite llegar a nuevas conclusiones que a su vez serán sometidas a verificación. Díaz (2009), expresa “Este método de investigación parte de los juicios o razonamientos que se formulan a partir de determinadas hipótesis o proposiciones; en el que el valor de este tipo de razonamiento consiste en que a partir de sus premisas y siguiendo las reglas lógicas de la deducción, se puede llegar a conclusiones univalentes, por las cuales se puede juzgar el carácter de las premisas mismas” (p.132-133).

**El método estadístico:** Hernández, Fernández y Baptista (2010), nos dicen que el método estadístico es en el cual se aplican las técnicas estadísticas para analizar y presentar datos en una investigación. Se aplicará los procedimientos estadísticos específicos para analizar los datos recopilados durante la investigación. Para la descripción de datos se utilizará las medidas de tendencia central (como la media aritmética, la mediana y la moda) y la evaluación de la dispersión de datos se realizará a través de la desviación estándar.

## **8. Tipo de investigación.**

Por su finalidad fue una investigación aplicada, por su alcance temporal fue sincrónica y por su profundidad fue explicativa.

Murillo (2008), según su finalidad una investigación es aplicada cuantitativa, denominada también “investigación práctica o empírica”, cuyas características son: pretender aplicar o utilizar los conocimientos adquiridos, mientras que otros

conocimientos se adquieren, siguiendo la implementación y organización de la práctica basada en la investigación. El uso del conocimiento y los resultados de la investigación se traduce en una comprensión práctica de manera coherente, estructurada y sistemática. Esta investigación se entiende como la aplicación práctica del conocimiento y su aprovechamiento lucrativo.

Lo mencionado anteriormente me permite afirmar que, por la naturaleza de la investigación, el presente trabajo viene a ser una investigación cuantitativa aplicada. Cuantitativa, porque trata de medir la magnitud del problema, en este caso el bajo nivel de aprendizaje del desarrollo de ecuaciones cuadráticas en el área de matemática, que a partir de la aplicación del software educativo Algebrator como estrategia de aprendizaje para obtener mejoría en esta categoría. Aplicada porque se centra en los resultados, es decir, son los efectos de la aplicación del software educativo Algebrator, los cuales se observan en los niveles de mejoría de los aprendizajes de la comprensión del desarrollo de las ecuaciones cuadráticas.

## **9. Diseño de investigación.**

Para la realización de la presente investigación se utilizó el diseño Pre experimental, con Pre test y Post test, con un grupo solo grupo control, al cual se enseñará el manejo del software educativo Algebrator como estrategia de aprendizaje. Se aplicó un Pre test y un Post test para determinar la parte estadística de los valores en la comprensión y desarrollo de las ecuaciones cuadráticas. Lo cual puede servir para verificar la equivalencia inicial y final de los grupos (Hernández, 2014, p. 137).

El esquema del diseño es el siguiente:

**M: GE: O<sub>1</sub> —————X ————— O<sub>2</sub>**

Donde:

M: Muestra.

GE: Grupo experimental.

X: Aplicación del Software educativo Algebrator.

O<sub>1</sub>: Medición previa (Pre test)

O<sub>2</sub>: Medición posterior (Post test)

## **10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

### **10.1. Técnicas.**

- La observación: Se utilizó en el momento de la aplicación del Software educativo Algebrator como estrategia de aprendizaje, a través de las sesiones de aprendizaje, en el que el estudiante determinará niveles de dominio de la indicada estrategia.
- Evaluación: Como técnica permite establecer un diagnóstico de la variable problema.

### **10.2. Instrumentos.**

- Ficha de observación sistemática: Registra los datos de la categoría aplicación del Software educativo Algebrator como estrategia de aprendizaje, antes y después de aplicado el instrumento.
- La prueba escrita (Pre Test – Post test): se aplicó antes y después de la aplicación del Software educativo Algebrator como estrategia de aprendizaje, donde se registrarán los datos obtenidos sobre el aprendizaje de las estudiantes en el desarrollo de las ecuaciones cuadráticas, antes y después de aplicar el instrumento de investigación.

## **11. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.**

Las técnicas que se emplearán serán: la observación y la prueba escrita. **La observación**, esta técnica permite obtener información relevante de la realidad inicial del aula, así como el proceso y los logros obtenidos después de la aplicación del software educativo Algebrator, en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas. En dicha investigación la observación se realizará de manera constante y será de tipo sistemática, pues se deberá ordenar, describir los hechos y actitudes de los estudiantes durante el desarrollo de las sesiones de clases. **La prueba educativa**, simboliza un juicio sobre las diferentes habilidades adquiridas en un todo abstracto del estudiante a través de su desempeño en una parte concreta. Dicha prueba se registra con mayor frecuencia al final de uno o más periodos. Esta técnica se usará para determinar el nivel de aprendizaje de las funciones polinómicas.

## **12. Validez y confiabilidad.**

### **12.1. Validación de los Instrumentos.**

La validez del instrumento se obtendrá a través de juicio de expertos, personas con amplia experiencia educativa y profesionalismo analizaran los instrumentos de recolección de datos con la matriz de consistencia y la matriz de operacionalización de las variables de estudio, luego de levantadas sus observaciones dieron conformidad y los validaron en las respectivas fichas de validación.

### **12.2. Confiabilidad de instrumentos.**

Antes de realizar la aplicación de instrumentos al grupo seleccionado, se realizaron pruebas piloto para ver su confiabilidad o fiabilidad, para lo cual se ha considerado una muestra de 10 estudiantes que no integran la muestra seleccionada, estudiantes del 2º grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada

Saco Oliveros, obviamente teniendo en cuenta que tengan las mismas características de los integrantes de la muestra real. Para determinar la consistencia interna del instrumento, se aplicó el Método del Coeficiente Alfa de Cronbach para los instrumentos: Ficha de observación sistemática y para el instrumento “Prueba evaluativa Pre test y Postest”.

Una vez realizada la codificación, la parte estadística y las operaciones respectivas, se obtuvieron los siguientes valores, Coeficiente de Cronbach:  $\alpha=0,7683$  para la “Ficha de Observación Sistemática” y  $\alpha = 0.8430$  para la Prueba Evaluativa Pre test y Post test. Estos resultados permiten establecer que el nivel de confiabilidad de los instrumentos aplicados es muy bueno.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1. Resultados de las variables de estudio.

La finalidad de esta investigación fue determinar si utilizar el Software Educativo Algebrator mejora el aprendizaje de las estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023. Se utilizó un diseño pre experimental de “pretest y post test con un solo grupo predeterminado, o grupo intacto.

La investigación demostró que el uso del Software Educativo Algebrator tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas por parte de las estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, en el año 2023.

#### 1.1. Análisis estadístico, por dimensión, de los calificativos obtenidos mediante la aplicación de las Pruebas Evaluativas Pre test y Post test al Grupo Experimental

Durante el desarrollo de esta investigación, siguiendo un diseño pre experimental con un grupo de 14 estudiantes, se administraron las pruebas Pre test y Post test al comienzo y al final del estudio, respectivamente.

Con el fin de asegurar el logro de una investigación exitosa, fue necesario identificar de manera adecuada las dimensiones y formular correctamente la hipótesis. Además, la estrategia utilizada para recolectar los datos fue crucial para el éxito del estudio. Esta tarea recae en la investigadora, quien debe preocuparse por asegurar que los instrumentos diseñados para recolectar los datos cumplan con las cualidades básicas y necesarias para demostrar su validez en la recolección requerida para la investigación (Mejías, 2008, p.139).

Siguiendo el mismo punto de vista del autor previamente mencionado, podemos afirmar que tanto el Pretest como el Post test del experimento cumplan con estas características, lo que permitió determinar el impacto del Software Educativo Algebrator en el proceso de aprendizaje de las alumnas de segundo grado de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” en Cajamarca en el año 2023, quienes fueron parte de la muestra seleccionada.

**Tabla 2.** *Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.*

<b>Categoría</b>	<b>PRE TEST</b>		<b>POST TEST</b>	
	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Inicio</b>	8	57.14	0	0.00
<b>Proceso</b>	3	21.43	2	14.29
<b>Logro Esperado</b>	0	0.00	0	0.00
<b>Logro Destacado</b>	3	21.43	12	85.71
<b>Total</b>	14	100.0	14	100.0

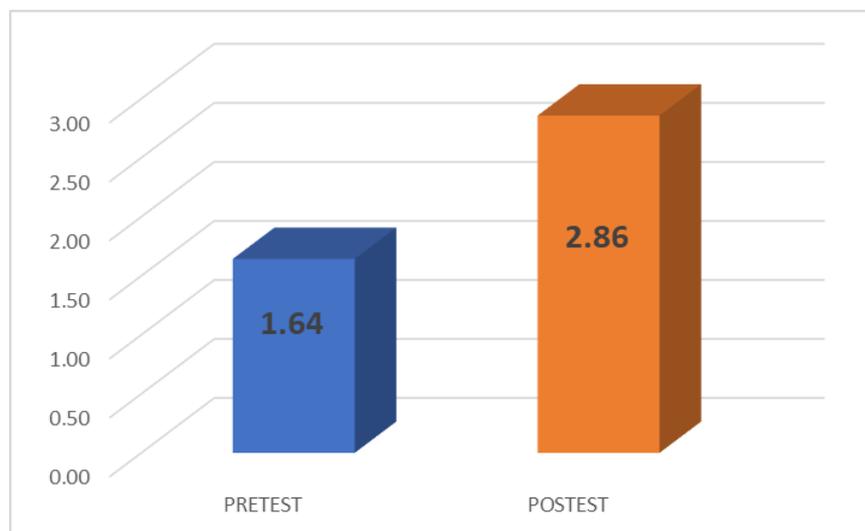
Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

### **Análisis y discusión**

En la Tabla 2, para la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, se observa que 8 estudiantes (57,14 %) del G.E., en el Pretest, antes de la experiencia educativa, han estado en el nivel de logro de inicio, 3 estudiantes (21,43 %) en proceso y 3 estudiantes (21,43 %) en el nivel de logro destacado, a comparación del Post test, donde se identificó a solo 2 estudiantes (14,29 %) en el nivel de proceso y 12 estudiantes (85,71 %) en el nivel de logro destacado. Lo que permite indicar que, los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con

respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas. Al observar estos resultados podemos ver que la aplicación del software educativo Algebrator ha sido de gran beneficio en la incorporación de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva, relacionándolos con experiencias anteriores, situación concordante con los resultados obtenidos por Romo (2018), antecedente internacional de esta investigación, pues los estudiantes de la muestra mejoraron su rendimiento académico en la enseñanza de factorización debido al uso del software educativo Algebrator.

**Figura 06.** Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.



Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

### **Análisis y discusión**

De la Figura 6, para la dimensión: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, se observa que los estudiantes del G.E., en el Pretest, es decir, antes de la experiencia educativa, han obtenido un promedio de 1,64 a comparación del Post test, donde se nota un aumento en 1,22 puntos, es decir, han obtenido un promedio de 2,86; situación que nos permite señalar que los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

De lo anterior se evidencia que producto de la aplicación del software educativo Algebrator al aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de las estudiantes de la muestra, en su gran mayoría, han obtenido un mejor rendimiento académico, mostrando una de las condiciones fundamentales para que obtengan aprendizajes significativos (Ausubel), que permita que dichos conocimientos perduren en la memoria del estudiante a largo plazo para que no sean olvidados con tanta facilidad. Además, de acuerdo con lo que nos dice Herrera (2010) se confirma que el uso de las tecnologías digitales en el desarrollo de clases de matemática es un factor importante que trae resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes, para el caso de la investigación, en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

**Tabla 3.** *Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test.*

<b>Categoría</b>	<b>PRE TEST</b>		<b>POST TEST</b>	
	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Inicio</b>	9	64.29	0	0.00
<b>Proceso</b>	4	28.57	1	7.14
<b>Logro Esperado</b>	0	0.00	1	7.14
<b>Logro Destacado</b>	1	7.14	12	85.71
<b>Total</b>	14	100.0	14	100.0

Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

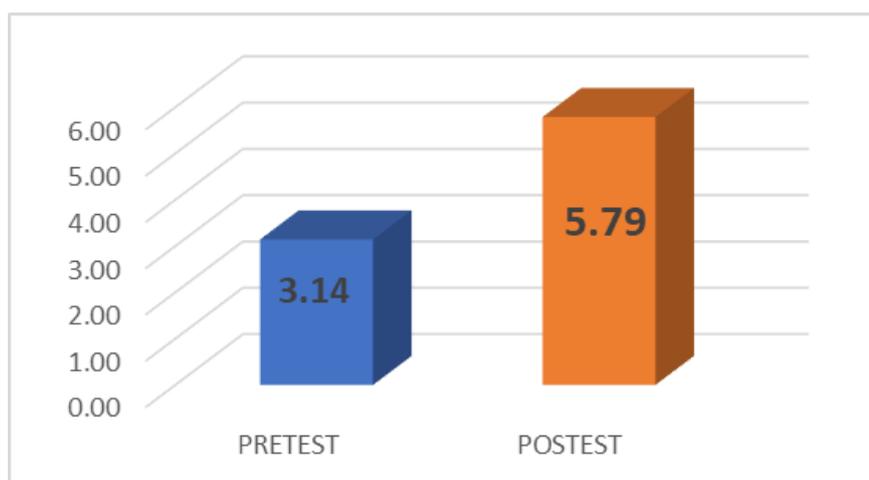
### **Análisis y discusión**

En la Tabla 3, para la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, se observa que 9 estudiantes (64,29 %) del G.E., en el Pretest, antes de la experiencia educativa, han estado en el nivel de logro de inicio, 4 (28,57 %) en proceso y 1

(7,14 %) en el nivel de logro destacado, a comparación del Post test, donde se identificó a solo 1 estudiante (7,14 %) en el nivel de proceso, 1 estudiante (7,14 %) en el nivel de logro esperado y 12 estudiantes (85,71 %) en el nivel de logro destacado. Lo que permite indicar que, los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

A partir de ello deducimos que la gran mayoría de las estudiantes de la muestra, cuando se desarrolló el tema de ecuaciones cuadráticas con la aplicación del software educativo Algebrator, construyeron y utilizaron mejores estrategias, lo cual les permitió y facilitó resolver mucho mejores situaciones problemáticas. Es decir, mejoraron enormemente su aprendizaje y todo gracias al trabajo con material e información significativa y en relación con sus conocimientos previos, que es una condición clave para un aprendizaje significativo (Ausubel), teoría base de la investigación.

**Figura 07.** Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, en las pruebas Evaluativas Pretest y Post test.



Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

## Análisis y discusión

De la Figura 7, para la dimensión: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, se observa que los estudiantes del G.E., en el Pretest, es decir, antes de la experiencia educativa, han obtenido un promedio de 3,14 a comparación del Post test, donde se nota un aumento en 2,65 puntos, es decir, han obtenido un promedio de 5,79; situación que nos permite señalar que los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

Dichos resultados nos ayudan a ver que, los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias al uso de la aplicación del software educativo Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, situación concordante con los resultados obtenidos por Rumiche & Tarrillo (2018), antecedente de esta investigación, pues los estudiantes de la muestra mejoraron su rendimiento académico en la enseñanza de potenciación debido al uso del software educativo Algebrator.

**Tabla 4.** *Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test.*

Categoría	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>Inicio</b>	6	42.86	0	0.00
<b>Proceso</b>	3	21.43	0	0.00
<b>Logro Esperado</b>	1	7.14	3	21.43

<b>Logro</b>	4	28.57	11	78.57
<b>Destacado</b>				
<b>Total</b>	14	100.0	14	100.0

Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

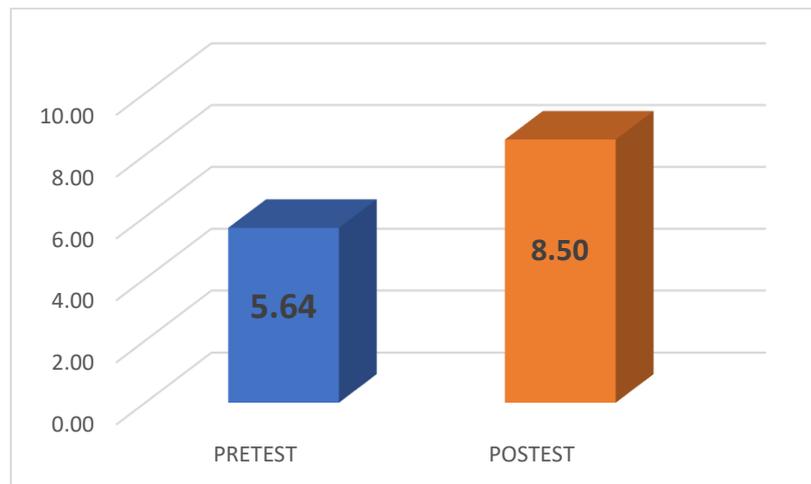
### **Análisis y discusión**

En la Tabla 4, para la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, se observa que 6 estudiantes (42,86 %) del G.E., en el Pre test, antes de la experiencia educativa, han estado en el nivel de logro de inicio, 3 estudiantes (22,43 %) en proceso, 1 estudiante (7,14 %) en el nivel de logro esperado, y 4 estudiantes (28,57 %) en el nivel de logro destacado, a comparación del Post test, donde se identificó a 3 estudiante (21,43 %) en el nivel de logro esperado y 11 estudiantes (78,57 %) en el nivel de logro destacado. Lo que permite indicar que, los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

Estos resultados permiten mostrar que, existe una mejora trascendental en la dimensión de usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, criterio básico del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, resultado de haber usado el software educativo Algebrator, que concordante con la teoría de las inteligencias múltiples-inteligencia lógico matemática sirvió para que las estudiantes puedan usar los números con eficacia y razonar bien, así como también desarrollar otras habilidades como el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción, habilidades que les permitió a las estudiantes superar el aprendizaje mecanicista; además esta situación de la investigación es concordante con el trabajo de Castro, Medina, & Ramos (2019), antecedente de la investigación, porque el

aprendizaje de los estudiantes de la muestra ha mejorado significativamente producto del uso de las herramientas del Algebrator.

**Figura 08.** Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, en las pruebas Evaluativas Pretest y Post test.



Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

### **Análisis y discusión**

De la Figura 8, para la dimensión: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, se observa que los estudiantes del G.E., en el Pretest, es decir, antes de la experiencia educativa, han obtenido un promedio de 5,64 a comparación del Post test, donde se nota un aumento en 2,86 puntos, es decir, han obtenido un promedio de 8,50; situación que nos permite señalar que los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

Los resultados obtenidos de la dimensión, usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales nos ayudan a ver que, las estudiantes elevaron su nivel de desarrollo, gracias al uso de la aplicación del software educativo Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, situación concordante con los resultados obtenidos por Aguilar & Robles (2018), antecedente de esta investigación, pues las

estudiantes de la muestra mejoraron su rendimiento académico en la enseñanza del área de matemáticas sub área álgebra después de la aplicación del software educativo Algebrator en la enseñanza de las ecuaciones cuadráticas.

**Tabla 5.** *Calificativos de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en las pruebas Evaluativas Pretest y Post test.*

Categoría	PRE TEST		POST TEST	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>Inicio</b>	8	57.14	0	0.00
<b>Proceso</b>	2	14.29	2	14.29
<b>Logro Esperado</b>	2	14.29	2	14.29
<b>Logro Destacado</b>	2	14.29	10	71.43
<b>Total</b>	14	100.0	14	100.0

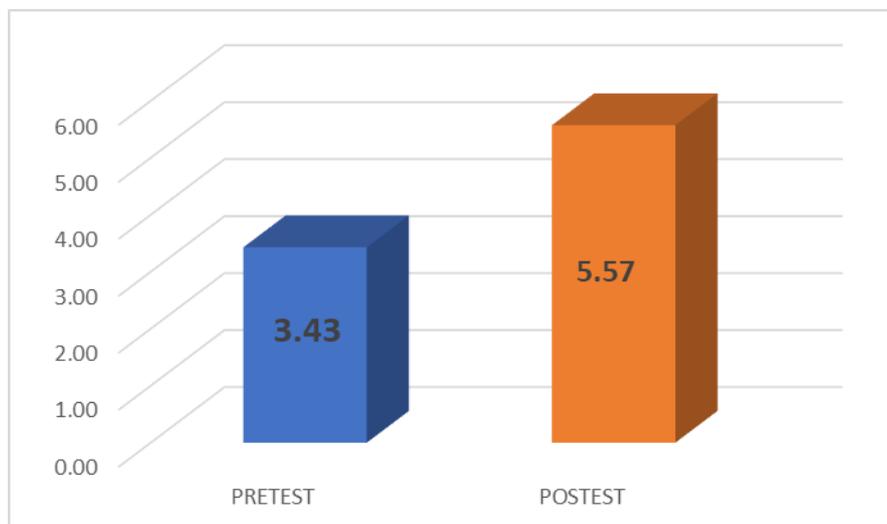
Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

### **Análisis y discusión**

En la Tabla 5, para la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, se observa que 8 estudiantes (57,14 %) del G.E., en el Pretest, antes de la experiencia educativa, han estado en el nivel de logro de inicio, 2 (14,29 %) en proceso, 2 (14,29 %) en el nivel de logro esperado, y 2 (14,29 %) en el nivel de logro destacado, a comparación del Postest, donde se identificó a 2 estudiante (14,29 %) en el nivel de proceso, 2 estudiante (14,29 %) en el nivel de logro esperado y 10 estudiantes (71,43 %) en el nivel de logro destacado. Lo que permite indicar que, los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

Estos resultados permiten mostrar que, existe una mejora trascendental en la dimensión de Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, criterio básico del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, resultado de haber usado el software educativo Algebrator, que concordante con la teoría del aprendizaje por descubrimiento (Bruner) sirvió para estimular y motivar a que las estudiantes realicen distintas actividades interactivas diseñadas en el software educativo Algebrator que está orientado hacia el trabajo interactivo de los estudiantes para el descubrimiento de los procedimientos básicos en cada una de las operaciones y situaciones con las ecuaciones cuadráticas. Además, esta situación de la investigación es concordante con el trabajo de Romo (2018), antecedente de la investigación, porque el aprendizaje de los estudiantes de la muestra ha mejorado significativamente producto del uso del software educativo Algebrator.

**Figura 09.** Promedios de los estudiantes del G.E. en la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en las pruebas Evaluativas Pretest y Post test.



Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

### **Análisis y discusión**

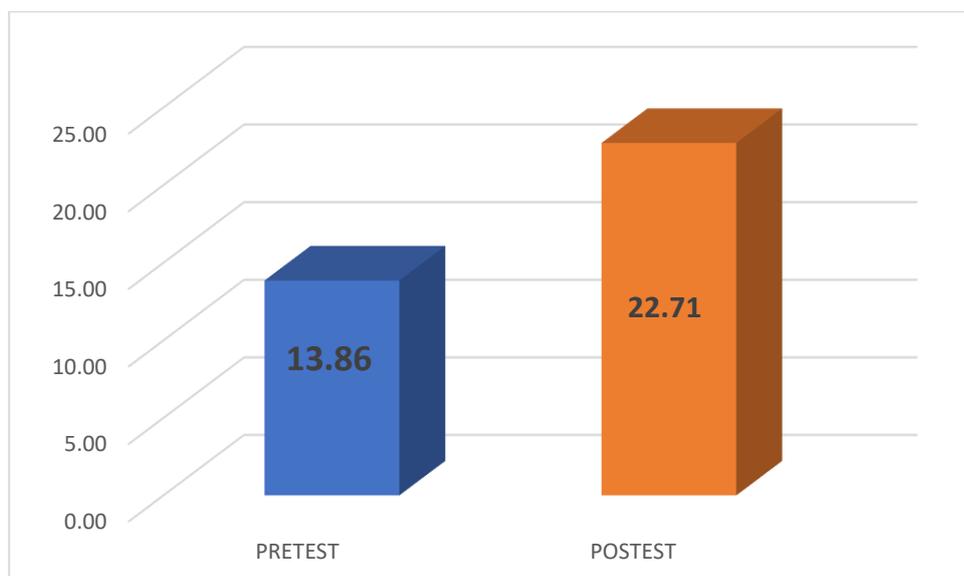
De la figura 9, para la dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, se observa que los estudiantes del G.E., en el Pretest, es decir, antes de la experiencia educativa, han obtenido un promedio de 3,43 a comparación del

Post Test, donde se nota un aumento en 2,14 puntos, es decir, han obtenido un promedio de 5,57; situación que nos permite señalar que los estudiantes elevaron su nivel de desarrollo en esta dimensión, gracias a la experiencia educativa vivida con respecto a la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

A partir de los resultados obtenidos deducimos que la gran mayoría de las estudiantes de la muestra seleccionada, cuando se desarrolló el contenido de ecuaciones cuadráticas aplicando el software educativo Algebrator, elaboraron y usaron mejores estrategias lo cual les permitió resolver sin dificultad problemas basados en situaciones problemáticas reales. Es decir, mejoraron su aprendizaje gracias a que trabajaron con material e información significativa y en relación con sus conocimientos previos, que es una condición necesaria para un aprendizaje significativo (Ausubel) y por descubrimiento (Bruner), teorías base de la investigación.

### **1.2. Análisis estadístico de los calificativos obtenidos mediante la aplicación de las Pruebas Evaluativas Pretest y Post Test al Grupo Experimental.**

*Figura 10. Calificativos promedio de los estudiantes del G.E. de las Pruebas Evaluativas Pretest y Post test.*



Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

### **Análisis y discusión**

De la Figura 10, para el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, se observa que los estudiantes del G.E., antes de la experiencia educativa, en el Pretest han obtenido un promedio de 13,86; mientras que luego de dicha experiencia, es decir en el Post test, se hace notorio un incremento, puesto que han obtenido 22,71, mejorando ostensiblemente el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en 8,95 puntos.

Entonces, de acuerdo a estos resultados podemos afirmar que como resultado de la aplicación del software educativo Algebrator las estudiantes obtuvieron una mejora en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, situación que analizando las distintas situaciones de la experiencia educativa, se debió al correcto empleo del software y por parte del docente, haciendo uso de tres teorías que fundamentan la presente investigación, como son: la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, del aprendizaje por descubriendo de Bruner y la teoría de la inteligencia lógico matemática de Gardner; además, concordante con los resultados de la investigación de Romo (2018) porque se puede establecer que el uso del software educativo permitió una mejora en el aprendizaje de la muestra en un tema específico como la factorización.

### 1.3. Análisis Inferencial de los resultados de la aplicación de las Pruebas Evaluativas

#### Pretest y Post test al Grupo Experimental

*Tabla 6. Prueba de Normalidad para los resultados obtenidos en las pruebas Evaluativas Pre test y Post test, por los estudiantes del G.E.*

<b>Total, de la Variable Dependiente:</b>	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
<b>Competencia Explica el Mundo Físico</b>			
Antes de la Experiencia Educativa	0,907	14	0,142
Después de la Experiencia Educativa	0,705	14	0,000

Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

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

**H<sub>0</sub>:** La muestra sigue una distribución normal

**H<sub>a</sub>:** La muestra no sigue una distribución normal

Como se puede observar en la tabla 5, el valor obtenido (sig=0,142) es mayor que 0,05, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado nos confirma que los datos siguen una distribución normal, por lo que el estadístico de prueba que se tuvo que emplear para contrastar la hipótesis de investigación en el presente trabajo es “t” de Student”.

**Tabla 7.** Prueba "t de Student" para los resultados obtenidos en las pruebas Evaluativas Pretest y Postest, por los estudiantes del G.E.

Dimensión	Diferencias Emparejadas			T	Grados de libertad	P	
	Test	Media	Desviación estándar				Media de error estándar
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Pre-post	-1,21429	0,80178	0,21429	-5,667	13	0,000
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Pre-post	-2,64286	1,15073	0,30755	-8,593	13	0,000
Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	Pre-post	-2,85714	2,14322	0,57280	-4,988	13	0,000
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	Pre-post	-2,14286	1,29241	0,34541	-6,204	13	0,000
<b>Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas</b>	<b>Pre-post</b>	<b>-8,85714</b>	<b>3,82013</b>	<b>1,02097</b>	<b>-8,675</b>	<b>13</b>	<b>0,000</b>

Nota. Resultados obtenidos al aplicar el Pre test y Post test a la muestra (2023)

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

**H<sub>0</sub>:** La aplicación del software educativo Algebrator influye de manera positiva en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en las estudiantes de grado de 2° educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Roosevelt"- Cajamarca, 2023.

**H<sub>1</sub>:** La aplicación del software educativo Algebrator influye de manera positiva en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en las estudiantes de grado de 2° educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”- Cajamarca, 2023.

En la tabla 7, se presentan los resultados de la prueba paramétrica “t” de Student, para el G.E. ya que las Pruebas Evaluativas de Pre test y Postest se aplicaron a un mismo conjunto de estudiantes (antes y después). De acuerdo a las hipótesis estadísticas, para las Pruebas Evaluativas de Pre Test y Postest aplicadas al G.E. para el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, se observa un efecto significativo ( $p < 0,05$ ) de la aplicación del software educativo Algebrator. Además, en las cuatros dimensiones hay un comportamiento similar, tanto así que se evidencia mejoras en los puntajes al aplicar el software educativo Algebrator, para la dimensión 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas tiene una diferencia de 1,21429 puntos, para la dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas una diferencia de 2,64286 puntos, para la dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, con una diferencia de 2,64286 puntos, y para la dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, con una diferencia de 2,14286 puntos. Finalmente, en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, la diferencia es de 8,85714 puntos. Por lo que aceptamos la hipótesis alterna o de investigación H<sub>1</sub>.

Los resultados estadísticos a nivel descriptivo y a nivel inferencial evidencian y corroboran la importancia del software educativo Algebrator en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”- cajamarca,2023.

Se evidencia un cambio significativo después de la aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de la función exponencial de las estudiantes del 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”. Al respecto coincidimos con lo que señala, Moreira (2012) “el aprendizaje significativo es aquél en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe”. Las estudiantes podrán ir adquiriendo nuevos conocimientos y relacionarlos con lo que ya sabían, pero teniendo en cuenta que pueden ir modificando y mejorando sus saberes previos.

## CONCLUSIONES

1. Como conclusión general tenemos, los resultados obtenidos a través de la investigación respaldan la hipótesis general de que la aplicación del software educativo Algebrator tiene un impacto significativo en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” en Cajamarca-2023, cuyos resultados son verificados en los siguientes promedios: 1,64 a comparación del Post test, han obtenido un promedio de 2,86, 3,14 a comparación del Post test, donde han obtenido un promedio de 5,79, 5,64 a comparación del Post test, donde han obtenido un promedio de 8,50, 5,64 a comparación del Post test, han obtenido un promedio de 8,50 respectivamente.
2. Al inicio de la investigación se observa que los resultados previos a la implementación del software educativo Algebrator no son significativos en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”, Cajamarca,2023. Este análisis inicial subraya la necesidad de intervenciones educativas adicionales para mejorar el rendimiento académico en el ámbito del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.
3. La selección de las herramientas del software educativo Algebrator, fueron las adecuadas, esto se evidencia al haber aplicado el instrumento de Ficha de observación sistemática, y cuyos resultados muestran que en los indicadores de las dimensiones: administración y gestión de datos, calculo operacional y Manipulación de funciones estuvieron en un promedio sobresaliente. La efectividad de estas herramientas resalta la importancia de la integración de tecnologías educativas innovadoras para optimizar el proceso de aprendizaje de las estudiantes en el área de matemática.
4. La aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator mejoró significativamente el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2°

grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”

Cajamarca, 2023, así lo evidencian los resultados obtenidos en la Prueba Evaluativa Post Test.

5. El nivel de aprendizaje, de las ecuaciones cuadráticas, luego de haber aplicado el software educativo Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023, mejoró significativamente. Pues la integración del software educativo Algebrator como una herramienta pedagógica ha demostrado ser eficaz para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos relacionados con las ecuaciones cuadráticas. Además, se evidencia en el promedio de las 14 estudiantes del grupo experimental antes de iniciar la experiencia educativa (Pre test) han obtenido un promedio de 13,86; mientras que luego de dicha experiencia (Post test), se hace notorio un incremento, puesto que han obtenido 22,71, mejorando ostensiblemente el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en 8,95 puntos.

## **SUGERENCIAS**

1. Se sugiere a los docentes de la especialidad de matemática de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”, utilizar el software educativo Algebrator, en el desarrollo de sus asignaturas a su cargo, para mejorar así la enseñanza-aprendizaje de las estudiantes en el área de matemática.
2. Se recomienda a la directora de la Institución Educativa Privada “Roosevelt”, promover capacitaciones continuas de los docentes, en temas de manejo de softwares educativos, de esta manera se puedan desarrollar de manera significativa las asignaturas contenidas en el Plan Anual de Trabajo.
3. Se recomienda a los profesores de la región Cajamarca que también investiguen y usen softwares educativos en el desarrollo de sus asignaturas, dejando de lado así la enseñanza tradicional.

## REFERENCIAS

- Aguilar, C., & Robles, L., (2018) “El software Algebrator para mejorar el rendimiento académico del área de matemática en estudiantes del segundo grado de secundaria de la institución educativa secundaria emblemática José Gálvez Cajabamba-región Cajamarca”.
- Apaza (2017) Aplicación del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa secundaria eusebio corazao lamay calca 2017. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/13366>.
- Alvarado, G. R. (2013). Álgebra para preuniversitarios. México, D.F.: Esfinge.
- Armstrong, T. (2000). Inteligencias Múltiples en el Aula. EE.UU.: Paidós Educación.
- Baldor, A. (2010). Álgebra. México, D.F.: Patria
- Baro, A. (20011). Metodologías activas y Aprendizaje por Descubrimiento. Innovación y experiencias educativas., p.1.
- Bello, I. (2004). Álgebra México DF, México: Thompson editores S.A.
- Calva, J. (2015). Bibliotecas, web 2.0 y teoría sobre usuarios. México: DR © Universidad Nacional Autónoma de México.
- Carballo, M., & Guelmes, L. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. Revista Universidad y Sociedad, p. 5. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/scielo.php>.
- Castillo, J., (2000) Las inteligencias Múltiples en el mejoramiento de la calidad. <http://www.conicyt.cl/bases/fondef/proyecto/00/i/d00i1047.html>
- Cataldi, S. (2000). una metodología para el diseño, desarrollo.

- Castro, J., Medina, B. & Ramos, M. (2019) “El Algebrator como recurso didáctico en la resolución de problemas con números racionales en estudiantes de 2° de secundaria de la I.E. Padre Pérez De Guereñú, Paucarpata, Arequipa”. Kalinowski, G. (1996). Sobre la relación entre el hecho y el derecho. Buenos Aires: Abeledo- Perrot.
- Coleman, J., & Leiter, B. (2000). A Companion to Philosophy of Law and Legal Theory, ed. Dennis Patterson. Legal positivismo.
- Diaz, A. (2009). Diseño Estadístico de Experimentos. Universidad de Antioquia.
- Feliciano, A., Cuevas, R., & catalán, A. (2014). Algebrator: Un recurso para resolver una ecuación de segundo grado. Revista Tlamati Sabiduria 136-138.
- Gutiérrez, H. Aristizabal, J. y Rincón, J. (2020) Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemática en básica primaria, apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC.
- Guzmán, D. (2004). Estudio sobre los Usos Didacticos, Procesos Formativos y Actitudes de los Docentes Universitarios en Relación a Internet . España: Universidad de Huelva.
- Márquez, G. (2018). Software educativo o recurso educativo. SciELO Analytics. Moreira, A. (2012). Que es el aprendizaje significativo. *Curriculum*, pp.29-56.
- MINEDU (2012) Marco del Buen desempeño docente. Resolución Ministerial No. 0547-2012- ED. Ministerio de Educación del Perú.
- MINEDU (2016) Ministerio de Educación del Perú. Currículo Nacional de Educación Básica
- Oviedo, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, vol. XXXIV, núm. 4., 572-580.
- Pérez, S. (2011). La web 2.0 y la sociedad de la información. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*.

Romo, T. (2018) Algebrator en la enseñanza de Factorización en los estudiantes del Noveno año del Colegio Amazonas, durante el año lectivo 2017 – 2018.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15357>

Rumiche, V., & Tarrillo, M. (2018), “Uso del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación en los estudiantes del primer grado de la I.I.EE.

Secundaria Naylamp - Chiclayo”, 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/1805>.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Valadés, D. (2001). Peter Haberle. Un jurista para el Siglo XXI. México: UNAM.

Vargas, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia. revista educación, p3.

Vidal, M., Gómez, F., & Ruiz, A. (2010). Software educativo. SciELO Analytics, 97.

## **APÉNDICES/ANEXOS**

## Apéndice 01: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas/ Instrumentos	Metodología.	
<p><b>Problema General</b> ¿De qué manera influye la aplicación del Software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca,2023?</p> <p><b>Problemas Derivados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es el nivel del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator, en las estudiantes</li> </ul>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la influencia de la aplicación del Software educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca,2023.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general:</b> Si aplicamos el software educativo Algebrator entonces el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas mejorará significativa de las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados obtenidos antes de la aplicación del software educativo Algebrator no son significativos en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada. Cajamarca, 2023</li> <li>Las herramientas</li> </ul>	<p>Variable independiente: Aplicación del software educativo Algebrator</p> <p>Variable dependiente: enseñanza de las ecuaciones cuadráticas.</p>	Administración y gestión de datos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresa correctamente los ejercicios de ecuaciones cuadráticas.</li> <li>Organiza información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de Observación Sistemática</li> </ul>	<p>Inductivo- deductivo con un nivel descriptivo, de diseño Pre- experimental.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">M: GE: O_1 \text{ ---- } X \text{ ---- } O_2</math> </div> <p>Donde:</p> <p>M: Muestra</p> <p>GE: Grupo experimental.</p> <p>X: Aplicación del Software educativo Algebrator.</p> <p>O1: Medición previa (pre test).</p> <p>O2: Medición posterior (Post test).</p>	
				Cálculo operacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja la vista algebraica presentada en el software Algebrator.</li> <li>Maneja la hoja de cálculo y observa el desarrollo del ejercicio.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas evaluativas de Pre test y Post test</li> </ul>
				Manipulación de funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipula el cuadro de herramientas del software Algebrator.</li> <li>Inserta funciones en la hoja de cálculo.</li> </ul>			
				Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transforma datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una ecuación cuadrática.</li> <li>Evalúa el resultado de una ecuación cuadrática, con respecto a las condiciones de la situación.</li> </ul>			
				Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa la noción de ecuaciones cuadráticas.</li> <li>Reconoce las propiedades de las ecuaciones cuadráticas.</li> </ul>			

<p>de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué herramientas de software educativo Algebrator se deben seleccionar y aplicar para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023?</li> <li>▪ ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, luego de la aplicación de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccionar las respectivas herramientas del software educativo Algebrator para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca, 2023</li> <li>▪ Aplicar las herramientas del software educativo Algebrator en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca, 2023.</li> <li>▪ Identificar el nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo</li> </ul>	<p>elegidas del software educativo Algebrator tendrá una influencia significativa en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en las estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca, 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación de las herramientas del software educativo Algebrator tendrá influencia significativa en la enseñanza-aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas, en las estudiantes de 2° Grado de secundaria de la I.E.P. Roosevelt-Cajamarca, 2023.</li> <li>▪ Los resultados obtenidos después de la aplicación del</li> </ul>		<p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.</p> <p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selecciona, adapta, combina o crea estrategias para transformar y simplificar ecuaciones cuadráticas.</li> <li>▪ Determina las raíces de las ecuaciones cuadráticas.</li> <li>▪ Elabora afirmaciones sobre las propiedades de las ecuaciones cuadráticas.</li> <li>▪ Razona de manera inductiva y deductiva para generalizar una regla, probando y comprobando propiedades de las ecuaciones cuadráticas.</li> </ul>		
--	---	--	--	---	---	--	--

<p>las herramientas del software educativo Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023?</p>	<p>Algebrator, en las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca,2023</p>	<p>software educativo Algebrator fueron significativos en el aprendizaje de las Ecuaciones Cuadráticas delas estudiantes de 2° Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt-Cajamarca, 2023</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

## Apéndice 02: Módulo de Aprendizaje



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



### TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa privada "Roosevelt" Cajamarca, 2023

### MÓDULO DE APRENDIZAJE

#### I. GENERALIDADES

- 1.1. Institución Educativa: "Roosevelt"
- 1.2. Área: Matemática
- 1.3. Maestrante: Andrea Mantilla De La Cruz
- 1.4. Fechas de exposiciones:

Sesiones	Fecha	Hora de inicio	Duración
01: Análisis de las ecuaciones cuadráticas.	15/06/ 23	12: 30 p.m.	90 minutos
02: Ecuaciones cuadráticas de la forma: $ax^2 + bx + c = 0$ $ax^2 + bx = 0$ $ax^2 + c = 0$	22/06/23	12: 30 p.m.	90 minutos
Aplicaciones de las ecuaciones cuadráticas.	06/07/23	12: 30 p.m.	90 minutos
Aplicaciones de las ecuaciones cuadráticas.	13/07/23	12: 30 p.m.	90 minutos

#### II. DATOS CURRICULARES

2.1. Tema: Ecuaciones cuadráticas mediante el uso del software educativo Algebrator.

2.2. Aprendizajes esperados:

2.2.1. Conceptos: adquirir conocimientos sólidos sobre las ecuaciones cuadráticas.

2.2.2. Procedimientos:

- Aplicar el software educativo Algebrator para aprender y resolver problemas relacionados con las ecuaciones cuadráticas.

2.2.3. Actitudes:

- Demuestra entusiasmo en el cumplimiento de sus actividades.

- Cumple con todas actividades asignadas.

### **III. ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

#### 1.1.Referencia a los prerrequisitos necesarios

- Ecuación
- Resolución de ecuaciones de primer grado.
- Factorización

#### 1.2.Contenidos del tema a desarrollar

- Definición de ecuaciones cuadráticas.
- Interpretación de una ecuación cuadrática completa e incompleta.
- Métodos para resolver una ecuación cuadrática.
- Aplicaciones

### **IV. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

- Inductivo- Deductivo

### **V. MATERIALES EDUCATIVOS**

- Plumones
- Pizarra
- Mota
- Laptops

### **VI. EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE**

#### 6.1. Estrategias para la evaluación del aprendizaje

- Observación
- Participación en clase
- Trabajo individual y grupal

#### 6.2. Instrumentos para la evaluación del aprendizaje del tema desarrollado

- Ficha de observación sistemática

#### 6.3. Competencias a lograr

- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

### **VII. DESARROLLO DE CONTENIDOS**

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 01

### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>TITULO</b>	Ecuaciones cuadráticas	<b>ASIGNATURA</b>	Álgebra	<b>DURACIÓN</b>	2horas
<b>UNIDAD</b>	cuarta	<b>GRADO</b>	2º	<b>FECHA</b>	15/06/23
<b>DOCENTE</b>	Mantilla De La Cruz Andrea				

### II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIA	
<b>C1: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS
-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. -Comunica su comprensión sobre las ecuaciones cuadráticas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Resuelven problemas sobre ecuaciones cuadráticas en situaciones de la vida real y simulada.
PRODUCTO / EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Desarrollo de problemas.	Ficha de observación sistemática.

### III. SECUENCIA PEDAGÓGICA:

SECUENCIA DIDÁCTICA				
MOMENTOS	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<b>INICIO</b>	Problemización Saberes previos Propósito y organización	Saludo y doy la bienvenida a mis estudiantes de forma amena. Identifico el estudiante que faltó e indico sobre el cuidado que debemos tener en nuestro colegio y la práctica de valores. Desarrollo la motivación mostrando un RETO MATEMÁTICO en la pizarra. "Calcule la siguiente ecuación: Mediante lluvia de ideas los estudiantes aportarán sobre lo tratado.	Evaluación Motivación 10 min	Computadora. TV PPT Pizarra acrílica Plumones Regla Mota

		<p>Anoto las respuestas en la pizarra y reflexionamos sobre ellas.</p> <p>Damos conocer el propósito de la sesión.</p>		
<b>DESARROLLO</b>	Gestión y acompañamiento del desarrollo de competencias	<p>Desarrollo la teoría sobre ecuaciones cuadráticas mediante PPT , la pizarra acrílica y puntero láser.</p> <p>Se pide al estudiante que ingrese al software educativo Algebrator la siguiente ecuación cuadrática: <math>2x^2+3x+5=0</math></p> <p>Seguir los siguientes pasos:</p> <p>Abrir el programa, crear una hoja de trabajo e ingresar dicha ecuación cuadrática. Para ello debe tener en cuenta los siguientes pasos:</p> <p>Entender e interpretar el enunciado del problema.</p> <p>Identificar los datos y las variables del problema.</p> <p>Aplicar el método, estrategia y los procedimientos adecuados para la solución del problema.</p> <p>Concluir y dar respuestas al problema.</p> <p>Los estudiantes, utilizando el software Algebrator resuelven las siguientes ecuaciones cuadráticas.</p> <p>5x<sup>2</sup>+5x-2=0      b) X<sup>2</sup>+4x+5=0      c) X<sup>2</sup> +2x=5 d) 2x<sup>2</sup>-x=6</p>	70 min	<p>Computadora.</p> <p>TV</p> <p>PPT</p> <p>Pizarra acrílica</p> <p>Lapicero</p> <p>Libro</p> <p>Plumones</p> <p>Regla</p> <p>Mota</p>
<b>CIERRE</b>	Conclusiones y reflexiones	<p>Evalúo en forma individual a cada estudiante observando que hayan podido resolver las ecuaciones haciendo uso del software educativo.</p> <p>Indico algunos ejercicios que se van a trabajar en casa.</p> <p>Me despido de manera amena de todos mis los estudiantes.</p>	10 min	<p>Computadora.</p> <p>TV</p> <p>PPT</p> <p>Libro</p> <p>Ficha de observación sistemática.</p> <p>Lapicero</p>

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 02

### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>TÍTULO</b>	Ecuaciones cuadráticas	<b>ASIGNATURA</b>	Álgebra	<b>DURACIÓN</b>	2horas
<b>UNIDAD</b>	Cuarta	<b>GRADO</b>	2º	<b>FECHA</b>	22/06/23
<b>DOCENTE</b>	Mantilla De La Cruz Andrea				

### II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:

<b>COMPETENCIA</b>	
<b>C1: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	
<b>CAPACIDADES</b>	<b>DESEMPEÑOS PRECISADOS</b>
-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. -Comunica su comprensión sobre las ecuaciones cuadráticas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Resuelven problemas sobre ecuaciones cuadráticas en situaciones de la vida real y simulada.
<b>PRODUCTO / EVIDENCIAS</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
Desarrollo de problemas.	Ficha de observación sistemática.

### III. SECUENCIA PEDAGÓGICA:

SECUENCIA DIDÁCTICA				
MOMENTOS	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	TIE MP.	RECURSOS
<b>INICIO</b>	Problematización  Saberes previos  Propósito y organización	Saludo y doy la bienvenida a mis estudiantes de forma amena.  Identifico el estudiante que faltó e indico sobre el cuidado que debemos tener en nuestro colegio y la práctica de valores.  Desarrollo la motivación mostrando un RETO MATEMÁTICO en la pizarra. "Calcule la siguiente ecuación cuadrática: $2x^2+x-2=0$  Mediante lluvia de ideas los estudiantes aportarán sobre lo tratado. Anoto las respuestas en la pizarra y reflexionamos sobre ellas.  Damos conocer el propósito de la sesión.	Evaluación Motivación 10 min	Computadora.  TV  PPT  Pizarra acrílica  Plumones  Regla  Mota

<b>DESARROLLO</b>	Gestión y acompañamiento del desarrollo de competencias	<p>Iniciamos analizando las formas de ecuaciones cuadráticas.</p> <p><b>Ecuaciones cuadráticas completas: <math>ax^2 + bx + c = 0</math></b></p> <p>Se les pide a las estudiantes que abran una hoja de trabajo en el software educativo Algebrator e ingresen las siguientes ecuaciones:</p> <p><math>x^2 + 3x + 2 = 0</math>    b) <math>x^2 + 4x - 5 = 0</math>    c) <math>x^2 - 6x + 5 = 0</math></p> <p>Para ello cada ecuación cuadrática debe estar en una hoja de cálculo distinta y con su respectivo nombre, por ejemplo: ejercicio 1, ejercicio 2, etc. Luego deberán llenar el siguiente cuadro con las raíces de cada una de las ecuaciones cuadráticas ingresadas en el software educativo. Para ello debe tener en cuenta los siguientes pasos:</p> <p>Identificar los datos y las variables del problema.</p> <p>Aplicar el método, estrategia y los procedimientos adecuados para la solución del problema.</p> <p>Concluir y dar respuestas al problema.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ecuaciones cuadráticas</th> <th style="width: 35%;">X<sub>1</sub></th> <th style="width: 35%;">X<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) <math>x^2 + 3x + 2 = 0</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b) <math>x^2 + 4x - 5 = 0</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c) <math>x^2 - 6x + 5 = 0</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ecuaciones cuadráticas incompletas: <math>ax^2 + bx = 0</math>; <math>ax^2 + c = 0</math></b></p> <p>Se les pide a las estudiantes que abran una hoja de trabajo en el software educativo Algebrator e ingresen las siguientes ecuaciones cuadráticas:</p> <p><math>x^2 - 25 = 0</math>    b) <math>2x^2 - 8 = 0</math></p> <p><math>x^2 + 3x = 0</math>    c) <math>2x^2 - 5x = 0</math></p> <p>Para ello cada ecuación cuadrática debe estar en una hoja de cálculo distinta y con su respectivo nombre, por ejemplo: ejercicio 1, ejercicio 2, etc.</p> <p>Luego deberán llenar el siguiente cuadro con las raíces de cada una de las ecuaciones cuadráticas ingresadas en el software educativo. Para ello debe tener en cuenta los siguientes pasos:</p> <p>Identificar los datos y las variables del problema.</p> <p>Aplicar el método, estrategia y los procedimientos adecuados para la solución del problema.</p> <p>Concluir y dar respuestas al problema.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ecuaciones cuadráticas</th> <th style="width: 35%;">X<sub>1</sub></th> <th style="width: 35%;">X<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) <math>x^2 - 25 = 0</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b) <math>2x^2 - 8 = 0</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c) <math>x^2 + 3x = 0</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d) <math>2x^2 - 5x = 0</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ecuaciones cuadráticas	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	a) $x^2 + 3x + 2 = 0$			b) $x^2 + 4x - 5 = 0$			c) $x^2 - 6x + 5 = 0$			Ecuaciones cuadráticas	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	a) $x^2 - 25 = 0$			b) $2x^2 - 8 = 0$			c) $x^2 + 3x = 0$			d) $2x^2 - 5x = 0$			70 min	Computadora. TV PPT Pizarra acrílica Lapicero Libro Plumones Regla Mota
		Ecuaciones cuadráticas	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>																											
a) $x^2 + 3x + 2 = 0$																															
b) $x^2 + 4x - 5 = 0$																															
c) $x^2 - 6x + 5 = 0$																															
Ecuaciones cuadráticas	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>																													
a) $x^2 - 25 = 0$																															
b) $2x^2 - 8 = 0$																															
c) $x^2 + 3x = 0$																															
d) $2x^2 - 5x = 0$																															
<b>CIERRE</b>	Conclusiones y reflexiones	<p>Evalúo en forma individual a cada estudiante observando que hayan podido resolver las ecuaciones haciendo uso del software educativo.</p> <p>Indico algunos ejercicios que se van a trabajar en casa. Me despido de manera amena de todas mis las estudiantes.</p>	10 min	Computadora. TV PPT Libro																											

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 03

### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>TÍTULO</b>	Ecuaciones cuadráticas	<b>ASIGNATURA</b>	Álgebra	<b>DURACIÓN</b>	2horas
<b>UNIDAD</b>	Cuarta	<b>GRADO</b>	2º	<b>FECHA</b>	06/07/23
<b>DOCENTE</b>	Mantilla De La Cruz Andrea				

### II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIA	
<b>C1: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS
<p>-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.</p> <p>-Comunica su comprensión sobre las ecuaciones cuadráticas.</p> <p>-Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</p>	<p>Resuelven problemas sobre ecuaciones cuadráticas en situaciones de la vida real y simulada.</p>
PRODUCTO / EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
<p>Desarrollo de problemas.</p>	<p>Ficha de observación sistemática.</p>

### III. SECUENCIA PEDAGÓGICA:

SECUENCIA DIDÁCTICA					
MOMENTOS	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES		TIE MP.	RECURSOS
<b>INICIO</b>	<p>Problematización</p> <p>Saberes previos</p> <p>Propósito y organización</p>	<p>Saludo y doy la bienvenida a mis estudiantes de forma amena.</p> <p>Identifico el estudiante que faltó e indico sobre el cuidado que debemos tener en nuestro colegio y la práctica de valores.</p> <p>Desarrollo la motivación mostrando un RETO MATEMÁTICO en la pizarra. “traduzca al lenguaje matemático el siguiente problema: Determina el largo de un rectángulo cuyo perímetro es 36 cm si se sabe que el largo es el doble de su ancho.</p> <p>Mediante lluvia de ideas los estudiantes aportarán sobre lo tratado.</p> <p>Anoto las respuestas en la pizarra y reflexionamos sobre ellas.</p> <p>Damos conocer el propósito de la sesión.</p>	Evaluación	10 min	<p>Computadora.</p> <p>TV</p> <p>PPT</p> <p>Pizarra acrílica</p> <p>Plumones</p> <p>Regla</p> <p>Mota</p>

DESARROLLO	Gestión y acompañamiento del desarrollo de competencias	<p>Se pide al estudiante que resuelva los siguientes problemas con ayuda del software educativo.</p> <p>La longitud de un terreno excede su ancho en 7 metros y el área del terreno es de 120 metros cuadrados. ¿Cuánto mide de largo y ancho?</p> <p>Dada la ecuación: <math>3x^2 - \frac{3x}{2} = \frac{x}{2} + 2 + x^2</math></p> <p>Expresa en su forma general.</p> <p>Identificar las propiedades que cumplen sus raíces.</p> <p>Si a la edad de mi hermano lo elevo al cuadrado y le adiciono el triple más 5, obtengo 10. ¿Qué edad tiene mi hermano?</p> <p>Para cercar un terreno en forma rectangular de 300 metros cuadrados se han usado 70 metros de alambre.</p> <p>¿Cuál es la ecuación cuadrática que resuelve el problema?</p> <p>¿Cuáles son las raíces de la ecuación?</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones del terreno?</p> <p>Si a la cantidad de dinero que tengo lo elevo al cuadrado, le disminuyo 8 veces mi dinero y le sumo 60, obtengo 80. ¿Cuánto dinero tengo?</p>		70 min	<p>Computadora.</p> <p>TV</p> <p>PPT</p> <p>Pizarra acrílica</p> <p>Lapicero</p> <p>Libro</p> <p>Plumones</p> <p>Regla</p> <p>Mota</p>
CIERRE	Conclusiones y reflexiones	<p>Evalúo en forma individual a cada estudiante observando que hayan podido resolver los problemas, haciendo uso del software educativo.</p> <p>Indico algunos ejercicios que se van a trabajar en casa.</p> <p>Me despido de manera amena de todos mis los estudiantes.</p>		10 min	<p>Computadora.</p> <p>TV</p> <p>PPT</p> <p>Libro</p> <p>Ficha de observación sistemática.</p> <p>Lapicero</p>

## PLAN DE SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 04

### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>TÍTULO</b>	Ecuaciones cuadráticas	<b>ASIGNATURA</b>	Álgebra	<b>DURACIÓN</b>	2horas
<b>UNIDAD</b>	Cuarta	<b>GRADO</b>	2°	<b>FECHA</b>	13/07/23
<b>DOCENTE</b>	Mantilla De La Cruz Andrea				

### II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIA	
<b>C1: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO</b>	
CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS
-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. -Comunica su comprensión sobre las ecuaciones cuadráticas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Resuelven problemas sobre ecuaciones cuadráticas en situaciones de la vida real y simulada.
PRODUCTO / EVIDENCIAS	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
Desarrollo de problemas.	Ficha de observación sistemática.

### III. SECUENCIA PEDAGÓGICA:

SECUENCIA DIDÁCTICA					
MOMENTOS	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES		TIE MP.	RECURSOS
<b>INICIO</b>	Problematización Saberes previos Propósito y organización	Saludo y doy la bienvenida a mis estudiantes de forma amena. Identifico el estudiante que faltó e indico sobre el cuidado que debemos tener en nuestro colegio y la práctica de valores. Desarrollo la motivación mostrando un RETO MATEMÁTICO en la pizarra. "Calcule la siguiente ecuación: Mediante lluvia de ideas los estudiantes aportarán sobre lo tratado. Anoto las respuestas en la pizarra y reflexionamos sobre ellas. Damos conocer el propósito de la sesión.	Evaluación	10 min	Computadora. TV PPT Pizarra acrílica Plumones Regla Mota

DESARROLLO	Gestión y acompañamiento del desarrollo de competencias	<p>Se pide al estudiante que usando todos sus conocimientos en el software educativo Algebrator, resuelva los siguientes problemas:</p> <p>Sí, al cuadrado de la edad que tengo, le disminuyo el triple de la misma, tendría 40 años. ¿Cuál es mi edad?</p> <p>Dada la ecuación: <math>3x^2 - \frac{3x}{2} = \frac{x}{2} + 2 + x^2</math></p> <p>Expresa en su forma general.</p> <p>Identificar las propiedades que cumplen sus raíces.</p> <p>Si a la cantidad de dinero que me da mi papá lo elevo al cuadrado y le adiciono el triple más 5, obtengo 10. ¿Cuánto dinero me dio mi papá?</p> <p>Dada la siguiente ecuación: <math>2x^2 + 5x + 5 = 0</math></p> <p>¿Cuáles son las raíces de la ecuación?</p> <p>Si a la cantidad de dinero que tengo lo elevo al cuadrado, le disminuyo lo que tengo y le sumo 70, obtengo 100. ¿Cuánto dinero tengo?</p>		70 min	<p>Computadora.</p> <p>TV</p> <p>PPT</p> <p>Pizarra acrílica</p> <p>Lapicero</p> <p>Libro</p> <p>Plumones</p> <p>Regla</p> <p>Mota</p>
	CIERRE	Conclusiones y reflexiones			<p>Evalúo en forma individual a cada estudiante observando que hayan podido resolver los problemas haciendo uso del software educativo.</p> <p>Indico algunos ejercicios que se van a trabajar en casa.</p> <p>Me despido de manera amena de todos mis los estudiantes.</p>

## Apéndice 03: Prueba Evaluativa Pre test



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

“NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA”

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



### TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

**Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023**

### PRUEBA EVALUATIVA – PRE TEST

*Variable Dependiente: Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas*

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Institución Educativa: Roosevelt
- 1.2. Nivel: Educación Secundaria
- 1.3. Grado: Segundo Grado
- 1.4. Maestrante: Andrea Mantilla De La Cruz.
- 1.5. Lugar y fecha de aplicación: .....
- 1.6. Duración: 60 minutos
- 1.7. Código del Estudiante: .....

#### II. INSTRUCCIONES

Estimado estudiante, muy buenos días, el presente instrumento tiene como propósito verificar el nivel de aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, para lo cual debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Leer atentamente cada una de las preguntas que a continuación se le presentan, y Resolverlas en los espacios que corresponden, en completo silencio.

#### III. DIMENSIONES A EVALUAR

Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.

Comunica su comprensión sobre las relaciones gráficas.

Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencias.

#### IV. ESCALA VALORATIVA

CUANTITATIVO	CUALITATIVO
1	Malo
2	Regular
3	Bueno

**V. PREGUNTAS:**

1. “La longitud de un terreno excede su ancho en 7 metros y el área del terreno es de 120 metros cuadrados”
  - a) Traducir el siguiente enunciado al lenguaje matemático.
  - b) ¿Qué representan las raíces de la ecuación cuadrática en términos del problema planteado?

2. Dada la ecuación:  $3x^2 - \frac{3x}{2} = \frac{x}{2} - x + 2 + x^2$ :

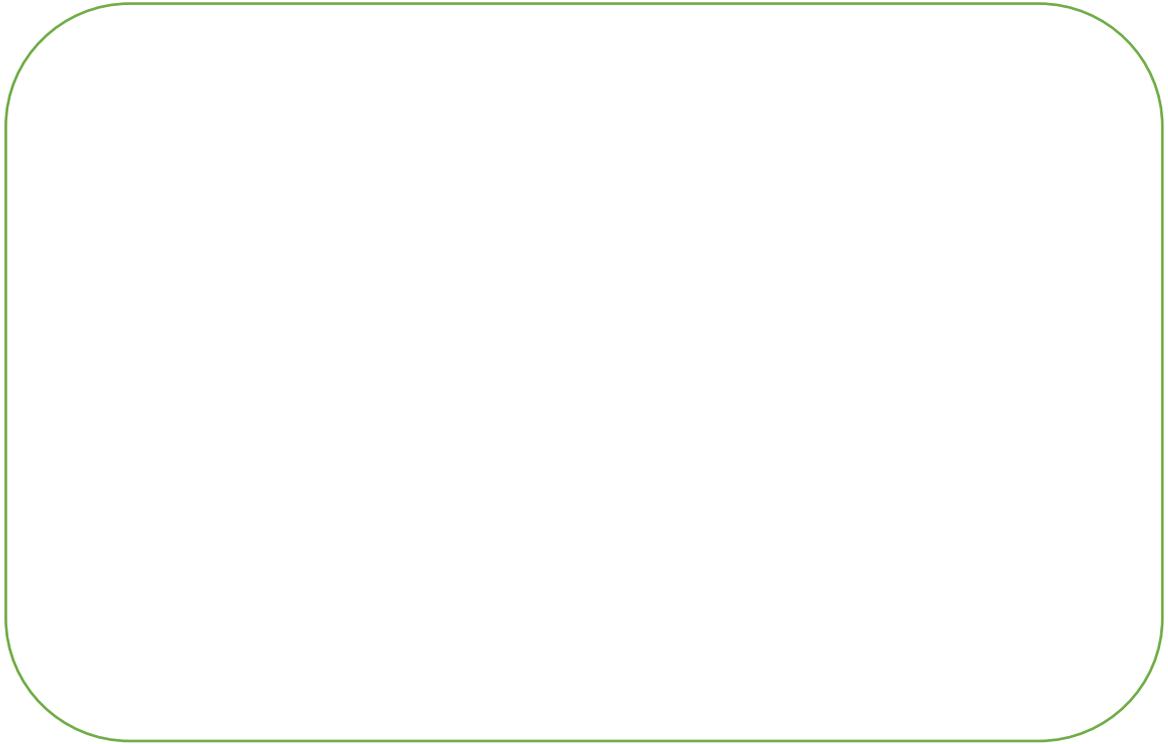
- a) Expresa en su forma general.
- b) Identificar las propiedades que cumplen sus raíces.

3. Para cercar un terreno de 300 metros cuadrados se han usado 70 metros de alambre,
  - a) ¿Cuál es la ecuación cuadrática que resuelve el problema?
  - b) ¿Cuáles son las raíces de la ecuación?

4. Dada la ecuación:  $x^2 - (a+b)x + ab = 0$

a) Identifica y escribe, ¿Cuáles son los coeficientes de la ecuación cuadrática?

b) ¿Qué se puede afirmar sobre las propiedades que cumplen las raíces de esta ecuación?



Muchas gracias por tu colaboración

## Apéndice 04: Ficha de observación sistemática

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

“NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA”

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



### TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023

### FICHA DE OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA

Variable independiente: Aplicación del Software Educativo Algebrator

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Institución Educativa: Roosevelt
- 1.2. Nivel: Educación Secundaria
- 1.3. Grado: Segundo Grado
- 1.4. Maestrante: Andrea Mantilla De La Cruz.
- 1.5. Lugar y fecha de aplicación: ..... de ..... del 2023
- ..... de ..... del 2023
- ..... de ..... del 2023
- ..... de ..... del 2023

#### II. ESCALA VALORATIVA

CUANTITATIVO	CUALITATIVO
1	Malo
2	Regular
3	Bueno
4	Muy bueno

**III. ESTRUCTURA:**

N.º ORDEN	Dimensiones e Indicadores	Administración y gestión de datos.								Cálculo operacional								Manipulación de funciones.								Total	
		Ingresa correctamente los ejercicios de ecuaciones cuadráticas.				Organiza la información				Maneja la vista algebraica presentada en el software Algebrator.				Maneja la hoja de cálculo y observa el desarrollo del ejercicio.				Manipula el cuadro de herramientas del software Algebrator.				Inserta funciones en la hoja de cálculo.					
	Estudiantes	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
01																											
02																											
03																											
04																											
05																											
06																											
07																											
08																											
09																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											

.....  
Maestrante: Andrea Mantilla De La Cruz

## Apéndice 05: Prueba Evaluativa Post Test



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

“NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA”

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



### TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023

### PRUEBA EVALUATIVA – POSTEST

*Variable Dependiente: Aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas*

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Institución Educativa: Roosevelt
- 1.2. Nivel: Educación Secundaria
- 1.3. Grado: Segundo Grado
- 1.4. Maestrante: Andrea Mantilla De La Cruz.
- 1.5. Lugar y fecha de aplicación: .....
- 1.6. Duración: 60 minutos
- 1.7. Código del Estudiante: .....

#### II. INSTRUCCIONES

Estimado estudiante, muy buenos días, el presente instrumento tiene como propósito verificar el nivel de aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, para lo cual debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Leer atentamente cada una de las preguntas que a continuación se le presentan, y

Resolverlas en los espacios que corresponden, en completo silencio.

#### III. DIMENSIONES A EVALUAR

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

#### IV. ESCALA VALORATIVA

CUANTITATIVO	CUALITATIVO
1	Malo
2	Regular
3	Bueno

**V. PREGUNTAS:**

1. “sí al cuadrado de la edad que tengo, le disminuyo el triple de la misma, tendría 40 años”
  - a) Traducir el siguiente enunciado al lenguaje matemático.
  - b) ¿Qué representan las raíces de la ecuación cuadrática en términos del problema planteado?

2. Dada la ecuación:  $3x^2 - \frac{3x}{2} = \frac{x}{2} - x + 2 + x^2$ :
  - a) Expresa en su forma general.
  - b) Identificar las propiedades que cumplen sus raíces.

3. Si al cuadrado de la cantidad de dinero que tengo, le disminuyo el doble de la misma me quedaría S/ 120.
  - a) ¿Cuál es la ecuación cuadrática que resuelve el problema?
  - b) ¿Cuáles son las raíces de la ecuación?

4. Dada la ecuación:  $x^2 - 16x + 63 = 0$

- a) Identifica y escribe, ¿Cuáles son los coeficientes de la ecuación cuadrática?
- b) ¿Qué se puede afirmar sobre las propiedades que cumplen las raíces de esta ecuación?



Muchas gracias por tu colaboración

## Apéndice 06. Validación de instrumentos

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO PRE TEST MEDIANTE “JUICIO DE EXPERTOS”

Yo, Elmer Luis Pisco Goicochea, identificado con DNI N.º 26714773, con grado académico de: Maestro en Ciencias, Universidad: Universidad Nacional De Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

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

El instrumento corresponde a la tesis: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO PRE TEST		
Nº de ítems	Nº de ítems válidos	% de ítems válidos
8	8	100

Lugar y fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Elmer Luis Pisco Goicochea

.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO PRE TEST DEL APRENDIZAJE DE  
ECUACIONES CUADRÁTICAS (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Elmer Luis Pisco Goicochea

Título: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Variable: Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Autor: Andrea Mantilla De La Cruz.

Fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

N.º	CRITERIOS DE EVALUACION							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	

  
 .....  
 FIRMA

DNI: 26714773

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO PRE TEST MEDIANTE “JUICIO DE EXPERTOS”

Yo, Natanael Zavaleta Bustamante, identificado con DNI N° 27576111, con grado académico de: Maestro en Ciencias, Universidad: Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

Hago constar que he leído y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

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

El instrumento corresponde a la tesis: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO PRE TEST		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
8	8	100

Lugar y fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Natanael Zavaleta Bustamante



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO PRE TEST DEL APRENDIZAJE DE  
ECUACIONES CUADRÁTICAS  
(JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Natanael Zavaleta Bustamante

Título: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Variable: Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Autor: Andrea Mantilla De La Cruz.

Fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

N.º	CRITERIOS DE EVALUACION							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>1</b>	X		X		X		X	
<b>2</b>	X		X		X		X	
<b>3</b>	X		X		X		X	
<b>4</b>	X		X		X		X	
<b>5</b>	X		X		X		X	
<b>6</b>	X		X		X		X	
<b>7</b>	X		X		X		X	
<b>8</b>	X		X		X		X	



.....

FIRMA  
DNI: 27576111

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POSTEST MEDIANTE “JUICIO DE EXPERTOS”

Yo, Elmer Luis Pisco Goicochea, identificado con DNI N° 26714773, con grado académico de: Maestro en Ciencias, Universidad: Universidad Nacional De Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

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

El instrumento corresponde a la tesis: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO POST TEST		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
8	8	100

Lugar y fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Elmer Luis Pisco Goicochea



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO POSTEST DEL APRENDIZAJE  
DE ECUACIONES CUADRÁTICAS  
(JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Elmer Luis Pisco Goicochea

Título: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Variable: Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Autor: Andrea Mantilla De La Cruz.

Fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1								
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	

  
 .....  
 FIRMA

DNI: 26714773

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POSTEST MEDIANTE “JUICIO DE EXPERTOS”

Yo, Natanael Zavaleta Bustamante, identificado con DNI N° 27576111, con grado académico de: Maestro en Ciencias, Universidad: Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

Hago constar que he leído y revisado los ocho (08) ítems correspondientes a la Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

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

El instrumento corresponde a la tesis: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO POSTEST		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
8	8	100

Lugar y fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Natanael Zavaleta Bustamante



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO POSTEST DEL APRENDIZAJE DE  
ECUACIONES CUADRÁTICAS  
(JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: Natanael Zavaleta Bustamante

Título: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Variable: Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Autor: Andrea Mantilla De La Cruz.

Fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

N.º	CRITERIOS DE EVALUACION							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1								
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	



.....  
FIRMA

DNI: 27576111

## **VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FICHA DE OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA MEDIANTE “JUICIO DE EXPERTOS”**

Yo, Elmer Luis Pisco Goicochea, identificado con DNI N° 26714773, con grado académico de: Maestro en Ciencias, Universidad: Universidad Nacional De Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado el instrumento “Ficha de observación Sistemática” correspondiente a la Tesis: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023, para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación.

Los ítems del instrumento “Ficha de observación Sistemática” están distribuida en tres (03) dimensiones de apoyo a la Aplicación del Software Educativo Algebrator: Administración y gestión de datos (02 ítems), Calculo operacional (02 ítems) y Manipulación de funciones (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO POST TEST		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
6	6	100

Lugar y fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Elmer Luis Pisco Goicochea

  
.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

# FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO FICHA DE OBSERVACIÓN

## SISTEMÁTICA

### (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: Elmer Luis Pisco Goicochea

Título: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Variable: Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Autor: Andrea Mantilla De La Cruz.

Fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1								
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	



FIRMA

DNI: 26714773

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FICHA DE OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA MEDIANTE “JUICIO DE EXPERTOS”

Yo, Natanael Zavaleta Bustamante, identificado con DNI N° 27576111, con grado académico de: Maestro en Ciencias, Universidad: Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

Hago constar que he leído y revisado el instrumento “Ficha de observación Sistemática” correspondiente a la Tesis: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023, para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación.

Los ítems del instrumento “Ficha de observación Sistemática” están distribuida en tres (03) dimensiones de apoyo a la Aplicación del Software Educativo Algebrator: Administración y gestión de datos (02 ítems), Calculo operacional (02 ítems) y Manipulación de funciones (02 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO POST TEST		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
6	6	100

Lugar y fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Natanael Zavaleta Bustamante



.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

# FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO FICHA DE OBSERVACIÓN

## SISTEMÁTICA

### (JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: Natanael Zavaleta Bustamante

Título: Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023.

Variable: Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Autor: Andrea Mantilla De La Cruz.

Fecha: Cajamarca, 06 de febrero de 2024

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1								
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	



FIRMA

DNI: 27576111

## Apéndice 07. Análisis de confiabilidad de instrumentos

**PRUEBA DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO “PRUEBA ESCRITA SOBRE LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS”, APLICANDO EL MÉTODO DE ALFA DE CROMBACH A UNA “MUESTRA PILOTO” DE 10 ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO B DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA SACO OLIVEROS.**

Estudiante	1P	2P		3P			4P		Suma	Suma de varianzas de los Ítems
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8		
1	3	2	2	3	3	1	3	3	20	22.64
2	3	2	1	3	3	3	3	3	21	
3	3	2	1	3	3	1	1	2	16	
4	1	3	1	1	1	2	1	1	11	
5	3	2	2	3	2	2	3	2	19	
6	3	3	1	3	3	3	3	3	22	
7	3	1	2	3	1	1	3	2	16	
8	1	1	1	3	3	3	1	1	14	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
10	1	1	2	1	1	1	1	1	9	
Varianzas	0.96	0.56	0.24	0.84	0.89	0.76	1	0.69		
Varianza total	5.94									

Aplicando la fórmula del alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i}{S_t} \right]$$

Reemplazando valores tenemos:

$$\alpha = \frac{8}{8-1} \left[ 1 - \frac{5.94}{22.64} \right]$$

Finalmente obtenemos:

$$\alpha = 0.8430 \text{ (EXCELENTE CONFIABILIDAD (Oviedo \& Campo-Arias,2005))}$$

**Apéndice 08. Base de datos de la prueba de entrada (pre test), aplicada a las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt, Cajamarca, 2023.**

Estudiante	1P	2P		3P			4P		TOTAL
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	
1	3	2	2	3	2	1	2	1	16
2	2	2	1	1	1	2	2	2	13
3	3	2	1	2	2	1	1	2	14
4	1	1	1	1	1	2	1	1	9
5	1	2	2	3	2	2	3	2	17
6	3	3	3	3	3	3	3	3	24
7	1	1	2	3	1	1	3	2	14
8	1	1	1	3	3	3	1	1	14
9	1	1	1	1	1	1	1	1	8
10	1	1	2	1	1	1	1	1	9
11	1	1	3	2	3	3	2	2	17
12	2	2	2	3	3	3	1	1	17
13	1	1	1	1	1	1	1	1	8
14	2	1	1	2	1	1	3	3	14

**Apéndice 09. Base de datos de la prueba de salida (post test), aplicada a las estudiantes de 2° grado de educación secundaria de la Institución Educativa Privada Roosevelt, Cajamarca, 2023.**

Estudiante	1P	2P		3P			4P		TOTAL
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	24
2	3	3	3	3	3	3	3	3	24
3	3	3	3	3	3	2	3	3	23
4	3	3	3	3	2	2	3	3	22
5	3	3	3	3	3	3	3	3	24
6	3	3	3	3	3	3	3	3	24
7	3	2	3	3	2	2	3	3	21
8	2	3	3	3	3	3	3	2	22
9	3	3	3	3	3	3	3	3	24
10	3	3	3	3	3	3	2	2	22
11	3	3	3	3	3	3	3	3	24
12	3	3	3	3	3	3	3	2	23
13	2	2	2	3	2	2	2	2	17
14	3	3	3	3	3	3	3	3	24

## Apéndice 10. Constancia de validación de la prueba del instrumento “Prueba escrita”

### CONSTANCIA

El que suscribe: Kumar Napoleón Cabrera Cruz, DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA “SACO OLIVEROS”-CAJAMARCA.

#### **HACE CONSTAR:**

Que la señorita **Andrea Mantilla De La Cruz**, identificada con DNI N° 70245420, Bachiller en educación, de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, ha Realizado la validación del instrumento “**PRUEBA ESCRITA**”, de su tesis titulado “**Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023**”, fue aplicado a los estudiantes de 2°B de secundaria el 19 de mayo del 2023, cumpliendo eficientemente su proceso según el cronograma presentado.

Se expide el presente documento a solicitud escrita de la interesada para los usos y fines que viere por conveniente.

Cajamarca, 13 de julio del 2023.

  
Dir.: Kumar Napoleón Cabrera Cruz

**Apéndice 11. Constancia de culminación del proyecto de investigación: “APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS, DE LAS ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRAO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA ROOSEVELT CAJAMARCA, 2023.**

  
R.D.R. N°0475/2016\_ED-CAJ

  
R.D.R. N° 0411-2015-ED

**CONSTANCIA**

El que suscribe: Fátima Jackeline Terrones Raico, DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “ROOSEVELT”-CAJAMARCA.

**HACE CONSTAR:**

Que la señorita **Andrea Mantilla De La Cruz**, identificada con DNI N° 70245420, Bachiller en educación, de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, ha ejecutado el proyecto de tesis titulado **“Aplicación del software educativo Algebrator en el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de las estudiantes de 2° grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “Roosevelt” Cajamarca, 2023**, desde el 15 de junio al 13 de Julio, asignándole segundo grado de secundaria, cumpliendo eficientemente su proceso de experimento según el cronograma presentado.

Se expide el presente documento a solicitud escrita de la interesada para los usos y fines que viere por conveniente.

Cajamarca, 13 de julio del 2023.

  
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA  
“ROOSEVELT”  
Prof. Fátima J. Terrones Raico  
DIRECTORA ACADÉMICA

Dir.<sup>a</sup>: Fátima Jackeline Terrones Raico

Jr. Comercio N°129 - Cajamarca (altura Arco del Triunfo)  
Teléf.: 076-261350 Cel.: 976 003395



1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: Andrea Mantilla De la Cruz  
DNI/Otros N°: 70245420  
Correo electrónico: andreamantilladl@gmail.com  
Teléfono: 937004600

2. Grado académico o título profesional

Bachiller     Título profesional     Segunda especialidad  
 Maestro     Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis     Trabajo de investigación     Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico

Título: Aplicación del software Educativo Algebrator en el aprendizaje de Ecuaciones Cuadráticas, de las estudiantes de 2º grado de secundaria de la Institución Educativa Privada "Roosevelt" Cajamarca, 2023

Asesor: Elmer Luis Pisco Goicochea

Jurados: Dr. César Enrique Alvarez Iparraguirre  
Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán  
Dr. César Augusto Garrido Jaeger

Fecha de publicación: 13 / 05 / 2024

Escuela profesional/Unidad: Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

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

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.



Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
"Norte de la Universidad Peruana"

Repositorio Digital Institucional  
**CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN**

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

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

No autorizo

  
\_\_\_\_\_  
Firma

13 / 05 / 2024  
\_\_\_\_\_  
Fecha