

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA



TESIS

**SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE
ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO
DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO
L. HERRERA, CUSCO – 2024**

PRESENTADO POR:

Br. FLORES LOVATON LISSHET MELANIE

Br. CCAHUANTICO CCAHUANA DANIEL
JOSUE

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA: ESPECIALIDAD
MATEMÁTICA Y FÍSICA**

ASESOR:

Dr. FEDERICO UBALDO FERNÁNDEZ
SUTTA

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

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

El que suscribe, el Asesor FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SUTTA.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL
APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE
SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCION
EDUCATIVA FORTUNATO L. HERRERA, CUSCO - 2024

Presentado por: LISSHET MELANIE FLORES LOVATON DNI N° 70517951.....;
presentado por: DANIEL JOSUE CCAHUANTICO CCAHUANA DNI N°: 71624907
Para optar el título Profesional/Grado Académico de LICENCIADO(A) EN EDUCACION
SECUNDARIA; ESPECIALIDAD MATEMATICA Y FISICA.....

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

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

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

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

Cusco, 30 de JULIO..... de 2026.....


Firma

Post firma FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SUTTA

Nro. de DNI 23943609

ORCID del Asesor 0000-0002-3453-6589

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:604625800

CCAHUANTICO CCAHUANA DANIEL JOSUE - FLOR... SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRA...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:604625800

Fecha de entrega

4 jul 2026, 10:04 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

30 jul 2026, 11:47 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS_Daniel_FINAL (03_07_2026).pdf

Tamaño del archivo

18.8 MB

143 páginas

25.961 palabras

157.392 caracteres

10% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 2%  Fuentes de Internet
- 7%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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

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

DEDICATORIA

A mis padres, Félix Flores y Roxana Lovatón, cuyo esfuerzo, amor y ejemplo de perseverancia e inteligencia me formaron como una buena persona y me motivan siempre a avanzar; los quiero mucho. A mi pareja, por su amor, compañía y apoyo constante, que me impulsaron a superarme y alcanzar esta meta. A mi hijo, porque tu mirada es mi mayor motivación para esforzarme cada día y buscar siempre lo mejor para ti. Te amo.

Lisshet Melanie

A mis padres, Américo Ccahuantico y Rina Ccahuana, por motivarme siempre a superarme, y a mi hermano mayor, Noé Gabriel Ccahuantico Ccahuana, quien desde el cielo me guía cada día. A mi familia, mi abuela, tíos, tías y primos por su apoyo y confianza en todo momento. A mis amigos y compañeros, gracias por su aliento y respaldo que me permitieron seguir adelante, y a todos quienes me acompañaron en este camino, por cada valiosa lección que dejaron en mí.

Daniel Josue

AGRADECIMIENTO

Nuestro reconocimiento sincero va dirigido a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, institución que atesora más de tres siglos de trayectoria formando profesionales. Hacemos extensivo este agradecimiento al cuerpo académico de la Escuela Profesional de Educación, cuyo esfuerzo y entrega constantes nos han permitido afianzar nuestro interés genuino por el quehacer pedagógico. Su guía ha sido clave para que hoy valoremos y entendamos, con mayor claridad, el verdadero sentido de nuestra vocación.

También, a nuestro mentor, Dr. Federico Ubaldo Fernández Sutta, por su dedicación, valiosos consejos que fueron fundamentales para alcanzar los objetivos de esta investigación.

Y por último, agradecemos de forma valerosa a nuestros padres y demás familiares, quienes supieron crear valores sólidos para la vida como también el amor a Dios, motivándonos siempre a superarnos y sobrellevar las dificultades, sobrellevar y comprender lo importante de crecer en la vida, en cada situación de la vida, Gracias a ellos.

Lisshet y Daniel

RESUMEN

El aprendizaje de las ecuaciones lineales constituye una dificultad recurrente para estudiantes de secundaria en el Perú, debido a la necesidad de comprender procedimientos algebraicos y aplicar estrategias adecuadas en la resolución problemas. El objetivo fue demostrar el efecto del software Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024. La investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con diseño preexperimental de un solo grupo con pre test y post test. La muestra estuvo conformada por 27 estudiantes seleccionados por conveniencia. La recolección de datos se realizó mediante una prueba escrita aplicada antes y después del uso del software, y el análisis estadístico se efectuó con Microsoft Excel 2019 y SPSS versión 27. Los resultados obtenidos muestran que, previo a la implementación del software Algebrator, los estudiantes alcanzaron un promedio de 10,26 en el pre test, ubicándose en el nivel de logro “C”. Después de su uso, el promedio en el post test aumentó a 14,56, correspondiente al nivel de logro “A”. Esta variación evidencia un progreso significativo en el aprendizaje de las ecuaciones lineales. Asimismo, la prueba de rangos de Wilcoxon arrojó un estadígrafo $Z = -4,235$, valor que confirma diferencias estadísticamente significativas entre el pre test y el post test, evidenciando el efecto significativo del software Algebrator en estudiantes de educación secundaria, particularmente en el segundo grado.

Palabras clave: Aprendizaje, Ecuaciones lineales, Software, Algebrator.

ABSTRACT

Learning linear equations is a recurring challenge for secondary school students in Peru, due to the need to understand algebraic procedures and apply appropriate problem-solving strategies. The objective was to demonstrate the effect of Algebrator software on the learning of linear equations in second-year secondary school students at the Fortunato L. Herrera Educational Institution in Cusco, Peru, in 2024. The research employed a quantitative, applied approach with a single-group, pre-experimental design using pre- and post-tests. The sample consisted of 27 students selected by convenience sampling. Data collection was carried out using a written test administered before and after the software was implemented, and statistical analysis was performed using Microsoft Excel 2019 and SPSS version 27. The results show that, prior to the implementation of Algebrator software, the students achieved an average score of 10.26 on the pre-test, placing them at achievement level "C". After its use, the average score on the post-test increased to 14.56, corresponding to achievement level "A." This change demonstrates significant progress in learning linear equations. Furthermore, the Wilcoxon signed-rank test yielded a Z-statistic of -4.235, confirming statistically significant differences between the pre-test and post-test scores, thus demonstrating the significant effect of the Algebrator software on secondary school students, particularly in the second year.

Keywords: Learning, Linear equations, Software, Algebrator.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Ámbito de estudio (localización política y geográfica).....	1
1.2. Descripción del problema.....	2
1.3. Formulación del problema.....	5
1.3.1. Problema general.....	5
1.3.2. Problemas específicos	5
1.4. Justificación de la investigación.....	6
1.4.1. Justificación teórica.....	6
1.4.2. Justificación pedagógica	6
1.4.3. Justificación metodológica.....	6
1.4.4. Justificación práctica.....	7
1.5. Objetivos de la investigación.....	7
1.5.1. Objetivo General	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
1.6. Delimitación y limitaciones de la investigación.....	8
1.6.1. Delimitación.....	8
1.6.2. Limitaciones.....	8
CAPITULO II MARCO TEORICO CONCEPTUA L.....	9
2.1. Antecedentes de la investigación.....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales	9
2.1.2. Antecedentes nacionales	11
2.1.3. Antecedentes regionales.....	13
2.2. Bases teóricas	14
2.2.1. Software Algebrator	14

2.2.1.1.	Características del software Algebrator.	15
2.2.1.2.	Fases de entendimiento del software Algebrator.	16
2.2.1.3.	Interfaz del software Algebrator.	17
2.2.1.4.	Objetivos y ventajas del software Algebrator.	22
2.2.2.	Aprendizaje de las ecuaciones lineales	23
2.2.2.1.	Características del aprendizaje de las ecuaciones lineales.....	24
2.2.2.2.	Fases del aprendizaje de las ecuaciones lineales.	24
2.2.2.3.	Tipos de aprendizaje de las ecuaciones lineales.	25
2.2.2.4.	Objetivos del aprendizaje de las ecuaciones lineales.....	28
2.2.2.5.	Tipos de ecuaciones lineales	29
2.2.2.6.	Dimensiones del aprendizaje de las ecuaciones lineales	34
2.3.	Fundamentos teóricos complementarios para el aprendizaje con software educativo ...	36
2.3.1.	Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (Richard Mayer).....	36
2.3.2.	Teoría de los registros de representación semiótica (Raymond Duval).....	37
2.3.3.	Teoría de situaciones didácticas (Guy Brousseau)	38
2.4.	Marco conceptual	39
CAPITULO III HIPOTESIS Y VARIABLES		41
3.1.	Formulación de la hipótesis.....	41
3.1.1.	Hipótesis general.....	41
3.1.2.	Hipótesis específica.....	41
3.2.	Variables de estudio	42
3.2.1.	Identificación de variables	42
3.3.	Operacionalización de variables.....	43
CAPITULO IV METODOLOGÍA		45
4.1.	Enfoque de investigación	45
4.2.	Tipo de investigación	45
4.3.	Nivel de investigación	45
4.4.	Diseño de investigación.....	46
4.5.	Población muestra y muestreo.....	46
4.5.1.	Población.....	46
4.5.2.	Tamaño de la muestra y técnica de selección de muestra.....	47
4.6.	Técnica e instrumento de recolección de datos	47
4.7.	Validez y fiabilidad del instrumento	48
4.7.1.	validez del instrumento	48

4.7.2. Fiabilidad del instrumento	48
4.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	49
CAPITULO V RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	51
5.1. Resultados descriptivos	52
5.1.1. Resultado descriptivo para la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales.....	52
5.1.2. Resultados descriptivos por dimensiones	53
5.2. Resultados inferenciales	59
5.2.1. Prueba de hipótesis general.....	60
5.2.2. Prueba de las hipótesis específicas.....	62
5.3. Discusión de resultados	70
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFIA	85
ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Barras de herramientas con sus respectivas funciones	20
Tabla 2 Operacionalización de variables.	43
Tabla 3 Población de estudiantes.	47
Tabla 4 Muestra de estudiantes.	47
Tabla 5 Validación del instrumento.	48
Tabla 6 Niveles de fiabilidad	49
Tabla 7 Índice de confiabilidad.....	49
Tabla 8 Baremos de la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales	50
Tabla 9 Prueba de normalidad para la variable y sus dimensiones.....	51
Tabla 10 Comparación del pre test y post test de la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales	52
Tabla 11 Comparación del pre test y post test de la dimensión traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.....	53
Tabla 12 Comparación del pre test y post test de la dimensión comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales	55
Tabla 13 Comparación del pre test y post test de la dimensión usa estrategias y procedimientos para la resolver ecuaciones lineales.	56
Tabla 14 Comparación del pre test y post test de la dimensión argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales.....	58
Tabla 15 Estadísticos numéricos para la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales según pre test y post test.....	60
Tabla 16 Estadísticos numéricos para la dimensión 1: traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales según pre test y post test.....	62

Tabla 17 Estadísticos numéricos para la dimensión 2: comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales según pre test y post test.....	64
Tabla 18 Estadísticos numéricos para la dimensión 3: usa estrategias y procedimientos para resolver ecuaciones lineales según pre test y post test.....	66
Tabla 19 Estadísticos numéricos para la dimensión 4: argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales según pre test y post test.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera.	1
Figura 2 Interfaz del software Algebrator.....	18
Figura 3 Ícono del software Algebrator.....	18
Figura 4 Hoja de cálculo.....	19
Figura 5 Insertar el ejercicio	19
Figura 6 Resolución de un ejercicio	20
Figura 7 Ejemplo de ecuación lineal con una variable y solución única desarrollada en Algebrator.	30
Figura 8 Ecuación lineal con una variable con infinitas soluciones desarrollada en Algebrator.	30
Figura 9 Ecuación lineal con una variable sin solución desarrollada en Algebrator.	31
Figura 10 Sistema de ecuaciones lineales con dos variables con solución única desarrollada en Algebrator.	32
Figura 11 Sistema de ecuaciones lineales con dos variables con infinitas soluciones desarrollada en Algebrator.	33
Figura 12 Sistema de ecuaciones lineales con dos variables sin solución única desarrollada en Algebrator.	33
Figura 13 Gráfico de barras agrupadas de la comparativo del pre test y post test de la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales	52
Figura 14 Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.....	54
Figura 15 Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales.	55

Figura 16 Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales.	57
Figura 17 Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales	58
Figura 18 Comparación de promedios para la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales según pre test y post test	60
Figura 19 Comparación de promedios para la dimensión traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales según pre test y post test.....	62
Figura 20 Comparación de promedios para la dimensión 2: comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales según pre test y post test	64
Figura 21 Comparación de promedios para la dimensión 3: usa estrategias y procedimientos para resolver ecuaciones lineales según pre test y post test.....	66
Figura 22 Comparación de promedios para la dimensión 4: argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales según pre test y post test.....	68

INTRODUCCIÓN

El capítulo I aborda el problema de estudio, originado en las persistentes dificultades que enfrentan los estudiantes peruanos de secundaria en el aprendizaje de ecuaciones lineales, situación reflejada en los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales donde más del 80% de escolares no alcanza el nivel satisfactorio en matemáticas. Esta problemática se manifiesta críticamente en la Institución Educativa Fortunato L. Herrera de Cusco, donde se han identificado serias deficiencias en la traducción de enunciados verbales al lenguaje algebraico, la comunicación de comprensión matemática, la aplicación de estrategias de resolución y la argumentación sobre equivalencia de ecuaciones. Ante esta realidad, se formula el problema general: ¿Qué efecto tiene el uso del software Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024? La investigación se justifica teórica, pedagógica, metodológica y prácticamente, y tiene como objetivo general demostrar el efecto del software Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones lineales, con cuatro objetivos específicos orientados a evaluar su influencia en la traducción, comunicación, aplicación de estrategias y argumentación.

En el capítulo II, se presenta el marco teórico, fundamentado en los antecedentes nacionales e internacionales que evidencian el impacto positivo del software educativo en el aprendizaje algebraico, y en las teorías de Mayer (2001, 2009) sobre el aprendizaje multimedia, de Duval (1993, 2004) sobre los registros de representación semiótica, y de Brousseau (1997) sobre las situaciones didácticas. Se conceptualizan las variables "software Algebrator" y "aprendizaje de ecuaciones lineales", esta última operacionalizada en cuatro dimensiones: traduce enunciados verbales, comunica su comprensión, usa estrategias y procedimientos, y argumenta afirmaciones sobre equivalencia.

El capítulo III describe la metodología, enmarcada en un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y nivel explicativo, con diseño preexperimental de un solo grupo con preprueba y posprueba. La muestra estuvo conformada por 27 estudiantes del segundo grado, seleccionados por conveniencia. Se utilizó un cuestionario de 20 preguntas validado por juicio de expertos, y la intervención consistió en ocho sesiones de aprendizaje con el software Algebrator. Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva e inferencial, utilizando la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon.

En el capítulo IV, se exponen los resultados, evidenciando una mejora significativa en el aprendizaje de ecuaciones lineales. El promedio general se incrementó de manera sustancial, y por dimensiones los mayores avances se registraron en el uso de estrategias y procedimientos, y en la argumentación sobre equivalencia. El análisis inferencial mediante la prueba de Wilcoxon confirmó la significancia estadística de estos hallazgos en la hipótesis general y en las cuatro hipótesis específicas, permitiendo rechazar las hipótesis nulas.

El capítulo V está dedicado a la discusión de los hallazgos, confrontando los resultados con los antecedentes y las bases teóricas. Los resultados coinciden con estudios previos nacionales e internacionales que reportaron el impacto positivo del Algebrator y otros softwares educativos. La mejora en las diferentes dimensiones valida los postulados de Mayer, Duval y Brousseau, evidenciando que el software, al combinar representaciones simbólicas, gráficas y verbales, facilita la comprensión profunda y promueve un aprendizaje autónomo y reflexivo.

Finalmente, en el capítulo VI, se presentan las conclusiones y recomendaciones. Se concluye que el software Algebrator tiene un efecto significativo en el aprendizaje de ecuaciones lineales, influyendo positivamente en cada dimensión evaluada. El principal aporte de la investigación radica en la generación de evidencia empírica actualizada sobre la efectividad del software en el contexto educativo cusqueño. Se recomienda a los docentes

integrar el Algebrator de manera sistemática en el plan de estudios, diseñando actividades contextualizadas que promuevan la traducción, comunicación, aplicación de estrategias y argumentación matemática. De este modo, la presente tesis contribuye al conocimiento académico sobre la didáctica del álgebra mediada por tecnología y ofrece herramientas concretas para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el Perú.

Los tesistas.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

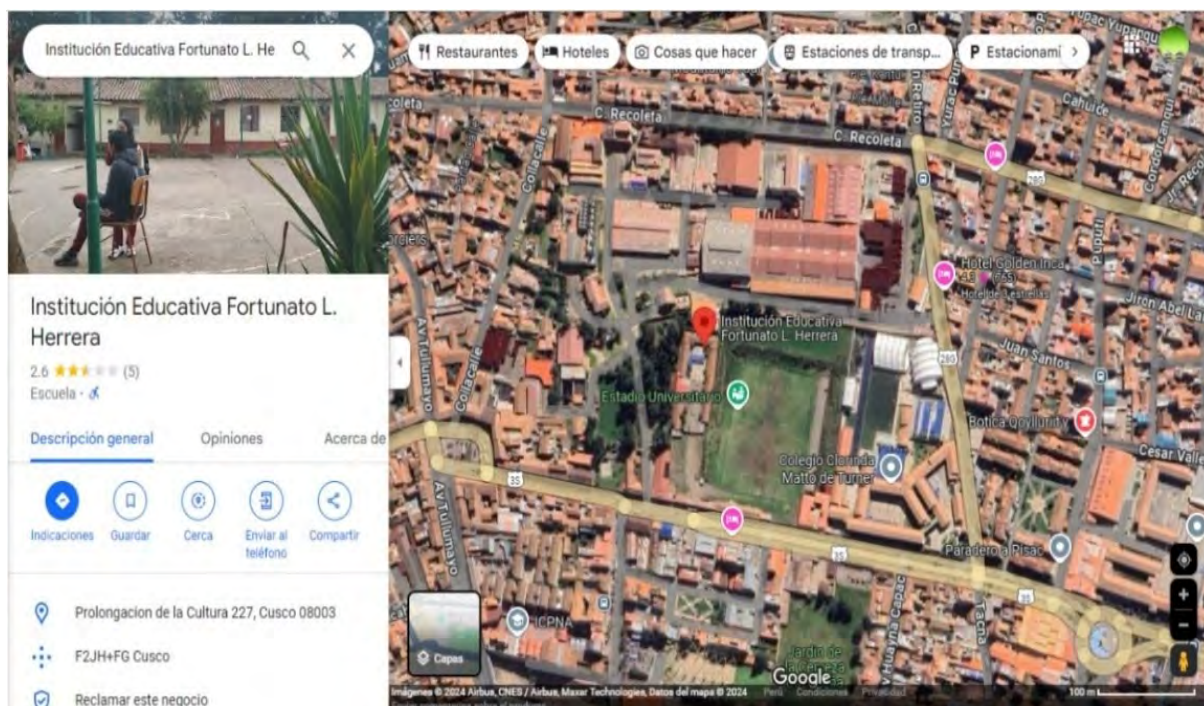
1.1. Ámbito de estudio (localización política y geográfica)

En cuanto a la ubicación política de la unidad de análisis, el colegio Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera cuyo código modular es 0236836, pertenece a la Facultad de Educación y está bajo la supervisión de la UGEL Cusco y, por consiguiente, de la DRE Cusco. De acuerdo con Google Maps, su ubicación geográfica se encuentra en el distrito, provincia y región de Cusco, con las coordenadas $13^{\circ}31'09.4''$ de latitud sur y $71^{\circ}58'16.7''$ de longitud oeste.

La Institución presenta los siguientes límites: por el Norte y Oeste colinda con la empresa cervecera Cusqueña; por el Sur, con la avenida la Cultura; y por el Este, con el Estadio Universitario. A continuación, se muestra una imagen satelital referencial que evidencia la ubicación.

Figura 1

Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera.



Nota. Imagen satelital de Google Maps (2024)

1.2. Descripción del problema

Los avances tecnológicos facilitan el acceso a múltiples recursos para aprender diversas asignaturas. Sin embargo a pesar de la disponibilidad de estas herramientas tecnológicas, el área de las matemáticas continúa representando uno de los mayores desafíos a nivel global, esto se evidencia, el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE); en su evaluación del año 2019, reportó que cerca del 60 % de los estudiantes lograban alcanzar los aprendizajes previos en matemática, para el año 2023, dicha cifra descendió aproximadamente al 40%, reflejando una disminución de 20 puntos porcentuales en el logro de competencias matemáticas. Es por ellos se evidencian la necesidad de implementar metodologías educativas efectivas para dar mejora la comprensión de las matemáticas en los escolares.

En el nivel internacional, el curso de matemáticas continúa representando una de las principales dificultades en los sistemas educativos, especialmente en temas relacionados con la resolución de ecuaciones lineales y el razonamiento algebraico. Diversas evaluaciones internacionales evidencian que un considerable porcentaje de estudiantes presenta dificultades para interpretar problemas matemáticos, traducir situaciones al lenguaje algebraico, aplicar procedimientos de resolución y justificar sus respuestas matemáticas. Esta problemática se refleja en los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA 2022, donde el puntaje promedio global obtenido por los 81 países participantes fue de 472 puntos en el área de matemática. En contraste, el Perú alcanzó únicamente 391 puntos, mostrando una diferencia de 81 puntos respecto al promedio internacional. Asimismo, mientras que en el año 2018 el país obtuvo un promedio de 400 puntos, para el año 2022 descendió a 391 puntos, evidenciando dificultades en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes (OCDE, 2023).

A nivel latinoamericano, persisten dificultades significativas en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en la resolución de problemas algebraicos y ecuaciones lineales.

Diversos países de América Latina presentan bajos niveles de desempeño matemático, evidenciándose limitaciones en la comprensión de problemas, la traducción al lenguaje algebraico y la aplicación de procedimientos matemáticos. Esta situación se refleja en los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo, cuya evaluación realizada en el año 2019 reportó que aproximadamente el 60 % de los estudiantes alcanzaban los aprendizajes esperados en matemática; sin embargo, para el año 2023 esta cifra disminuyó cerca del 40 %, reflejando una reducción de 20 puntos porcentuales en el logro de competencias matemáticas. Estos resultados evidencian la necesidad de implementar metodologías innovadoras y recursos tecnológicos que contribuyan a fortalecer el aprendizaje matemático en los estudiantes latinoamericanos (UNESCO, 2021).

A nivel nacional, las dificultades que tiene los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas son evidentes, según la Evaluación Muestral de Estudiantes (EM) de 2022, en esta evaluación, que incluye la competencia equivalencia y cambio, los escolares de educación secundaria tuvieron un promedio de 561 puntos, 6 puntos menos que los 567 alcanzados en el año 2019. Además, los niveles de logro indican que el 30,3% de los estudiantes se encuentra en el nivel “previo al inicio”, el 36,8% en “inicio”, el 20,1% en “proceso” y solo el 12,7% en un nivel “satisfactorio”. Esto implica que el 87,3% de los estudiantes no alcanza un nivel “satisfactorio”, una situación alarmante para el sistema educativo peruano. Por otro lado, el aprendizaje de las ecuaciones lineales enfrenta dificultades significativas a nivel nacional, como lo evidencia el estudio realizado por Pantoja y Portillo (2021), los estudiantes tienen carencia de las reglas para despejar incógnitas en ecuaciones de una y dos variables, al igual que en la aplicación de métodos para resolver sistema de ecuaciones lineales con dos variables, esta situación repercutió de manera adversa en los resultados obtenidos, donde el 60,9% de los estudiantes se ubicó en inicio, el 34,4% en proceso, el 3% en logrado y ningún estudiante en logro destacado. De acuerdo con las conclusiones de los investigadores, estos resultados son

consecuencia de la persistencia de métodos tradicionales de enseñanza, centrados en la memorización, y del escaso uso de herramientas tecnológicas en el aula.

A nivel de la región del Cusco, los resultados de las Evaluaciones Censales de Estudiantes en el año 2022 evidenciaron un panorama preocupante en el área de matemática: el 30,4% de los estudiantes se ubica en el nivel “previo al inicio”, el 36,8% en “inicio”, el 20,3% en “proceso” y 12,5% alcanza el nivel “satisfactorio”. Esta tendencia regional se manifiesta de forma directa en el ámbito local; al respecto, el estudio realizado por Choque y Uman (2024), en la Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera, identificaron dificultades significativas en el aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes del segundo grado de secundaria presentaban serias dificultades al resolver ecuaciones lineales con una y dos variables, así como emplear métodos diversos para la resolución de sistema de ecuaciones lineales. En primer lugar, identificaron la dificultad para traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales con una y dos variables. En segundo lugar, existe la debilidad crítica en la comunicación y comprensión de conceptos y propiedades de las ecuaciones lineales, a esta problemática se suma la complejidad procedimental, manifestada en el escaso uso de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales de una y dos variables, así como la operatividad de los métodos de resolución de sistema de ecuaciones lineales. Finalmente, se evidenció un vacío en la argumentación, puesto que los estudiantes muestran serias barreras para justificar con rigor formal la validez de sus propios procedimientos.

Ante esta situación, la presente investigación propone la implementación del software Algebrator en el aula de clases, este software diseñado específicamente para simplificar y dinamizar el aprendizaje de diversos contenidos del álgebra de diversa complejidad. El uso permite a los estudiantes visualizar los procedimientos de manera interactiva, comprendiendo paso a paso cada etapa de la resolución, verificar resultados y analizar errores. Su uso en el

aula fomenta la motivación de los estudiantes, ya que integra tecnología en el proceso de aprendizaje, haciéndolo más dinámico y accesible.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Qué efecto tiene el uso del software Algébrate, en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco - 2024?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024?
- b) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024?
- c) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024?
- d) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024?

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

En el ámbito teórico, se analiza la influencia del software Algebrator en el aprendizaje de las ecuaciones lineales. El software ofrece una amplia gama de herramientas como explicaciones paso a paso, simulaciones interactivas y soluciones automatizadas, que permiten a los estudiantes comprender de manera clara y precisa a su propio ritmo.

1.4.2. Justificación pedagógica

Esta investigación, propone la incorporación del software Algebrator como un recurso educativo didáctico para el aprendizaje de las ecuaciones lineales, lo que favorece la motivación, el compromiso y el desarrollo de habilidades cognitivas en el ámbito educativo. Este software proporciona una metodología interactiva que facilita la comprensión de conceptos matemáticos. Igualmente, su aplicación puede ser replicada tanto en la Institución Educativa Fortunato L. Herrera como en otros espacios educativos.

1.4.3. Justificación metodológica

Para dar respuesta a las dificultades identificadas en el aprendizaje de las ecuaciones lineales, se diseñó una intervención pedagógica bajo un enfoque preexperimental con un solo grupo de estudio. El proceso inició con la aplicación de un pre-test para evaluar el nivel de partida de los estudiantes de secundaria; a partir de este diagnóstico, se implementó una estrategia didáctica apoyada en el software Algebrator, el cual funcionó como un recurso dinámico para facilitar la comprensión visual y la resolución de los problemas algebraicos. Finalmente, para medir el impacto real de la propuesta y cumplir con el objetivo de la investigación, se administró un post-test que permitió comparar el progreso de los alumnos antes y después de usar la herramienta

1.4.4. Justificación práctica

En esta investigación, el uso del software Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones lineales, ofrece una serie de beneficios significativos, ya que promoverá una mayor interacción entre los estudiantes y la tecnología. Este software facilita y mejora la resolución de problemas al proporcionar explicaciones detalladas y dinámicas. Además, permite que los estudiantes construyan su propio conocimiento de manera activa y significativa en el campo de la matemática.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo General

Demostrar el efecto que tiene el software Algebrator, en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Determinar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.
- b) Estimar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa, Cusco – 2024.
- c) Comprobar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa, Cusco – 2024.
- d) Estimar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

1.6. Delimitación y limitaciones de la investigación

1.6.1. Delimitación

Esta investigación se delimita en los siguientes aspectos:

- Delimitación espacial: El estudio se desarrolló en la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera, ubicada en la ciudad del Cusco -Perú.
- Delimitación temporal: La recolección de datos y el análisis fueron realizados en el año 2024, durante el tercer semestre del ciclo escolar.
- Delimitación poblacional: La población estuvo conformada por 79, 54 varones y 25 mujeres del segundo grado de las secciones “A”, “B” y “C” del nivel secundario.
- Delimitación temática: Se abordaron dos variables: software Algebrator y aprendizaje de las ecuaciones lineales (con dimensiones traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales, comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales, usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales y argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales)

Estas delimitaciones permitieron enfocar el análisis en un grupo representativo y contextualizar los resultados en una realidad educativa específica (Hernández y Baptista, 2014).

1.6.2. Limitaciones

Entre las principales limitaciones encontradas se identifican:

- Acceso limitado al tiempo de los estudiantes debido a su carga académica, lo que redujo el espacio disponible para aplicar los instrumentos de forma más pausada y reflexiva.
- Falta de estudios similares en la región del Cusco, lo cual dificultó la comparación directa de resultados en un contexto local.

No obstante, estas limitaciones no comprometen la validez de los resultados, ya que se aplicaron estrategias metodológicas adecuadas para minimizar su impacto.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUA L

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. *Antecedentes internacionales*

Carapás, Anrango, Morales, Vaca y Pico (2025) desarrollaron un estudio el cual tiene como título: “Impacto del GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la función cuadrática, para estudiantes de bachillerato”, publicado en la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades (LATAM), Ecuador. El objetivo del estudio fue determinar el impacto del software GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la función cuadrática en estudiantes de bachillerato, frente a la enseñanza tradicional. Metodológicamente, el estudio se sustentó en un enfoque cuantitativo y empleó un diseño cuasi experimental, mediante el cual se comparó el rendimiento académico de un grupo experimental y un grupo de control antes y después de la aplicación del software. Finalmente, los autores concluyeron que la utilización del software GeoGebra tuvo un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de la función cuadrática, ya que el grupo experimental evidenció un mejor desempeño que el grupo de control. Los hallazgos reportados por Carapás et al. mostraron que la representación dinámica y visual que ofrece GeoGebra permitió a los estudiantes comprender con mayor facilidad el comportamiento gráfico y algebraico de las expresiones, favoreciendo la interpretación y el razonamiento matemático frente a quienes recibieron una enseñanza convencional. Por ello, este antecedente constituye una referencia relevante que aporta evidencia sobre los beneficios de incorporar herramientas tecnológicas en la enseñanza del álgebra y justifica la evaluación de su influencia en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de educación secundaria.

Muñoz y Guillén (2025) desarrollaron un estudio, el cual tiene como título: “Aprendizaje de factorización de polinomios con GeoGebra y recursos manipulativos en un

laboratorio matemático”, investigación publicada en la Revista Conrado y realizada en el contexto del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, República Dominicana. El objetivo del estudio fue mejorar el aprendizaje de la factorización de polinomios mediante un laboratorio matemático que integró el software GeoGebra y recursos manipulativos como apoyo didáctico. Metodológicamente, la investigación se sustentó en un enfoque cuantitativo y aplicó una intervención didáctica en la que los estudiantes trabajaron la factorización combinando la representación dinámica de GeoGebra con materiales manipulativos, evaluando su desempeño antes y después de la experiencia. Finalmente, el estudio concluyó que el uso de GeoGebra y los recursos manipulativos tuvo una influencia favorable en el aprendizaje de la factorización, ya que se identificaron avances en la resolución de ejercicios y en la aplicación de estrategias analíticas, además de un incremento en la motivación y la confianza de los estudiantes al enfrentar problemas matemáticos. Los autores encontraron que la representación dinámica y visual que ofrece GeoGebra, complementada con el material manipulativo, permitió a los estudiantes relacionar las expresiones algebraicas con sus modelos concretos, favoreciendo la comprensión de los procesos de factorización. Estos hallazgos evidencian la utilidad de los softwares de geometría dinámica como recurso tecnológico para fortalecer el aprendizaje del álgebra; además, este antecedente se relaciona con la presente investigación, ya que ambas analizan el uso de un software educativo para mejorar el aprendizaje, respaldando la incorporación de herramientas tecnológicas en el estudio de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria.

Rojas y Rios, (2020) desarrollaron un estudio, el cual tiene como título: “Software Educativo Algebrator para el Aprendizaje de Productos Notables y Factorización”, realizada en la Universidad de Carabobo, Venezuela. El objetivo principal del estudio fue proponer un software educativo basado en Algebrator para fortalecer el aprendizaje de productos notables y factorización en los estudiantes. Metodológicamente, el estudio se sustentó en un enfoque

cuantitativo y empleó un diseño cuasi experimental con grupo control, pretest y postest. La muestra estuvo conformada por 17 estudiantes, lo que permitió evaluar de manera objetiva la efectividad del software Algebrator. Finalmente, concluyeron que el software Algebrator contribuye de manera significativa al aprendizaje de productos notables y factorización. Los resultados evidenciaron una aceptación favorable por parte de los estudiantes, ya que el 82 % manifestó disposición para utilizar el software como apoyo en el aprendizaje de las matemáticas, reconociéndolo como una herramienta útil para mejorar su rendimiento académico.

Rojas y Ríos, encontraron que el software Algebrator mejoró el aprendizaje de productos notables y factorización. Los estudiantes valoraron positivamente esta herramienta y mostraron interés en utilizarla como apoyo para aprender matemáticas, debido a su utilidad para mejorar el rendimiento académico. Además, los resultados indican que el uso de recursos tecnológicos favorece la motivación y la comprensión de contenidos algebraicos. Este antecedente se relaciona con la presente investigación, ya que ambas consideran a Algebrator como una herramienta didáctica para fortalecer el aprendizaje matemático, respaldando así su aplicación en el estudio de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria.

1.1.2. Antecedentes nacionales

Flores (2025) el estudio en mención se publicó en la Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. El objetivo del estudio fue determinar la influencia del software Algebrator en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa mencionada. Metodológicamente, el estudio se apoyó en un enfoque cuantitativo de diseño cuasi experimental, con grupo control y grupo experimental, a quienes se les aplicó una prueba escrita como instrumento de evaluación en las fases de pretest y postest. Finalmente, el estudio concluyó que la aplicación del software Algebrator tuvo una influencia significativa en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones

lineales, ya que el grupo experimental evidenció mejores resultados que el grupo control, demostrando la efectividad de la herramienta tecnológica frente al método tradicional de enseñanza. Los hallazgos de Flores evidenciaron que el empleo del software Algebrator favoreció la representación, interpretación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales, fortaleciendo la comprensión de los procesos algebraicos en los estudiantes. Estos resultados guardan estrecha relación con la presente investigación, debido a que ambas consideran el uso del software Algebrator como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales. En consecuencia, dicho antecedente proporciona evidencia empírica reciente que sustenta la pertinencia de investigar el efecto del software Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de educación secundaria.

Romero (2025), en su investigación titulada “Sistema web de recomendación basado en IA para el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria”, presentada en la Universidad Tecnológica del Perú, abordó el bajo rendimiento en álgebra rediseñando la forma en que se enseñan estos temas mediante la tecnología. Su objetivo central fue implementar una plataforma interactiva que personalizara el aprendizaje de las ecuaciones lineales según las necesidades de cada alumno. Metodológicamente, la investigación siguió un enfoque cuantitativo y de tipo aplicado con un diseño experimental, lo que permitió evaluar el progreso real de los estudiantes mediante pruebas de entrada y salida asistidas por métricas del sistema. Los resultados demostraron que el uso de softwares adaptativos incrementa notablemente la comprensión de conceptos algebraicos complejos y fomenta la autonomía en el aula. Finalmente, el autor concluyó que incorporar herramientas tecnológicas dinámicas no solo rescata al estudiante de las clases tradicionales y monótonas, sino que resulta indispensable para revertir las brechas históricas en el rendimiento matemático escolar.

1.1.3. Antecedentes regionales

Flores y Condori (2026), en su reciente estudio titulado, Diseño de entornos heurísticos digitales para la resolución de problemas de ecuaciones lineales, adaptaron las metodologías de resolución de problemas tradicionales (como las de De Guzmán o Polya) a entornos dinámicos actuales. El objetivo de la investigación fue comprobar la eficacia de guiar al estudiante paso a paso a través de plataformas virtuales en el planteamiento de problemas algebraicos. Metodológicamente, se empleó un enfoque mixto y un diseño experimental complementado con observación cualitativa. Sus resultados arrojaron que la combinación de la estructura heurística con el soporte visual digital acelera la comprensión del concepto de igualdad y despeje de variables. Los autores concluyeron que la didáctica matemática actual exige que los modelos de resolución de problemas no se queden solo en el papel, sino que se fusionen con la tecnología para captar el interés de las nuevas generaciones.

Palomino (2025), en su tesis de maestría titulada, El método interactivo de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento conceptual algebraico para la UNSAAC, analizó de qué manera las estrategias de andamiaje en la resolución de problemas impactan en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones. El objetivo central fue transformar la práctica docente tradicional en una experiencia guiada por fases de reflexión crítica. Metodológicamente, el trabajo se enmarcó en un enfoque cuantitativo de diseño preexperimental con una muestra de estudiantes de segundo de secundaria. Los resultados evidenciaron que, tras la aplicación del método, los alumnos no solo resolvían las ecuaciones de manera mecánica, sino que lograban argumentar el porqué de sus procedimientos. Finalmente, se concluyó que cuando el estudiante aprende a monitorear sus propios pasos matemáticos, se logra un aprendizaje profundo, reduciendo drásticamente los índices de desaprobación en el área de álgebra.

Mendoza-Quispe y Ccahuana (2025), en su artículo titulado, Impacto de las estrategias heurísticas en la competencia de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y

cambio, evaluaron cómo influye el entrenamiento en métodos heurísticos basados en las fases clásicas de la resolución de problemas para la comprensión del álgebra escolar. Su objetivo fue determinar la mejora en la formulación y resolución de ecuaciones lineales. Metodológicamente, la investigación fue de tipo aplicada y cuasiexperimental, aplicando pruebas antes y después de la intervención a un grupo control y a un grupo experimental. Los resultados demostraron que los estudiantes que siguieron un proceso ordenado (familiarización, diseño de plan y verificación) elevaron significativamente su capacidad de traducción del lenguaje verbal al algebraico. El estudio concluyó que enseñar matemática mediante rutas heurísticas estructuradas disminuye el error procedimental y dota al estudiante de herramientas lógicas duraderas.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. *Software Algebrator*

Algebrator es un software educativo que facilita la resolución de problemas algebraicos mediante una plataforma visualmente sencilla e intuitiva, su diseño está orientado a que el usuario pueda ingresar expresiones matemáticas y recibir una solución detallada paso a paso, lo cual resulta especialmente útil para el aprendizaje autónomo.

Carapás et al. (2025) indican que el uso de software educativo facilita la comprensión de los objetos matemáticos, lo cual constituye una herramienta de gran valor dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Su funcionalidad no solo permite visualizar resultados matemáticos, sino que también favorece la representación dinámica y gráfica de las expresiones, fomentando así la comprensión de los procedimientos algebraicos.

Rumiche y Tarrillo (2018) afirman que el software Algebrator constituye una herramienta educativa de gran utilidad en el ámbito del álgebra, permitiendo a los estudiantes resolver de manera guiada diversos tipos de expresiones y problemas matemáticos, descomponiendo de forma detallada y paso a paso procedimientos relacionados con

ecuaciones, desigualdades, logaritmos y operaciones con exponentes, facilitando así la comprensión progresiva de cada procedimiento.

Haryman et al. (2022), señalan que “en el software Algebrator se pueden resolver problemas de álgebra de una manera fácil, simplemente escribiendo el problema con la ayuda de varias barras de herramientas existentes” (p.136). Estos autores remarcan que el software facilita a los estudiantes la comprensión de la solución de problemas algebraicos, guiándolos de manera sencilla y paso, proporcionando un aprendizaje práctico y didáctico.

1.2.1.1. Características del software Algebrator.

Haryman et al. (2022) indican que “las características de este software se distinguen por su diseño intuitivo y funcionalidad que apoya el aprendizaje de los estudiantes” (p.45). Las características del software Algebrator de acuerdo con los autores se desarrollan seguidamente:

- Interfaz de usuario fácil de usar, el diseño del software es intuitivo y accesible, lo que permite a los estudiantes ingresar problemas algebraicos sin complicaciones.
- Desglose detallado de soluciones para descomponer cada problema, esto permite que los estudiantes sigan y comprendan cada fase del proceso de resolución, lo que facilita la comprensión de los procedimientos.
- Resolución de diversos tipos de problema, además de resolver ecuaciones algebraicas, es capaz de abordar una variedad de problemas relacionados con funciones, logaritmos, y desigualdades, entre otros.
- Herramientas interactivas para facilitar el aprendizaje permitiendo a los estudiantes manipular los problemas y observar los resultados de manera visual, incluyendo opciones para graficar funciones y realizar cálculos precisos, lo que mejora la interacción con el contenido matemático.
- Capacidad para resolver problemas de geometría básica, aunque su enfoque principal es el álgebra, Algebrator también ofrece soluciones para problemas geométricos simples, como

el cálculo de áreas y volúmenes de figuras geométricas. Esto amplía su utilidad, integrando álgebra y geometría en un solo entorno de aprendizaje.

- Aprendizaje autónomo, los estudiantes pueden resolver problemas a su propio ritmo, recibiendo retroalimentación inmediata, lo que facilita el aprendizaje autónomo y la adquisición de nuevas habilidades sin la necesidad constante de un maestro.
- Adaptabilidad para diversos niveles educativos, desde principiantes hasta aquellos con conocimientos intermedios de matemáticas. Esta flexibilidad hace que el software sea útil en una amplia gama de contextos educativos.

1.2.1.2. Fases de entendimiento del software Algebrator.

De acuerdo con Haryman et al. (2022) se establecen cinco fases del software Algebrator, las cuales son:

Familiarización con la interfaz

Los estudiantes deben familiarizarse con la interfaz del software, explorando sus principales herramientas y funcionalidades. Una actividad sugerida es mostrar las herramientas principales del software, como la entrada de ecuaciones y los botones para simplificación de operaciones, para lograr que los estudiantes identifiquen y utilicen las funciones básicas de la interfaz.

Resolución de problemas algebraicos básicos

Una vez que los estudiantes estén familiarizados con la interfaz, el siguiente paso es resolver problemas algebraicos básicos, tales como ecuaciones lineales simples, en esta fase, el software guía al estudiante paso a paso a través del proceso de resolución. Una actividad sugerida es resolver ecuaciones de primer grado con una sola variable utilizando el software, para que entiendan los pasos involucrados en la resolución de ecuaciones y cómo el software ayuda a desglosar cada operación.

Resolución de ecuaciones más avanzadas

Conforme los estudiantes adquieren mayor destreza, pueden avanzar a la resolución de ecuaciones más complejas, tales como ecuaciones cuadráticas, logaritmos y desigualdades. Una actividad sugerida es resolver ecuaciones cuadráticas y problemas de logaritmos para abordar problemas algebraicos complejos y comprender los métodos matemáticos detrás de cada solución.

Uso de funciones avanzadas y gráficos

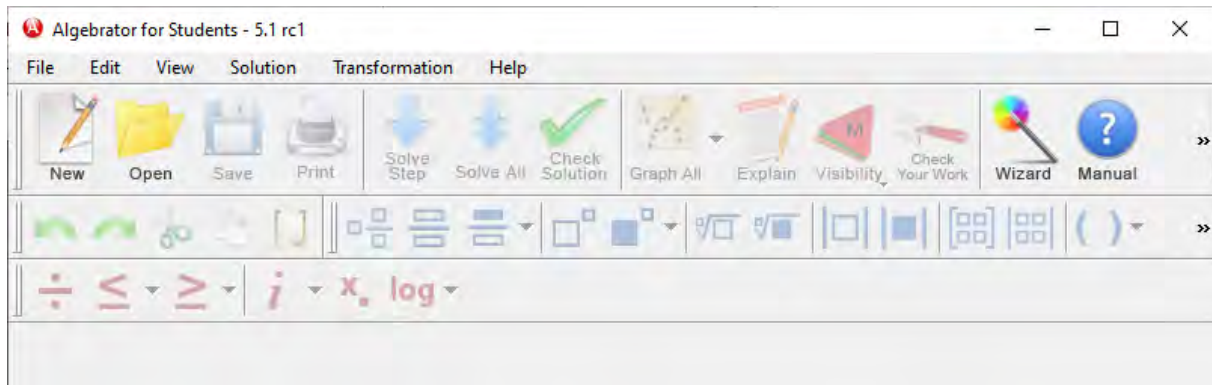
En esta fase, los estudiantes comienzan a explorar funciones más avanzadas del software, como la creación de gráficos para representar las soluciones de las ecuaciones. Una actividad sugerida es graficar ecuaciones y observar cómo las soluciones se representan visualmente, para mejorar la comprensión de las soluciones algebraicas al verlas representadas gráficamente.

Independencia del uso del software

En la última fase, los estudiantes deben ser capaces de utilizar el software de manera autónoma para resolver una amplia gama de problemas algebraicos, esto les permite aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas más complejos sin la necesidad de guía constante. Una actividad sugerida es resolver un conjunto variado de problemas de álgebra utilizando el software de forma independiente, para lograr que utilicen el software de manera autónoma.

1.2.1.3. Interfaz del software Algebrator.

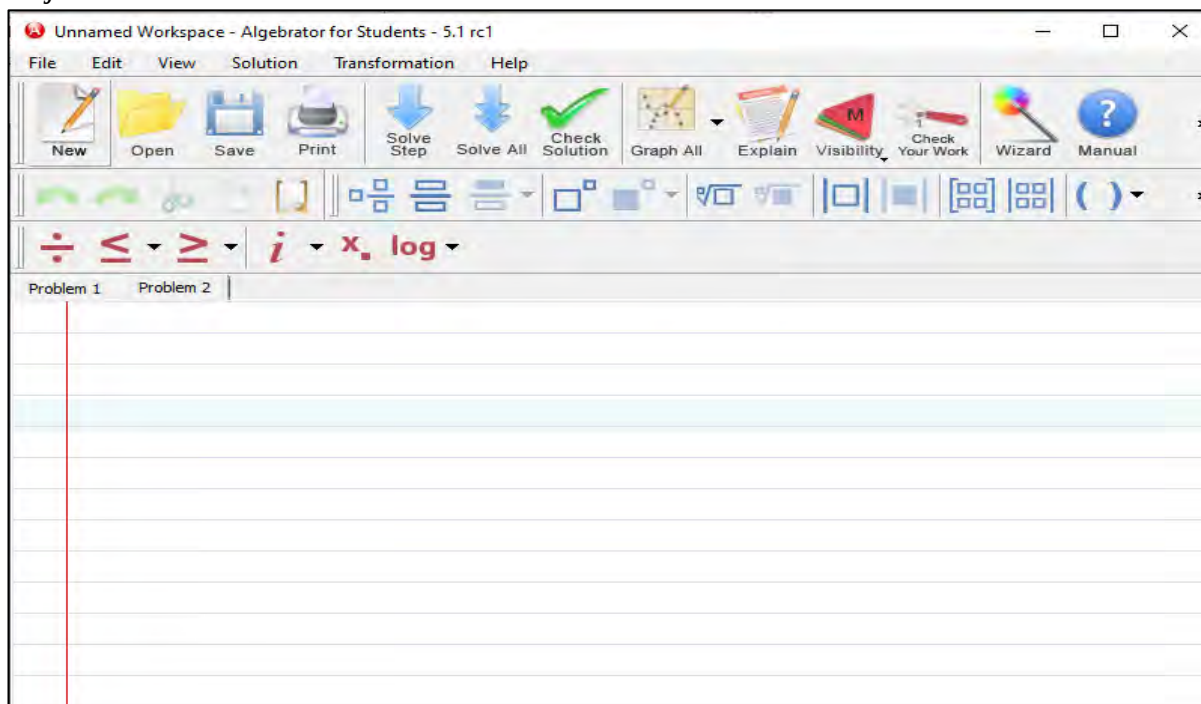
Jurkovic (2020), creador del software, indica que la interfaz fue desarrollada principalmente para brindar una experiencia interactiva que no solo proporcione resultados, sino que también ayude a comprender los procesos matemáticos implicados en cada solución. El autor destaca una serie de elementos, las mismas que se desarrollaran a continuación:

Figura 2*Interfaz del software Algebrator**Nota.* Algebrator versión 5.1**Descripción del menú de opciones**

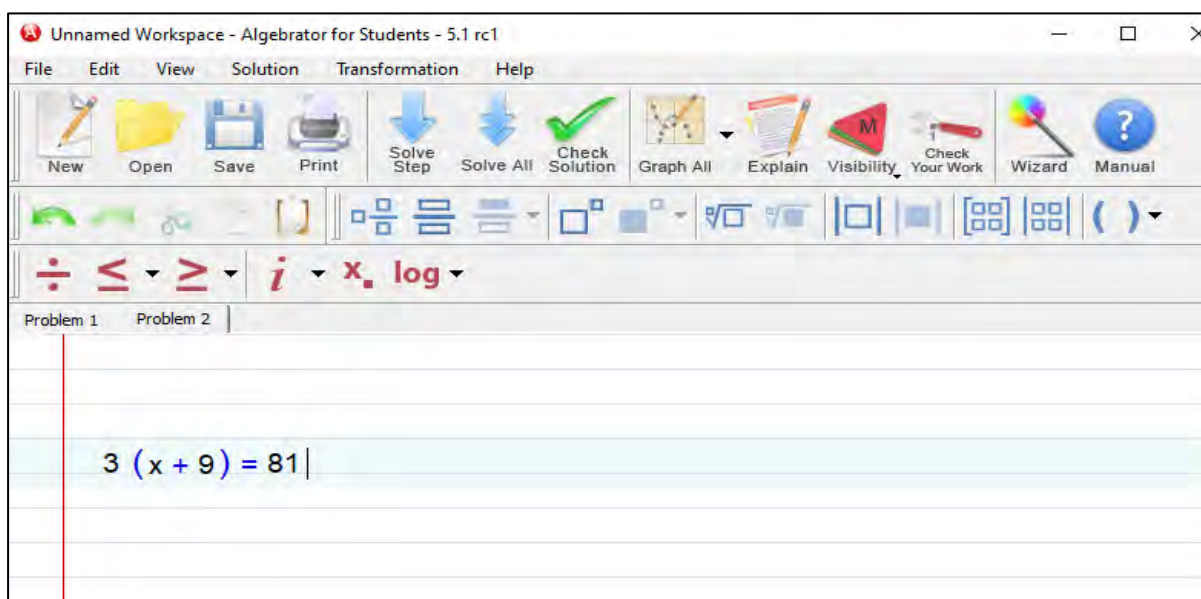
En primer lugar, debemos abrir el programa haciendo doble clic en Algebrator, cuyo icono es una “A”, como se observa en la figura.

Figura 3*Ícono del software Algebrator**Nota.* Algebrator versión 5.1

Al abrirse, se visualiza el interfaz del Algebrator, hacemos clic en “NEW” para abrir una hoja de cálculo (problema 1), como se observa en la figura.

Figura 4*Hoja de cálculo**Nota.* Algebrator versión 5.1

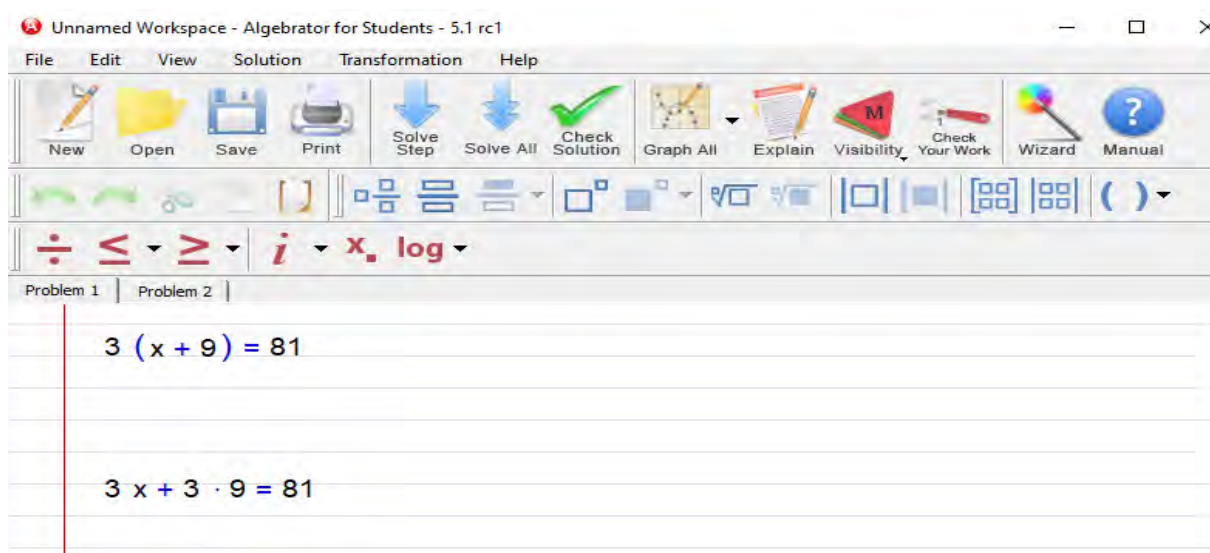
Se mostrará una hoja en donde se insertará la ecuación o ejercicio para resolverlos, como se observa en la figura.

Figura 5*Insertar el ejercicio**Nota.* Algebrator versión 5.1

Una vez insertados los ejercicios en Algebrator, se debe hacer clic en la opción “Solve Step”. esto genera automáticamente el desarrollo del problema y explica paso a paso procedimiento, como se observa en la figura.

Figura 6

Resolución de un ejercicio



Nota. Algebrator versión 5.1

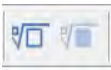
Barra de herramientas

La barra de herramientas de Algebrator es un conjunto de botones y menús que generalmente se encuentran en la parte superior del interfaz. Permite a los usuarios acceder rápidamente a las principales características del software, como se muestra en la tabla.

Tabla 1

Barras de herramientas con sus respectivas funciones

Símbolo	Función
	New: Crea una nueva hoja de trabajo. Se puede abrir varias hojas e ir guardándolas con distintos nombres.
	Open: Sirve para buscar y abrir un documento de Algebrator.
	Save: Sirve para guardar un documento hecho en Algebrator.
	Print: Sirve para imprimir desde la ventana del Algebrator.

	Solve Step: Muestra la resolución paso a paso del ejercicio planteado.
	Solve All: Muestra toda la resolución del ejercicio problema planteado.
	Check Solution: Generar la solución del ejercicio.
	Graph All: Muestra la gráfica de todas las ecuaciones.
	Explain: Nos explica el paso que se ha dado en la resolución de la ecuación.
	Visibility: Visibilidad.
	Check your work: Revisar tu trabajo.
	Wizard: Asistente
	Manual: Ayuda
	Support: Apoyo
	Deshacer, rehacer, cortar y copiar.
	Permite ingresar: números mixtos y fracciones.
	Permite ingresar ecuaciones cuadráticas y seleccionar la base.
	Permite ingresar raíces y seleccionar la base.
	Permite ingresar y seleccionar el valor absoluto.
	Permite ingresar matrices.
	Permite seleccionar nuevo contenido.
	Podemos ingresar: división, mayor o igual que, menor o igual que.
	Podemos insertar números complejos, número de Euler y Pi.
	Podemos ingresar logaritmos y razones trigonométricas.

Nota. Algebrator versión 5.1

1.2.1.4. Objetivos y ventajas del software Algebrator.

Jurkovic (2020) mostró que el software Algebrator es capaz de presentar la información de manera clara y estructurada, lo que facilita la comprensión de los conceptos y procesos matemáticos. En ese entender, Algebrator cumple con este objetivo al ofrecer una plataforma interactiva permitiendo a los estudiantes visualizar cada paso de la resolución de un problema matemático, el propósito del software se denota debido a que:

- Facilita el aprendizaje del álgebra mediante una herramienta interactiva que permita resolver ejercicios matemáticos paso a paso.
- Apoya a estudiantes con dificultades en matemáticas, brindando explicaciones claras sobre los procedimientos y reglas algebraicas.
- Fomenta el razonamiento lógico y el pensamiento matemático, al mostrar el proceso que conduce al resultado.
- Contribuye la enseñanza personalizada y autónoma, permitiendo al estudiante aprender a su ritmo, reforzando sus conocimientos sin la necesidad inmediata de un docente.
- Reduce la ansiedad matemática al proporcionar un entorno amigable, que genera confianza en el proceso de resolución de problemas.

De acuerdo con Jurkovic (2020) se puede adoptar como una herramienta de aprendizaje prometedora en la educación. Trae ventajas como:

- Interfaz intuitiva y accesible.
- Explicación detallada de los pasos de resolución.
- Amplia gama de temas algebraicos, como ecuaciones, factorización, simplificación de expresiones, sistemas de ecuaciones, entre otros.
- Corrección de errores en tiempo real.
- Portabilidad y disponibilidad digital.
- Motivación del estudiante, al generar una experiencia más interactiva.

Dimensiones del software Algebrator.

Para el proceso de operacionalización de la variable software Algebrator se tomó en consideración a Jurkovic (2020) y Mantilla, (2024) y es en base a estos autores que se consideraron las siguientes dimensiones para la variable en mención.

Administración y gestión de datos

Permite a los usuarios ingresar, almacenar y gestionar expresiones algebraicas de manera eficiente. La interfaz del software facilita la creación y edición de expresiones algebraicas mediante un editor algebraico intuitivo y pueden guardar sus expresiones en archivos, facilitando su revisión y modificación posterior.

Cálculo operacional

Ofrece una amplia gama de herramientas para realizar cálculos algebraicos, incluyendo la simplificación de expresiones, factorización, resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas, operaciones con fracciones, valores absolutos, resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando la regla de Cramer, y graficar funciones como líneas, parábolas, hipérbolas, círculos y elipses.

Manipulación de funciones

Contempla la interacción con las herramientas del software para trabajar con funciones matemáticas, generar hojas de trabajo, activar comandos y mostrar resoluciones de ejercicios de forma detallada paso a paso.

1.2.2. *Aprendizaje de las ecuaciones lineales*

Constituye una parte fundamental en la formación matemática de los estudiantes de educación secundaria, este aprendizaje no solo permite resolver operaciones algebraicas, sino que fortalece el pensamiento lógico y el razonamiento abstracto y modelar situaciones de la vida cotidiana. Según Godino y Font (2007), aprender álgebra no se reduce a manejar símbolos, sino a comprender las relaciones matemáticas que representan.

Huertas (2001), indica que “es el cambio de saberes que ya tenemos sobre las ecuaciones lineales; estos cambios, deben acabar la incorporación de nuevos conocimientos y actitudes acerca del tema” (p.138).

El Ministerio de Educación (MINEDU, 2016) considera que el desarrollo de las competencias matemáticas debe promover en los estudiantes la capacidad de representar, resolver y argumentar problemas. En ese entender, el aprendizaje de las ecuaciones lineales es un puente entre el pensamiento aritmético y el pensamiento algebraico.

1.2.2.1. Características del aprendizaje de las ecuaciones lineales.

Tiene las siguientes características:

- Representacional: permite traducir problemas del lenguaje cotidiano a expresiones algebraicas (Kieran, 2007).
- Procedimental: requiere aplicar propiedades de la igualdad y transformaciones algebraicas para resolver ecuaciones (Polya, 2006).
- Argumentativo: el estudiante debe justificar los pasos realizados en la resolución de problemas (Duval, 2007).
- Comunicativo: exige explicar y sustentar con claridad los procedimientos y la solución de problemas (Pimm, 2010).

1.2.2.2. Fases del aprendizaje de las ecuaciones lineales.

De acuerdo con los planteamientos de Polya (2006) y las orientaciones curriculares del MINEDU (2016), el aprendizaje de las ecuaciones lineales en la educación secundaria se desarrolla de manera progresiva y secuencial a través de 4 fases fundamentales:

Comprensión del enunciado y de los datos del problema:

Es la fase inicial, que constituye el punto de partida cognitivo, aquí el estudiante se enfrenta al enunciado del problema para descifrar de que trata debe decodificar el texto del

problema para identificar la incógnita del problema, No se realizan; el esfuerzo se centra en interpretar el contexto real planteada.

Traducción al lenguaje algebraico.

En esta fase, el estudiante expresa el problema verbal en términos matemáticos, debe dar el salto cognitivo de operar solo con números a representar relaciones mediante símbolos y letras, construyendo la ecuación de primer grado que suele tomar la siguiente fórmula de $ax+b=c$.

Aplicación de procedimientos de resolución.

En esta fase el estudiante aplica reglas algebraicas y propiedades de la igualdad como la transposición de términos y operaciones inversas de forma ordenada para despejar la incógnita.

Verificación y justificación de la solución.

En esta fase el estudiante vuelve al problema original para comprobar si el valor obtenido hace verdadera la igualdad. Además, debe analizar si la respuesta obtenida tiene coherencia lógica dentro del contexto de la situación real evaluada al inicio, justificando así la validez de todo el proceso.

1.2.2.3. Tipos de aprendizaje de las ecuaciones lineales.

La manera en que los estudiantes asimilan las fases anteriores y procesan la información matemática varía según el enfoque con el que construyen su conocimiento. De acuerdo con la teoría de Ausubel (1983), se pueden identificar tres tipos de aprendizaje en el ámbito de las ecuaciones lineales:

Aprendizaje significativo

De acuerdo a Ausubel, este tipo de aprendizaje ocurre cuando el estudiante relaciona los saberes previos con los nuevos conocimientos, logrando una comprensión más profunda y duradera. En el caso de las ecuaciones lineales, el estudiante no memoriza fórmulas, sino que

comprende el significado de las incógnitas presentes en los problemas, asimismo, fortalece la comprensión del enunciado y de los datos, lo que facilita la traducción al lenguaje algebraico. Además, permite usar estrategias y procedimientos de resolución de manera coherente, facilitando la verificación y justificación de la solución mediante argumentos matemáticos coherentes (Ausubel, 1983).

Por su parte, Piaget (1978) sostiene que el aprendizaje es el resultado de un proceso activo de construcción del conocimiento, en el que el estudiante organiza y reorganiza sus estructuras cognitivas a través de los procesos de asimilación y acomodación, en la etapa de las operaciones formales, propia de los estudiantes de educación secundaria, los adolescentes desarrollan la capacidad de razonar, formular hipótesis y resolver problemas utilizando símbolos y representaciones algebraicas. Desde esta perspectiva, el aprendizaje significativo se produce cuando el estudiante interactúa con nuevas situaciones problemáticas y modifica sus esquemas mentales para comprender conceptos más complejos.

En ese entender, el uso del software Algebrator favorece el aprendizaje significativo al proporcionar un entorno interactivo que permite al estudiante observar, analizar y comprender cada paso involucrado en la resolución de ecuaciones lineales. A diferencia de una enseñanza centrada únicamente en la obtención de respuestas, el software desglosa detalladamente las propiedades y procedimientos algebraicos, facilitando que el estudiante relacione sus conocimientos previos con los nuevos conceptos. Desde la teoría de Piaget, esta interacción promueve procesos de asimilación y acomodación, ya que el estudiante confronta sus ideas iniciales con los procedimientos mostrados por el programa, reconstruyendo progresivamente sus esquemas cognitivos.

Este aprendizaje se potencia con el software, ya que Algebrator no se limita a entregar un valor final para la incógnita, sino que desglosa detalladamente cada propiedad aplicada, esta

visualización paso a paso actúa como un andamiaje conceptual que permite al estudiante conectar sus saberes previos de aritmética con las nuevas reglas del álgebra.

Aprendizaje mecánico

Se caracteriza porque el estudiante aplica algoritmos, reglas o procedimientos de manera repetitiva, sin comprender plenamente el razonamiento matemático que sustenta cada operación. En la resolución de ecuaciones lineales, este tipo de aprendizaje suele centrarse únicamente en seguir pasos memorizados para obtener un resultado, limitando el análisis y la reflexión matemática, puede contribuir parcialmente al desarrollo de ciertas capacidades, especialmente en el uso de estrategias y procedimientos de resolución, ya que el estudiante adquiere rapidez operativa en cálculos. Sin embargo, presenta dificultades en la comprensión del problema, en la adecuada traducción al lenguaje algebraico y en la capacidad de verificar y justificar la solución, debido a que el razonamiento se enfoca principalmente en la repetición mecánica de procesos matemáticos (Ausubel, 1983).

Frente al aprendizaje mecánico, el software Algebrator posee un doble efecto que depende de cómo decida usarlo el docente y el estudiante. Si el estudiante usa Algebrator solo para obtener el resultado rápido y copiarlo en su cuaderno sin prestar atención a los pasos, el software reforzará un aprendizaje superficial, no hay esfuerzo mental ni comprensión. Si se utiliza como apoyo para practicar, ayuda al estudiante a volverse más rápido resolviendo ejercicios, al ver cómo se resuelven diferentes ecuaciones paso a paso, aprende la secuencia lógica del proceso de manera natural, esto le permite automatizar los cálculos básicos y liberar espacio en su mente para concentrarse en entender el enunciado del problema o plantear la ecuación desde cero.

Aprendizaje autónomo

De acuerdo con Zimmerman (2002), es cuando el estudiante asume un rol activo y responsable en la construcción de sus conocimientos, siendo capaz de resolver ecuaciones

lineales de manera independiente mediante el uso de estrategias propias. En ese entender, el aprendizaje autónomo favorece significativamente la movilización de capacidades matemáticas, debido a que el estudiante comprende con mayor intensidad el enunciado y los datos del problema, las traduce al lenguaje algebraico para luego aplicar diversas estrategias de resolución y, finalmente, verifica y justifica sus respuestas mediante argumentos matemáticos fundamentados.

Frente a este aprendizaje, al resolver ejercicios solo, el estudiante no necesita que el profesor esté a su lado para saber si lo hizo bien, puede poner la ecuación en Algebrator y comparar su propio cuaderno con la pantalla para descubrir exactamente en qué paso o signo se equivocó.

1.2.2.4. Objetivos del aprendizaje de las ecuaciones lineales

De acuerdo con las posturas de Duval (2007) y las directrices del Minedu (2016), aprender ecuaciones lineales en secundaria va mucho más allá de resolver ejercicios de forma mecánica. El verdadero reto pedagógico apunta, en primer lugar, a que el estudiante sea capaz de modelizar situaciones reales; es decir, que pueda traducir los problemas de su día a día al lenguaje algebraico. Al lograr esto, no solo se potencia su razonamiento lógico y su capacidad resolutoria, sino que también se fortalece su comunicación matemática. Esto significa que el alumno aprende a explicar sus procedimientos con claridad, tanto al hablar como al escribir. Finalmente, se busca impulsar una argumentación fundamentada, transformando el aula en un espacio donde el estudiante no solo encuentra una respuesta, sino que tiene las herramientas críticas para sustentar con solidez por qué su solución es la correcta.

Ventajas y desventajas

Según Radatz (2018) y Godino et al., (2007), las ventajas y desventajas son:

Ventajas

- Favorece el tránsito del pensamiento aritmético al algebraico.

- Desarrolla habilidades de abstracción y razonamiento lógico.
- Tiene aplicabilidad en distintos campos del conocimiento, como la física o la economía.

Desventajas

- El nivel de abstracción genera confusión en algunos estudiantes.
- Presentan errores en la manipulación de los símbolos algebraicos.
- Resulta complejo traducir problemas verbales al lenguaje matemático.

1.2.2.5. Tipos de ecuaciones lineales

Ecuación lineal con una variable

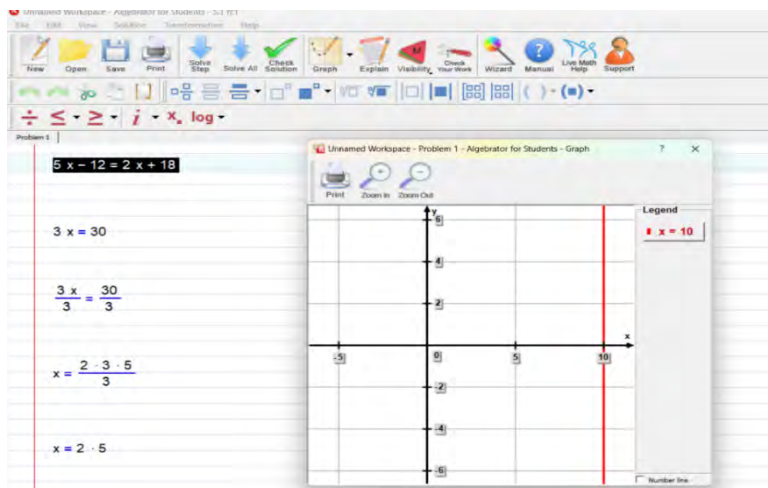
De acuerdo con Zill y Wright (2021), una ecuación lineal con una variable puede expresarse en la forma general $ax+b=0$, donde a y b son constantes, y x representa la variable desconocida. El conjunto solución ($C.S.$) está formada por todos los valores de x que verifican la ecuación y se representa como $C.S.=\left\{-\frac{b}{a}\right\}$.

Asimismo, al analizar los posibles casos que se presentan según los valores de a y b , una ecuación lineal puede presentar solución única, ninguna solución o infinitas soluciones. Para analizar estos casos, el software Algebrator resulta útil, ya que permite ingresar la ecuación, visualizar el procedimiento de resolución y observar la gráfica automáticamente, facilitando así la comprensión de los resultados.

- Si: $a \neq 0 \wedge b \in R$, la ecuación lineal es compatible determinada, entonces $C.S.=\left\{-\frac{b}{a}\right\}$.

Figura 7

Ejemplo de ecuación lineal con una variable y solución única desarrollada en Algebrator.

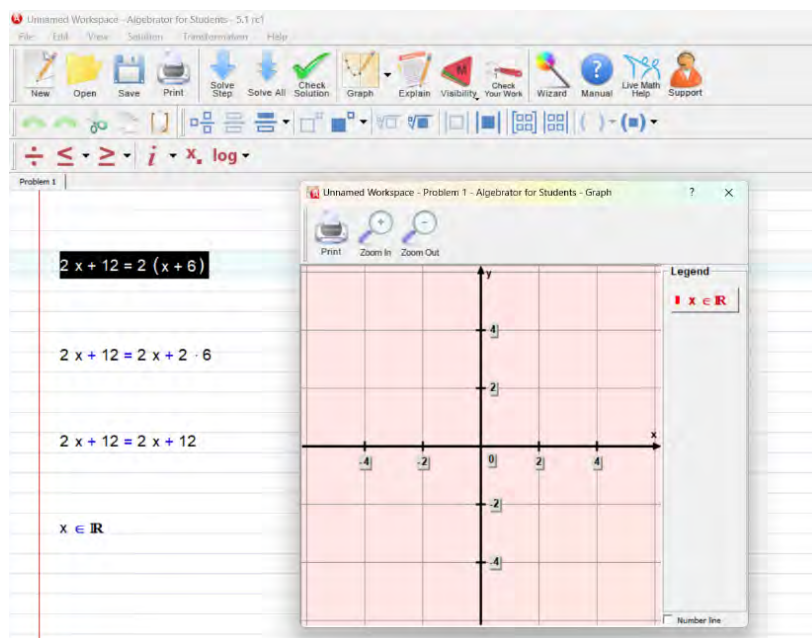


Nota. Elaboración propia en Algebrator versión 5.1

- Si: $a = 0 \wedge b = 0$, la ecuación lineal es compatible indeterminado, tiene infinitas raíces o soluciones, entonces $C.S.=R$.

Figura 8

Ecuación lineal con una variable con infinitas soluciones desarrollada en Algebrator.

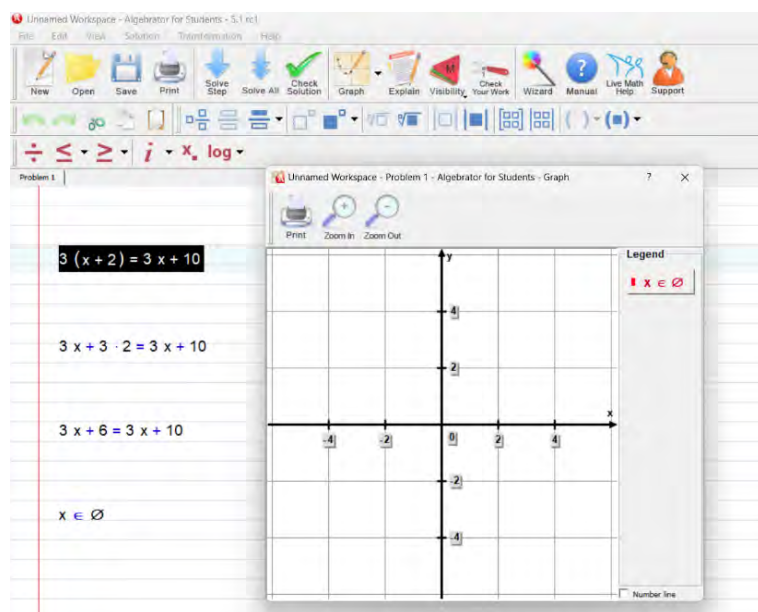


Nota. Elaboración propia en Algebrator versión 5.1

- Si: $a = 0 \wedge b \neq 0$, la ecuación lineal es incompatible, entonces $C.S.=\emptyset$.

Figura 9

Ecuación lineal con una variable sin solución desarrollada en Algebrator.



Nota. Elaboración propia en Algebrator versión 5.1

Ecuación lineal con dos variables

Una ecuación lineal con dos variables representa una relación algebraica entre dos variables, que se expresa en la forma $ax + by = c$, donde a , b y c son números reales y x , y son las incógnitas. Este tipo de ecuaciones describe gráficamente una recta en el plano cartesiano.

Según Zill y Wright (2021), resolver ecuaciones lineales de dos variables es esencial para modelar situaciones reales y analizar sistemas lineales más complejos. Asimismo, Lay et. al (2021) destacan que la interpretación geométrica facilita la comprensión, ya que permite visualizar el conjunto de soluciones como la intersección de rectas cuando se plantean sistemas de ecuaciones.

Sistema de ecuaciones lineales con dos variables

Para analizar el comportamiento de las variables en estudio, se plantea un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Este modelo matemático permite representar la relación simultánea entre ambas variables y se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

Donde $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}, b_1, b_2$ son números reales, x e y representa la variable desconocida. De acuerdo con Benítez et al. (2021), estos sistemas representan gráficamente dos rectas en un plano cartesiano, cuya intersección define la solución única, si existe.

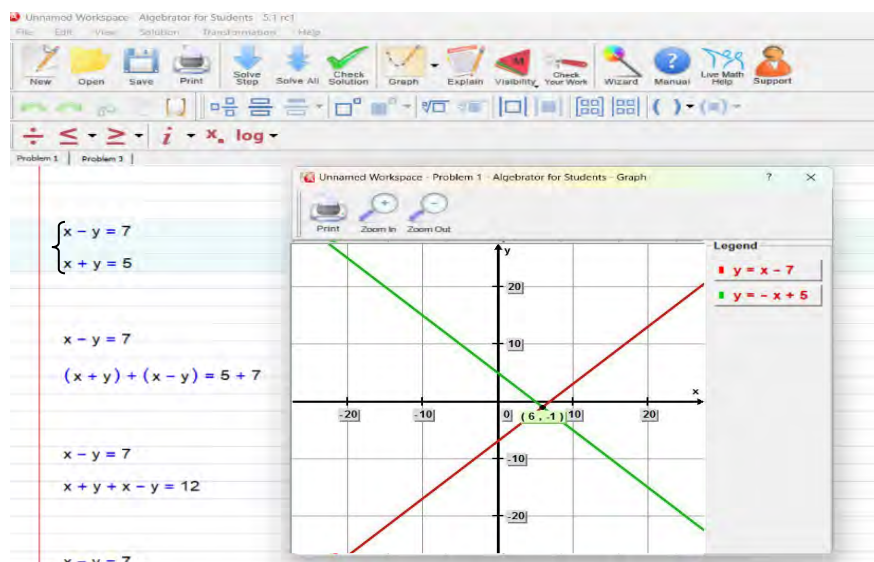
Para resolver sistemas de ecuaciones, el software Algebrator resulta útil, ya que permite ingresar las ecuaciones, visualizar el procedimiento de resolución y observar la gráfica, facilitando así la comprensión de los resultados.

Un sistema de ecuaciones de acuerdo a las soluciones, presentan tres casos:

- Sistema con solución única.

Figura 10

Sistema de ecuaciones lineales con dos variables con solución única desarrollada en Algebrator.



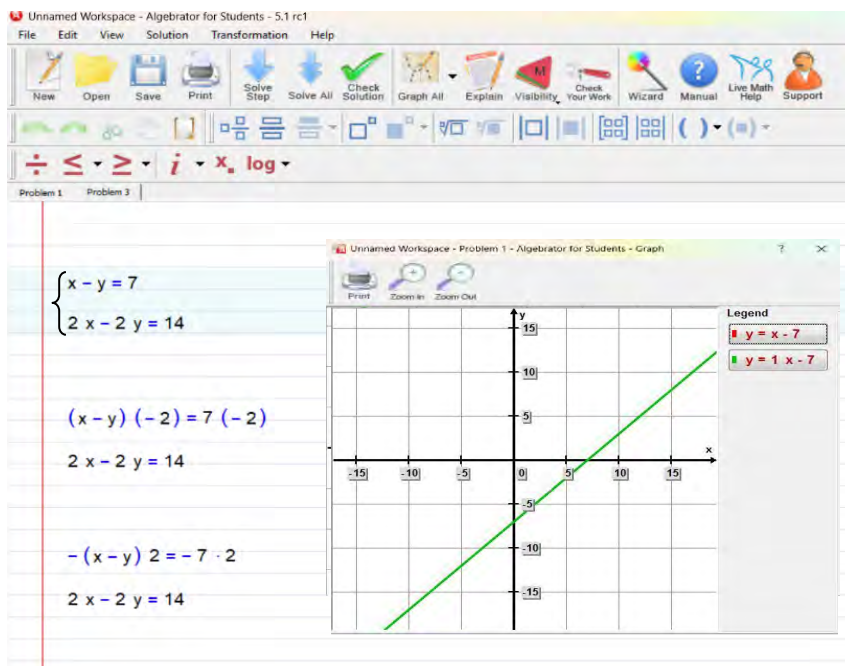
Nota. Elaboración propia en Algebrator versión 5.1

Por tanto, el par $(6, -1)$ satisface este sistema. Por la forma en que se ha encontrado la solución, se ve que no existe ningún otro par que satisfaga ambas ecuaciones.

- Sistema con un número infinito de soluciones.

Figura 11

Sistema de ecuaciones lineales con dos variables con infinitas soluciones desarrollada en Algebrator.

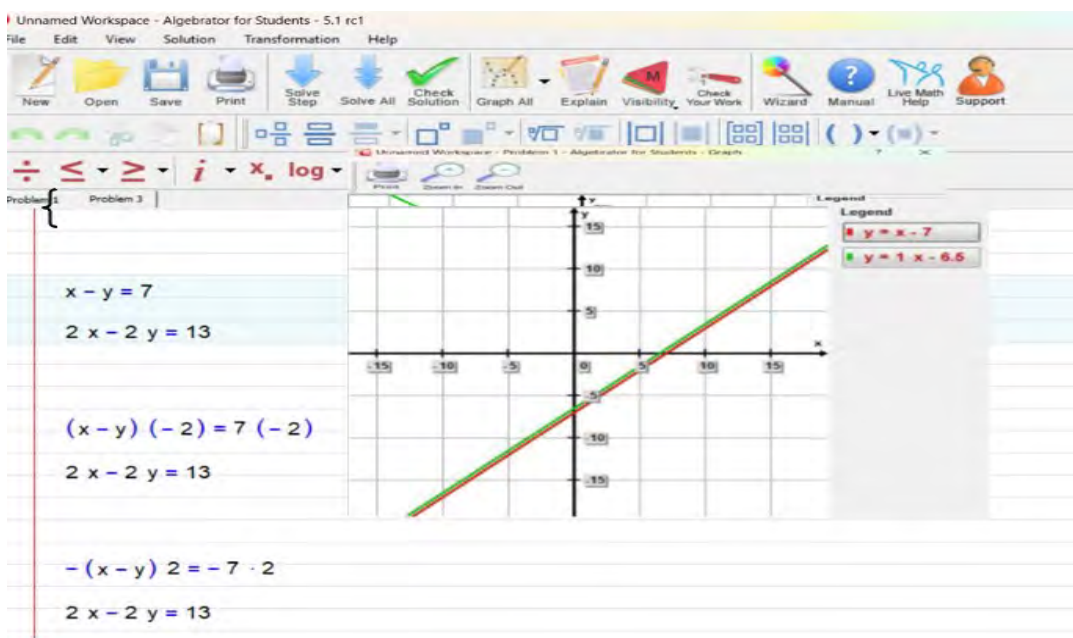


Nota. Elaboración propia en Algebrator versión 5.1

- Sistema sin solución.

Figura 12

Sistema de ecuaciones lineales con dos variables sin solución única desarrollada en Algebrator.



Nota. Elaboración propia en Algebrator versión 5.1

1.2.2.6. Dimensiones del aprendizaje de las ecuaciones lineales

Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales

Esta dimensión se sitúa entre el lenguaje cotidiano y el rigor simbólico, es la capacidad de interpretar un problema y ser capaz de expresarlo en términos algebraicos. La traducción de enunciados verbales a ecuaciones líneas constituye una habilidad clave del pensamiento algebraico, sostiene que este proceso requiere transformar un problema escrito en lenguaje natural a una expresión algebraica (Kieran, 2007).

Según MINEDU (2016), es la capacidad de traducir cantidades a expresiones numéricas y operativas. El estudiante debe ser capaz de traducir un enunciado de la vida real a una igualdad de la forma $ax+b=cx+d$, esta dimensión implica que el estudiante identifique la incógnita, las relaciones entre las cantidades y las exprese con símbolos matemáticos.

Comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales

Comunicar en matemática es mucho más que hablar, consiste en demostrar que un concepto se ha comprendido. En esta dimensión, se observa cómo el estudiante explica el sentido lógico de una solución o la función que cumple la incógnita. De acuerdo con Pimm (2010), señala que comunicar en matemáticas implica justificar y argumentar. En ese entender, el estudiante demuestra comprensión cuando puede explicar qué significa la ecuación planteada.

Según MINEDU (2016), esta dimensión se logra cuando el estudiante puede explicar con sus propias palabras las relaciones algebraicas. No se trata solo de hallar un número, sino de usar un lenguaje claro para decir por qué la igualdad se mantiene y esto ayuda a que el conocimiento no se olvide, En la región de Cusco, esta comunicación es un puente que une la forma natural de razonar de los estudiantes con el lenguaje formal de la matemática (Mendoza, 2023).

Usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales.

Esta dimensión se centra en la acción y la práctica, es el conjunto de estrategias que el estudiante utiliza para encontrar el valor de la incógnita. No existe un solo camino para llegar a la respuesta, según Santos (2020), el aprendizaje se demuestra cuando el estudiante es flexible, el estudiante que realmente entiende las ecuaciones sabe elegir qué le conviene más, hacer un dibujo, probar con números de forma inteligente o aplicar los pasos clásicos del álgebra, dependiendo de qué tan difícil sea el problema.

En ese entender, el uso de múltiples rutas de resolución no solo fortalece la destreza técnica, sino que desarrolla la confianza del estudiante al permitirle validar sus propios métodos antes de formalizar el algoritmo estándar (López, 2024).

Según Polya (2006) y MINEDU (2016), esta dimensión es la capacidad de usar estrategias y procedimientos como balanzas físicas, programas en la computadora, etc. Como explican Silva et al. (2024), usar materiales que se puedan tocar o ver ayuda a que el álgebra deje de ser algo invisible, esto facilita al estudiante entender conceptos abstractos, algo clave para su desarrollo mental.

Argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales

Argumentar consiste esencialmente, en demostrar por qué un resultado es correcto usando la lógica, es el nivel más alto de aprendizaje que el estudiante puede llegar, ya que no solo da una respuesta, sino que justifica cada paso y explica por qué ese valor específico hace que la igualdad funcione. La argumentación ayuda al estudiante a usar leyes matemáticas para justificar la solución, lo que le da independencia y seguridad, ya no depende que el profesor le diga si está bien o mal (Ramírez, 2023).

MINEDU (2016), menciona que es la capacidad de argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. Significa que el estudiante debe ser capaz de crear sus propias ideas sobre el problema y probarlas. Esta dimensión refuerza la formación de

estudiantes críticos y capaces de fundamentar sus afirmaciones matemáticas, en el caso de las ecuaciones lineales, implica que el estudiante reconozca cuándo dos ecuaciones son equivalentes, explique los pasos de la resolución y sustente el procedimiento aplicado.

1.3. Fundamentos teóricos complementarios para el aprendizaje con software educativo

Para comprender de manera integral cómo el software Algebrator contribuye al aprendizaje de las ecuaciones lineales, resulta necesario incorporar marcos teóricos complementarios que permitan analizar con mayor profundidad los procesos cognitivos, semióticos y didácticos involucrados. Las siguientes teorías no reemplazan los fundamentos clásicos de Piaget, Ausubel y Polya ya desarrollados, sino que los enriquecen y amplían, ofreciendo perspectivas especializadas en el aprendizaje mediado por tecnología y en la didáctica de las matemáticas.

1.3.1. Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (Richard Mayer)

La Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia, desarrollada por Richard Mayer a partir de la década de 1990 y consolidada en su obra *Multimedia Learning* (2001, 2009), propone que las personas aprenden con mayor efectividad cuando la información se presenta de forma integrada a través de palabras e imágenes, en lugar de a través de palabras únicamente. Esta teoría se sustenta en tres supuestos fundamentales: el procesamiento dual de la información (los seres humanos disponemos de canales separados para procesar información verbal y visual), la capacidad limitada de procesamiento (cada canal tiene una capacidad de procesamiento limitada simultáneo) y el procesamiento activo (el aprendizaje significativo requiere que el estudiante seleccione, organice e integre activamente la información recibida).

A partir de estos supuestos, Mayer (2009) identifica un conjunto de principios de diseño multimedia que favorecen el aprendizaje. El principio de coherencia establece que los estudiantes aprenden mejor cuando se excluye del material información irrelevante. El

principio de contigüidad espacial y temporal sostiene que la comprensión mejora cuando las palabras y las imágenes correspondientes se presentan simultáneamente y en proximidad. El principio de segmentación postula que la fragmentación del contenido en unidades manejables reduce la carga cognitiva y facilita la asimilación progresiva. Finalmente, el principio de modalidad indica que los estudiantes aprenden mejor a partir de animaciones con narración oral que de animaciones con texto escrito superpuesto.

La relevancia de esta teoría para la presente investigación es directa y sustancial. El software Algebrator opera como un entorno multimedia al combinar representaciones simbólicas algebraicas (canal verbal-textual) con representaciones gráficas e interfaz visual interactiva (canal visual). Al mostrar cada paso de resolución de una ecuación lineal de forma secuencial, con la explicación escrita contigua a la operación matemática que se ejecuta, el software aplica implícitamente los principios de contigüidad y segmentación descritos por Mayer. Esto reduce la carga cognitiva extraña —aquella que no contribuye al aprendizaje— y permite que el estudiante concentre sus recursos cognitivos en la comprensión profunda del proceso algebraico. En este sentido, los resultados positivos obtenidos en la presente investigación pueden explicarse, en parte, por la forma en que Algebrator facilita el procesamiento dual e integrado de la información matemática.

1.3.2. Teoría de los registros de representación semiótica (Raymond Duval)

Duval (1993, 2004) sostiene que la actividad matemática es fundamentalmente semiótica: los objetos matemáticos no pueden percibirse directamente, sino solo a través de representaciones. Un registro de representación semiótica es cualquier sistema de signos que permite tanto la representación de objetos o relaciones matemáticas como la realización de transformaciones sobre dichas representaciones.

La teoría distingue entre dos tipos de transformaciones de representaciones: los tratamientos, que son transformaciones dentro de un mismo registro (por ejemplo, el despeje

algebraico de una incógnita permanece en el registro algebraico-simbólico), y las conversiones, que son transformaciones entre registros distintos (por ejemplo, pasar de la ecuación algebraica $2x + 3 = 7$ a su representación gráfica en el plano cartesiano). Para Duval (2004), la conversión entre registros es la operación cognitiva más exigente y, al mismo tiempo, la más determinante para la comprensión matemática profunda: un estudiante que solo domina un registro ha adquirido una comprensión parcial y frágil del concepto.

En el contexto de esta investigación, el software Algebrator moviliza simultáneamente múltiples registros de representación: el registro algebraico-simbólico (al presentar y transformar la ecuación paso a paso), el registro gráfico (al representar la función lineal y la solución en el plano cartesiano) y el registro verbal-descriptivo (al proporcionar explicaciones textuales de cada operación realizada). Esta capacidad de articular y hacer explícitas las conversiones entre registros representa, desde la perspectiva de Duval, una de las contribuciones más valiosas del software al aprendizaje. Los resultados de las dimensiones de Comunica y Argumenta, que reflejan la capacidad del estudiante de operar con distintas representaciones y justificar sus procedimientos, pueden interpretarse precisamente como evidencia del desarrollo de la competencia de conversión entre registros semióticos promovida por el uso de Algebrator.

1.3.3. Teoría de situaciones didácticas (Guy Brousseau)

La Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), desarrollada por el matemático y didacta francés Guy Brousseau a partir de la década de 1970 y sistematizada en su obra *Theory of Didactical Situations in Mathematics* (1997), propone un marco para comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas centrado en el diseño intencional de situaciones problema. Para Brousseau, el conocimiento matemático no se transmite directamente del docente al estudiante, sino que el estudiante lo construye al enfrentarse a problemas que le presentan una resistencia genuina y que requieren la elaboración de estrategias propias.

El concepto central de la TSD es la distinción entre situaciones didácticas y situaciones adidácticas. En una situación adidáctica, el estudiante se enfrenta a un problema matemático sin la intervención directa del docente, debiendo movilizar sus propios conocimientos y estrategias para resolverlo. El docente ha diseñado la situación con intencionalidad didáctica, pero en el momento de la resolución se retira deliberadamente para que el estudiante asuma la responsabilidad epistémica del proceso. Brousseau (1997) denomina devolución al acto por el cual el docente transfiere esa responsabilidad al estudiante, y contrato didáctico al conjunto de obligaciones implícitas que regulan las interacciones entre docente, estudiante y saber matemático.

El software Algebrator puede interpretarse, desde la óptica de la TSD, como un mediador que hace posible la situación a didáctica en el contexto digital: al proporcionar retroalimentación inmediata, pistas progresivas y la posibilidad de verificar cada paso de resolución, el software cumple el rol de el entorno con el que el estudiante interactúa y que le permite validar o rechazar sus estrategias sin necesidad de la intervención constante del docente. Esta mediación tecnológica amplía las posibilidades de la devolución, ya que permite que cada estudiante enfrente la situación a didáctica a su propio ritmo y con el nivel de apoyo que requiere. En consecuencia, el diseño de las sesiones de aprendizaje implementadas en esta investigación puede analizarse como una serie de situaciones didácticas en las que Algebrator operó como el milieu digital que posibilitó la construcción autónoma del conocimiento algebraico por parte de los estudiantes del grupo experimental.

1.4. Marco conceptual

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 (Márquez G., 2018).

Aprendizaje

Es el proceso de adquirir conocimiento, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza (Baro, 2011).

Software Algebrator

Representa un sistema de álgebra computacional, diseñado específicamente con fines pedagógicos, permite visualizar detalladamente el proceso para resolver un problema al presentar la solución paso a paso y explicar cada actividad realizada, se constituye como un apoyo fundamental en el binomio enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Cuevas y Catalán, 2014).

Ecuación

Es la igualdad matemática entre dos expresiones algebraicas que están conectadas por el signo igual (=). Para que exista una ecuación, es necesario que haya al menos una letra o valor desconocido llamado incógnita (Alvarado, 2013).

Variable

Es un ente que matemático que experimentan cambios de acuerdo con condiciones determinadas, suelen representarse con x , y , z u otras letras y pueden ser dependientes o independientes, se usan para expresar los términos desconocidos o incógnitas (Stewart, 2017).

Ecuación lineal

Es una igualdad matemática de primer grado donde las incógnitas tienen exponente uno, y no se multiplican entre sí que puede escribirse de la forma $ax+b=c$, donde el dominio de la variable es el conjunto de los números reales (Zill y Dewar, 2012).

CAPITULO III

HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. *Hipótesis general*

El software Algebrator, tiene efecto significativo en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

2.1.2. *Hipótesis específica*

- a) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa, Cusco – 2024.
- b) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa, Cusco – 2024.
- c) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.
- d) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa, Cusco – 2024.

2.2. Variables de estudio

2.2.1. Identificación de variables

Variable independiente: Software Algebrator.

Dimensiones

- Administración y gestión de datos
- Cálculo operacional
- Manipulación de funciones

Variable dependiente: Aprendizaje de las ecuaciones lineales.

Dimensiones

- Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.
- Comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales.
- Usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales.
- Argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales.

2.3. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems o instrucciones	Instrumento / Escala evaluativa
Variable independiente Software Algebrator	Es un software educativo diseñada para facilitar el aprendizaje del álgebra, permite a los estudiantes resolver ecuaciones, graficar funciones, y seguir paso a paso los procedimientos. Su diseño interactivo ofrece retroalimentación inmediata, visualización gráfica, y explicación detallada de procedimientos, lo cual contribuye a mejorar la comprensión conceptual y operativa de los contenidos matemáticos. (Morales (2017).	Algebrator es un software que permite la resolución de ejercicios y problemas de álgebra, mediante la representación simbólica, numérica y gráfica de procedimientos matemáticos. Incorpora la administración y organización de datos, calculo operacional y manipulación de funciones.	Administración y organización de datos	Ingresa correctamente los ejercicios de ecuaciones lineales. Organiza información.	08 sesiones de clase con sus respectivas listas de cotejos	Instrumento Laptop o computadoras
		Administración y organización de datos: se refiere a la capacidad del estudiante para ingresar y organizar correctamente las expresiones en Algebrator, siguiendo los pasos que ofrece el software y seleccionando las opciones adecuadas para obtener resultados claros y ordenados.	Calculo operacional	Maneja la vista algebraica presentada en el software. Maneja la hoja de cálculo y observa el desarrollo del ejercicio.		Escala evaluativa Notas de 0% a 100%
		Cálculo operacional: evalúa cómo el estudiante utiliza Algebrator para resolver ecuaciones paso a paso, revisando los procedimientos mostrados y comprobando que la solución final sea correcta. Manipulación de funciones: se relaciona con el uso que el estudiante hace del software para graficar y interpretar sus resultados.	Manipulación de funciones	Manipula el cuadro de herramientas del software. Inserta funciones.		

Variable dependiente Aprendizaje de las ecuaciones lineales.	Es el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren y desarrollan conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la comprensión, formulación, resolución y justificación de ecuaciones lineales de una variable. Este aprendizaje implica la capacidad de traducir situaciones problemáticas del lenguaje natural al lenguaje algebraico, comprender los elementos y estructuras de una ecuación, aplicar procedimientos de resolución adecuados y justificar las soluciones obtenidas con base en principios matemáticos. (Polya, 1957; Duval, 2006).	MINEDU (2016) indica que, para lograr el aprendizaje de las ecuaciones lineales, el estudiante debe lograr las cuatro capacidades, las cuales son: - Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales. - Comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales. - Usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales. - Argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales.	Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.	Representa correctamente un enunciado verbal en forma de ecuación lineal. Identifica las variables y constantes presentes en el problema.	Pregunta 1 Pregunta 2 Pregunta 3 Pregunta 4 Pregunta 5	Instrumento Examen de entrada y salida (Pres test – Post test). Escala evaluativa Logro desatacado AD: 18 – 20 Logro A:14 - 17 Proceso B: 11 - 13 Inicio C: 0 - 10
	problemáticas del lenguaje natural al lenguaje algebraico, comprender los elementos y estructuras de una ecuación, aplicar procedimientos de resolución adecuados y justificar las soluciones obtenidas con base en principios matemáticos. (Polya, 1957; Duval, 2006).	Referido a ecuaciones lineales con una variable, dos variables y sistema de ecuaciones lineales con dos variables.	Comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales.	· Explica con claridad el procedimiento utilizado para resolver una ecuación lineal.	Pregunta 6 Pregunta 7 Pregunta 8 Pregunta 9 Pregunta 10	
			Usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales.	Selecciona y emplea estrategias para resolver ecuaciones lineales.	Pregunta 11 Pregunta 12 Pregunta 13 Pregunta 14 Pregunta 15	
			Argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales.	Justifica la validez de las transformaciones realizadas en una ecuación lineal. Comprueba que dos ecuaciones son equivalentes mediante operaciones algebraicas.	Pregunta 16 Pregunta 17 Pregunta 18 Pregunta 19 Pregunta 20	

Nota. Adaptado de Jurkovic (2020) y Mantilla, (2024), respecto a aplicación del software educativo Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones.

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, ya que el aprendizaje de las ecuaciones lineales se midió a través de datos numéricos obtenidos en el pretest y el posttest, los cuales fueron procesados estadísticamente para determinar la influencia del software Algebrator. De acuerdo con Hernández et al. (2014) y Arispe et al. (2020), el enfoque cuantitativo se fundamenta en la medición y la cuantificación de la información, y emplea métodos estadísticos que, aplicados de manera secuencial, permiten llegar a conclusiones confiables. En coherencia con ello, este estudio recoge y analiza la información de forma objetiva para sustentar sus resultados.

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicado, pues no busca únicamente generar conocimiento teórico, sino dar respuesta a una necesidad concreta del aula: los escolares tienen una mayor cantidad de tiempo para comprender matemática. De acuerdo con Sánchez y Reyes (2017), las investigaciones de tipo aplicado tienen como finalidad solucionar problemas actuales en un contexto específico, utilizando metodologías, tecnologías y protocolos recientes dentro de un proceso deductivo. En este caso, dicha finalidad se concreta mediante la incorporación del software Algebrator como recurso didáctico orientado a mejorar dicho aprendizaje.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de la presente investigación es explicativo, ya que está dirigido a definir la influencia del software Algebrator en el aprendizaje de las ecuaciones lineales.

De acuerdo con Sánchez y Reyes (2017), los trabajos explicativos tienen como finalidad encontrar la causalidad de ciertos eventos y explicar los fenómenos y las circunstancias en que se producen. Bajo esta lógica, el estudio no se limita a describir el aprendizaje de las ecuaciones lineales, sino que procura comprender en qué medida y por qué el uso del software Algebrator incide en los resultados de los estudiantes.

3.4. Diseño de investigación

La presente investigación se enmarca en un diseño preexperimental con preprueba y posprueba aplicadas a un solo grupo. Esto significa que se evaluó a los estudiantes antes de la aplicación del software Algebrator y, posteriormente, después de ella, con el fin de observar los cambios producidos en su aprendizaje de las ecuaciones lineales. Sánchez y Reyes (2017) señalan que el siguiente diagrama corresponde a un diseño de preprueba y posprueba con un solo grupo.

GE: O1 ----- X ----- O2

Donde:

G_E : Grupo experimental de estudiantes.

O_1 : Pre test (Prueba antes)

X : Aplicación del software Algebrator.

O_2 : Post test (Prueba después)

3.5. Población muestra y muestreo

3.5.1. Población

La población está conformada por 79 Estudiantes 54 varones y 25 mujeres de segundo grado secciones “A”, “B” y “C” del nivel secundario de la IE Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera de la ciudad del Cusco del año 2024. En la siguiente tabla se muestra el número de estudiantes de la población por sección:

Tabla 3*Población de estudiantes.*

Grado y sección	Sexo		N° de estudiantes
	Varones	Mujeres	
2do “A”	17	8	25
2do “B”	19	8	27
2do “C”	18	9	27

Nota. Ficha de datos de Fortunato L. Herrera según SCALE (2024)**3.5.2. Tamaño de la muestra y técnica de selección de muestra**

El estudio se basó en un muestreo por conveniencia, seleccionando una muestra de 27 estudiantes del segundo grado, sección "B", de la Institución Educativa Mixta de Aplicación en la ciudad del Cusco. La elección de esta sección específica respondió a un criterio pedagógico crítico: se identificó que este grupo de alumnos presentaba las mayores dificultades en el aprendizaje de las ecuaciones lineales. Esta decisión se respalda en lo planteado por Hernández-Sampieri (2018), quien señala que los diseños experimentales suelen focalizarse deliberadamente en los grupos que muestran mayores necesidades, con la intención directa de intervenir y revertir dichas problemáticas a través de la propuesta didáctica. La muestra de nuestro trabajo de investigación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4*Muestra de estudiantes.*

Grado y sección	Sexo		N° de estudiantes
	Varones	Mujeres	
2do “B”	19	8	27

Nota. Ficha de datos de Institución según SCALE (2024)**3.6. Técnica e instrumento de recolección de datos**

La técnica utilizada fue la prueba de desarrollo, debido a que permitió evaluar el rango de aprendizaje de los escolares en función a la comprensión de las ecuaciones lineales, como instrumento se empleó la prueba de desarrollo conformada por 20 ítems. Dicho instrumento

fue aplicado en dos momentos, antes del uso del software Algebrator (pretest) y después del uso del software Algebrator (postest), con la finalidad de medir los cambios producidos en el aprendizaje de los estudiantes y determinar la influencia del software.

3.7. Validez y fiabilidad del instrumento

3.7.1. validez del instrumento

La validez del instrumento se determinó mediante el juicio de expertos, con la finalidad de verificar la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems en relación con los objetivos y dimensiones de la investigación. Para ello, el instrumento fue sometido a evaluación por especialistas en el área de Matemática, como resultado se obtuvo un porcentaje promedio de aprobación del 89 %, lo que indica que el instrumento presenta un nivel adecuado de validez de contenido. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5

Validación del instrumento.

Expertos	Porcentaje de validación	Resultado
Experto 1	93 %	Aplicable
Experto 2	85 %	Aplicable
	89%	Aplicable

Nota. Fichas de validación de juicio de expertos.

3.7.2. Fiabilidad del instrumento

La fiabilidad del instrumento resulto de la aplicación del coeficiente de Alfa de Cronbach, aplicada a una muestra piloto de tamaño de 25 estudiantes del segundo grado sección “A” de educación secundaria de la IE de aplicación la cual dio un coeficiente de 0,558 considerado como bueno según la escala de la siguiente tabla.

Tabla 6*Niveles de fiabilidad*

Índice	Nivel de fiabilidad	Valor de Alfa de Cronbach
1	Excelente	0,91 a 1,00
2	Muy bueno	0,71 a 0,90
3	Bueno	0,51 a 0,70
4	Regular	0,31 a 0,50
5	Deficiente	0,00 a 0,30

Nota. Adaptado de Santos, 2017.**Tabla 7***Índice de confiabilidad*

Alfa de Cronbach	Nº de preguntas
0,558	20

Nota. Adaptado de SPSS v.27

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el abordaje descriptivo, se empleó Microsoft Excel (versión 19) como herramienta principal. Con ella, se organizaron los datos en tablas y se generaron gráficos de barras que permitieron describir visualmente los resultados obtenidos en el pre test y post test, tanto de la variable dependiente como de sus dimensiones. Cada hallazgo fue interpretado a la luz de los objetivos planteados, buscando siempre dar sentido a los números desde la perspectiva del problema estudiado.

En cuanto al análisis inferencial, se recurrió al paquete estadístico SPSS (versión 27) para someter los datos a pruebas más rigurosas. Primero, se verificó la normalidad de la distribución; luego, se contrastaron la hipótesis general y las específicas mediante pruebas para muestras relacionadas, adecuadas al tipo de variable en cuestión. Todos los contrastes se realizaron con un nivel de significancia del 0,05. La toma de decisiones se basó en el valor p: cuando este fue superior a 0,05, se mantuvo la hipótesis nula; en cambio, al ser inferior, se

rechazó dicha hipótesis y se aceptó la alterna, lo que permitió establecer conclusiones con respaldo estadístico.

Baremos de las variables

A fin de que los resultados sean más claros y comparables, se optó por utilizar la escala de cero a veinte que norma el Ministerio de Educación del Perú, lo que permitió homogeneizar los criterios de evaluación.

Tabla 8

Baremos de la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales

Nivel	Rango	Fundamentos
En inicio (C)	[0-10]	El estudiante presenta dominio mínimo en el aprendizaje de las ecuaciones lineales, evidencia con frecuencia dificultades al traducir enunciados, no logra comunicar su comprensión, inadecuada aplicación de estrategias de resolución y escasa capacidad para argumentar.
En proceso (B)	[11-13]	El estudiante evidencia avances parciales en el aprendizaje de las ecuaciones lineales, logra traducir enunciados con apoyo, comunica de forma básica su comprensión, utiliza estrategias de resolución, aunque con errores, y argumenta afirmaciones simples con ayuda del docente.
Logro esperado (A)	[14-17]	El estudiante alcanza el nivel esperado en el aprendizaje de las ecuaciones lineales, traduce con corrección los enunciados verbales, explica con claridad su comprensión, emplea de manera adecuada las estrategias de resolución y fundamenta con argumentos válidos la equivalencia de ecuaciones lineales.
Logro destacad o (AD)	[18-20]	El estudiante supera el nivel esperado en el aprendizaje de las ecuaciones lineales, traduce de manera autónoma los enunciados verbales, comunica con claridad su comprensión, aplica diversas estrategias de resolución y argumenta con solidez la equivalencia de ecuaciones.

Nota. Adaptado Minedu (2016)

CAPITULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados se obtuvieron tras la aplicación de los instrumentos a los estudiantes. Los datos fueron procesados en Microsoft Excel versión 19 y SPSS versión 27, organizados en dos bloques: estadística descriptiva e inferencial.

La estadística descriptiva se elaboró mediante tablas de frecuencia (absoluta y relativa porcentual) y gráficos de barras agrupadas, cuyas interpretaciones se basaron en los fundamentos teóricos de la matriz de operacionalización.

Para la estadística inferencial, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dado que la muestra es menor a 50 unidades. Esta prueba se realizó sobre las diferencias entre las calificaciones del pretest y posttest, tanto para la variable general como para cada una de sus dimensiones. A continuación, se presentan los resultados.

Tabla 9

Prueba de normalidad para la variable y sus dimensiones

	Shapiro-Wilk		
	Estadística fo	gl	Sig.
Traduce	,900	27	,033
Comunica	,898	27	,045
Usa estrategias	,880	27	,012
Argumenta afirmaciones	,890	27	,036
Variable: Aprendizaje de las ecuaciones lineales	,885	27	,027

Nota. Adaptado y procesado en SPSS v.27

Los valores de Sig. correspondiente a la variable y sus dimensiones resultaron menores al nivel de significancia de 0,05, esto demuestra que los datos no presentan una distribución normal. En consecuencia, se utilizó la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon para el contraste de hipótesis.

4.1. Resultados descriptivos

4.1.1. Resultado descriptivo para la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales

Tabla 10

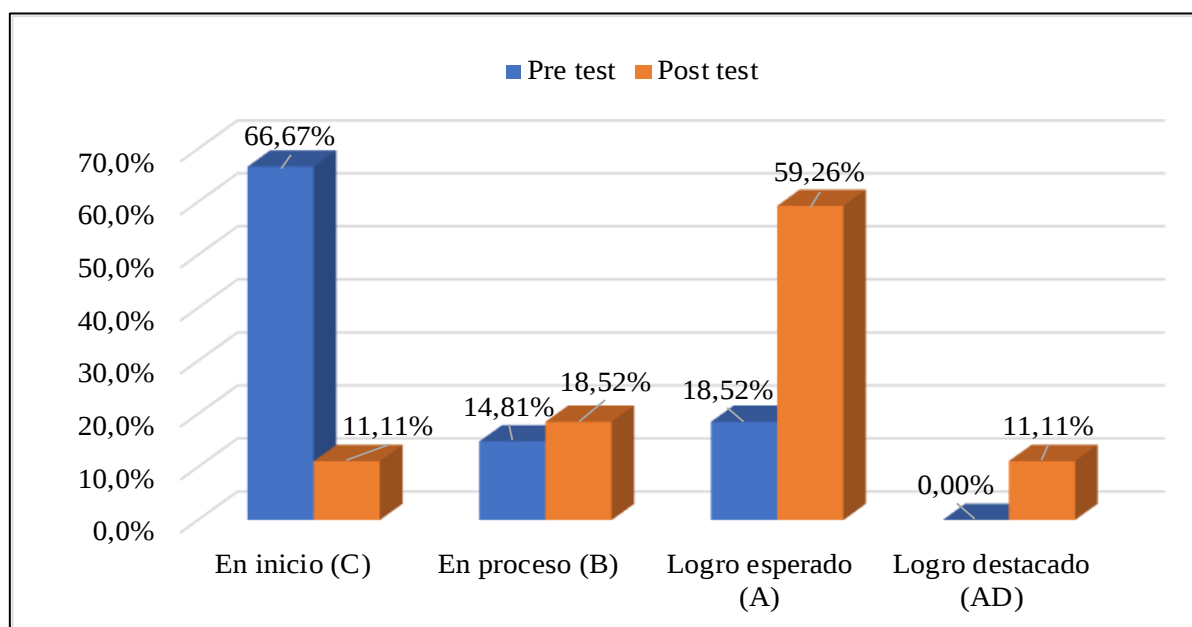
Comparación del pre test y post test de la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales

	Aprendizaje de las ecuaciones lineales: Pre test		Aprendizaje de las ecuaciones lineales: Post test	
	f_i	$h_i\%$	f_i	$h_i\%$
En inicio (C)	18	66,67%	3	11,11%
En proceso (B)	4	14,81%	5	18,52%
Logro esperado (A)	5	18,52%	16	59,26%
Logro destacado (AD)	0	0,00%	3	11,11%

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Figura 13

Gráfico de barras agrupadas de la comparativo del pre test y post test de la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

Los resultados obtenidos respecto al aprendizaje de las ecuaciones lineales de los estudiantes de la Institución Educativa, previo a las sesiones de aprendizaje con el uso del

software Algebrator, evidenciaron que la mayoría se ubicó en el nivel de logro en inicio, equivalente a la nota “C”, con un 66,67%; asimismo, el 14,81% alcanzó el nivel en proceso (nota “B”) y solo el 18,52% el nivel de logro esperado (nota “A”), sin que ningún estudiante (0,00%) lograra el nivel destacado (nota “AD”). Estos resultados evidencian que, antes de la intervención, casi siete de cada diez estudiantes presentaban dificultades para resolver o encontrar la solución de una ecuación lineal con una y dos variables, así como de sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, lo que refleja un dominio inicial deficiente de la competencia.

Posterior al uso del software Algebrator en la Institución se evidenció una notoria mejora en el aprendizaje de las ecuaciones lineales, ya que la mayoría de los estudiantes (59,26%) se ubicó en el nivel de logro esperado (nota “A”) y un 11,11% alcanzó el nivel de logro destacado (nota “AD”), mientras que el nivel en inicio (nota “C”) se redujo del 66,67% al 11,11%. En síntesis, el porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorios (“A” y “AD”) pasó del 18,52% en el pre test al 70,37% en el post test, lo que evidencia un efecto positivo del software Algebrator sobre el aprendizaje de las ecuaciones lineales.

4.1.2. Resultados descriptivos por dimensiones

Dimensión 1: Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.

Tabla 11

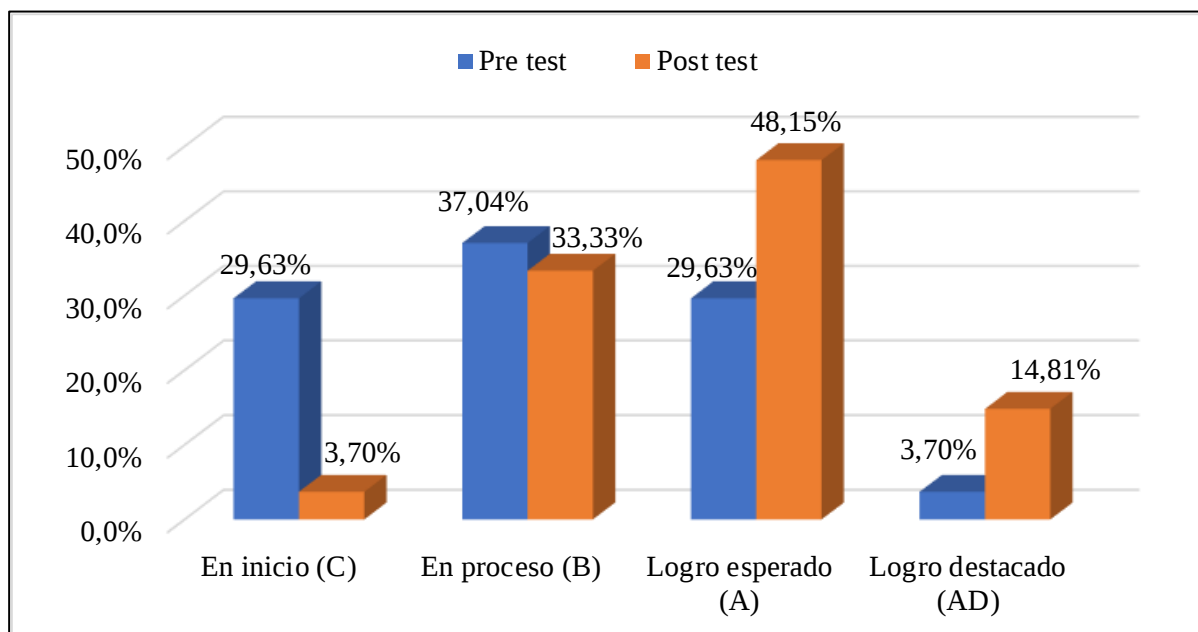
Comparación del pre test y post test de la dimensión traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales

	Dimensión 1		Dimensión 1	
	Pre test		Post test	
	f_i	$h_i\%$	f_i	$h_i\%$
En inicio (C)	8	29,63%	1	3,70%
En proceso (B)	10	37,04%	9	33,33%
Logro esperado (A)	8	29,63%	13	48,15%
Logro destacado (AD)	1	3,70%	4	14,81%

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Figura 14

Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

Los resultados en la dimensión traducen enunciados verbales a ecuaciones lineales previo a las sesiones de aprendizaje con el software Algebrator, los estudiantes presentan un nivel de logro en inicio de 29,63% o su equivalente a la nota “C”; así mismo el 37,04% presenta el nivel en proceso y el 29,63% está en un nivel de logro esperado, adicionalmente en esta dimensión solo el 3,70% logró el nivel de logro destacado o su equivalente a la nota de “AD”. Por lo mencionado es posible afirmar una situación en donde la mayoría de los estudiantes están en proceso de aprendizaje para traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales con una variable, dos variables y sistema de ecuaciones lineales con dos variables.

Posterior al uso del software Algebrator en la Institución Educativa se evidenció una notoria mejora en la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales, ya que la mayoría de los estudiantes (48,15%) se ubicó en el nivel de logro esperado (nota “A”) y el nivel destacado (nota “AD”) aumentó del 3,70% al 14,81%, mientras que el nivel en inicio (nota

“C”) se redujo del 29,63% al 3,70%. En síntesis, el porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorios (“A” y “AD”) pasó del 33,33% en el pre test al 62,96% en el post test, lo que evidencia que el software favoreció la interpretación y la representación algebraica de enunciados verbales.

Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales.

Tabla 12

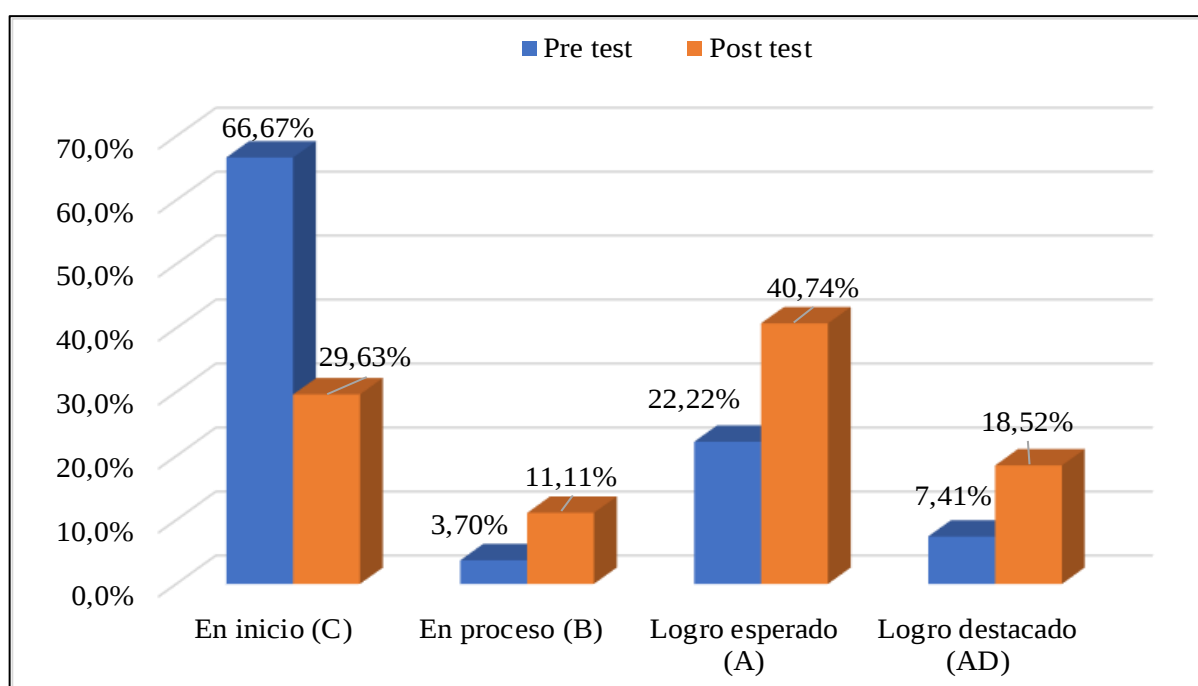
Comparación del pre test y post test de la dimensión comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales

	Dimensión 2		Dimensión 2	
	Pre test		Post test	
	f_i	$h_i\%$	f_i	$h_i\%$
En inicio	18	66,77%	8	29,63%
En proceso	1	3,70%	3	11,11%
Logro esperado	6	22,22%	11	40,74%
Logro destacado	2	7,41%	5	18,52%

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Figura 15

Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales.



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

Los resultados en la dimensión comunican su comprensión sobre las ecuaciones lineales de los estudiantes de la Institución Educativa previo a las sesiones de aprendizaje con el uso del software Algebrator, evidenció un nivel de logro en inicio o su equivalente a la nota “C”, con 66,77%; asimismo solo el 3,70% en el nivel de logro en proceso y el 22,22% el nivel de logro esperado, adicionalmente en esta dimensión el 7,41% logró el nivel de logro destacado o su equivalente a la nota de “AD”. Por lo mencionado es posible afirmar una situación en donde la mayoría de los estudiantes tienen dificultades en comunicar su comprensión de una ecuación lineal con una variable, dos variables y sistema de ecuaciones lineales con dos variables.

Posterior al uso del software Algebrator en la Institución Educativa se evidenció una notoria mejora en la capacidad de comunicar su comprensión sobre las ecuaciones lineales, ya que la mayoría de los estudiantes (40,74%) se ubicó en el nivel de logro esperado (nota “A”) y el nivel destacado (nota “AD”) aumentó del 7,41% al 18,52%, mientras que el nivel en inicio (nota “C”) se redujo del 66,77% al 29,63%. En síntesis, el porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorios (“A” y “AD”) pasó del 29,63% en el pre test al 59,26% en el post test, lo que evidencia que el software favoreció la comunicación y la comprensión matemática de las ecuaciones lineales.

Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para resolver ecuaciones lineales.

Tabla 13

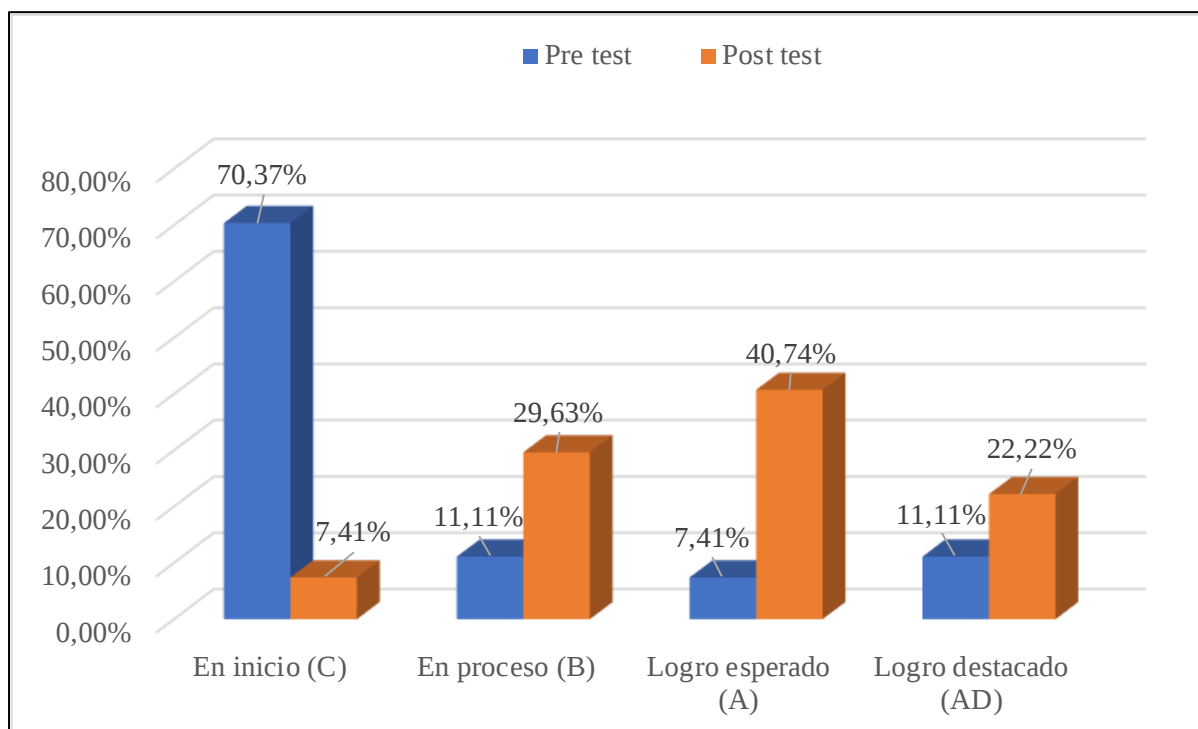
Comparación del pre test y post test de la dimensión usa estrategias y procedimientos para la resolver ecuaciones lineales.

	Dimensión 3: Pre test		Dimensión 3: Post test	
	f_i	$h_i\%$	f_i	$h_i\%$
En inicio	19	70,37	2	7,41
En proceso	3	11,11	8	29,63
Logro esperado	2	7,41	11	40,74
Logro destacado	3	11,11	6	22,22

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Figura 16

Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales.



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

Antes de implementar el software Algebrator, el panorama de los estudiantes de la Institución Educativa respecto a la resolución de ecuaciones lineales era preocupante. Los datos iniciales revelaron que la gran mayoría (70,37%) se encontraba en el nivel de "inicio" (calificación C), lo que refleja serias dificultades para plantear y resolver problemas con una o dos variables, así como sistemas de ecuaciones. En contraste, los niveles intermedios y avanzados mostraron cifras muy bajas: un 11,11% en "proceso", apenas un 7,41% en el nivel "esperado" y otro 11,11% en el nivel "destacado" (nota AD). Esta marcada polarización confirma que la mayor parte del alumnado carecía de estrategias efectivas antes de la intervención tecnológica.

Después del uso del software Algebrator en la Institución Educativa se evidenció una notoria mejora en la capacidad de usar estrategias y procedimientos para resolver ecuaciones

lineales, ya que la mayoría de los estudiantes (40,74%) se ubicó en el nivel de logro esperado (nota “A”) y el nivel destacado (nota “AD”) aumentó del 11,11% al 22,22%, mientras que el nivel en inicio (nota “C”) se redujo notablemente del 70,37% al 7,41%. En síntesis, el porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorios (“A” y “AD”) pasó del 18,52% en el pre test al 62,96% en el post test, lo que evidencia que el software fortaleció el uso de estrategias y procedimientos de resolución.

Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales

Tabla 14

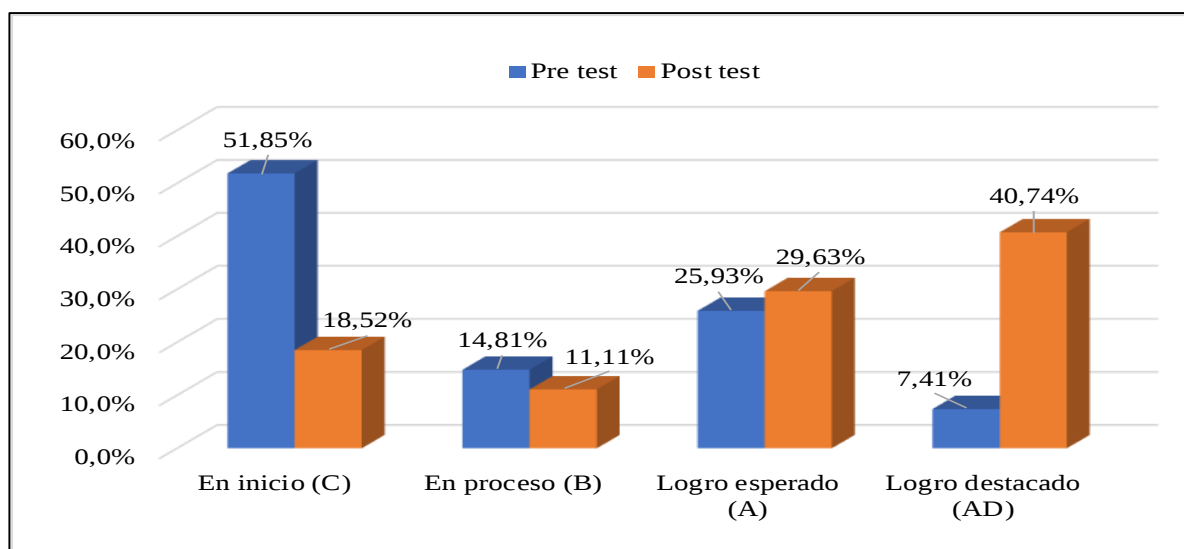
Comparación del pre test y post test de la dimensión argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales.

	Dimensión 4: Pre test		Dimensión 4: Post test	
	f_i	$h_i\%$	f_i	$h_i\%$
En inicio	17	62,50%	3	12,50%
En proceso	3	12,50%	2	6,25%
Logro esperado	5	18,75%	10	37,50%
Logro destacado	2	6,25%	12	43,75%

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Figura 17

Gráfico comparativo del pre test y post test de la dimensión argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

Cuando empezamos a trabajar sin Algebrator, los resultados en la parte de argumentar sobre ecuaciones lineales no eran nada alentadores. El 62,50% de los chicos estaba en el nivel más bajo ("inicio", o sea C), lo que significaba que les costaba mucho explicar por qué se usan ciertas fórmulas o cómo se justifican las soluciones.

En los escalones superiores, la situación era bastante desoladora: solo un 12,50% estaba en "proceso", un 18,75% llegaba al "esperado" y apenas un 6,25% lograba el "destacado" (AD). En definitiva, la mayoría no contaba con las herramientas teóricas suficientes para dar razón de lo que ocurría con las ecuaciones, ya fueran de una o dos variables.

Posterior al uso del software Algebrator en la Institución se evidenció una notoria mejora en la capacidad de argumentar afirmaciones sobre la equivalencia de las ecuaciones lineales, ya que la mayoría de los estudiantes (43,75%) alcanzó el nivel de logro destacado (nota "AD") y un 37,50% el nivel de logro esperado (nota "A"), mientras que el nivel en inicio (nota "C") se redujo del 62,50% al 12,50%. En síntesis, el porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorios ("A" y "AD") pasó del 25,00% en el pre test al 81,25% en el post test, lo que evidencia que el software fortaleció la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales.

4.2. Resultados inferenciales

Como los datos de la variable y sus dimensiones no se distribuían de forma normal, tuvimos que dejar de lado las pruebas tradicionales y usar la de Wilcoxon. Esta prueba no paramétrica nos permitió comparar las notas de los alumnos antes y después de que usaran el software Algebrator para ver si realmente hubo un cambio.

4.2.1. Prueba de hipótesis general

Tabla 15

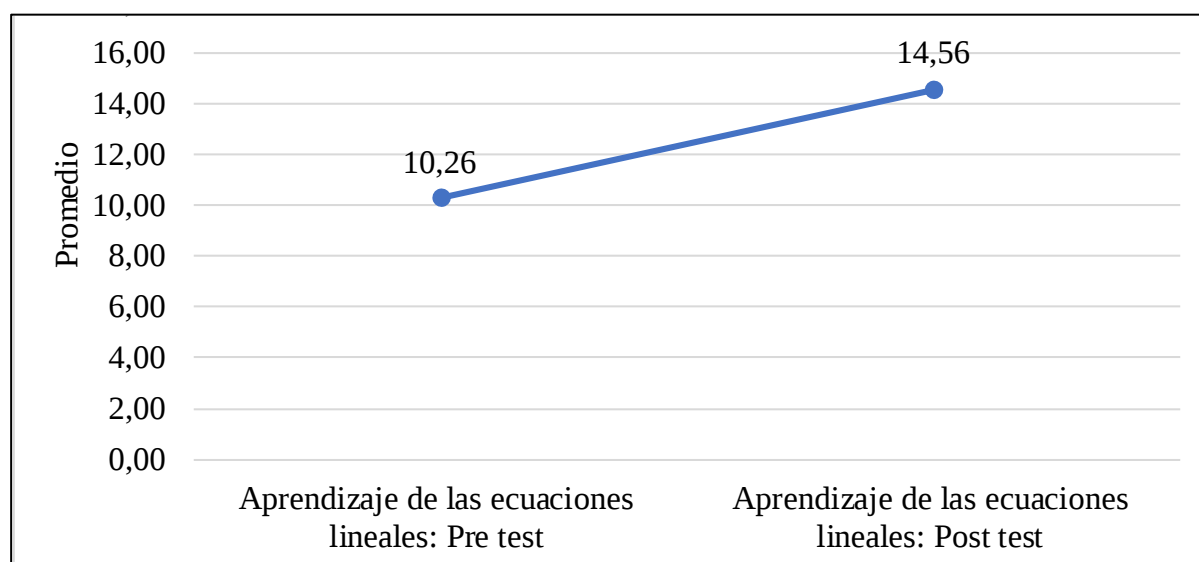
Estadísticos numéricos para la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales según pre test y post test

Estadísticos numéricos	Aprendizaje de las ecuaciones lineales: Pre test	Aprendizaje de las ecuaciones lineales: Post test
N	27	27
Media	10,26	14,56
Desviación estándar	3,020	2,501
Mínimo	4	10
Máximo	17	20

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante SPSS v. 27

Figura 18

Comparación de promedios para la variable aprendizaje de las ecuaciones lineales según pre test y post test



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

Los resultados permiten apreciar una mejora notable en el aprendizaje de las ecuaciones lineales tras el uso del software Algebrator durante las sesiones de aprendizaje. Al comparar el desempeño del mismo grupo antes y después de la intervención, el promedio de las

calificaciones pasó de 10,26 puntos (nota “C”) en el pretest a 14,56 puntos (nota “A”) en el posttest, lo que representa un avance de 4,30 puntos. Este incremento refleja que, al concluir la experiencia, los estudiantes alcanzaron en promedio el nivel de logro esperado, evidenciando el efecto favorable del software sobre su aprendizaje.

Contraste de hipótesis

H₀ (Hipótesis nula): El software Algebrator, no tiene efecto significativo en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

H₁ (Hipótesis alterna): El software Algebrator, tiene efecto significativo en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

Para ello se estableció el nivel de significancia del 5% o 0,05 y se empleó la prueba de Rangos de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	pre test – post test
Z	-4,235 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	
Sig. asin. (bilateral) = 0,001 < 5% = 0,05	

Se evidencia que el valor Sig.= 0,001 es menor al nivel de significancia 0,05 por ello rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, por ello concluimos que el software Algebrator tiene efecto en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución.

4.2.2. Prueba de las hipótesis específicas

Contraste de hipótesis específica 1

Tabla 16

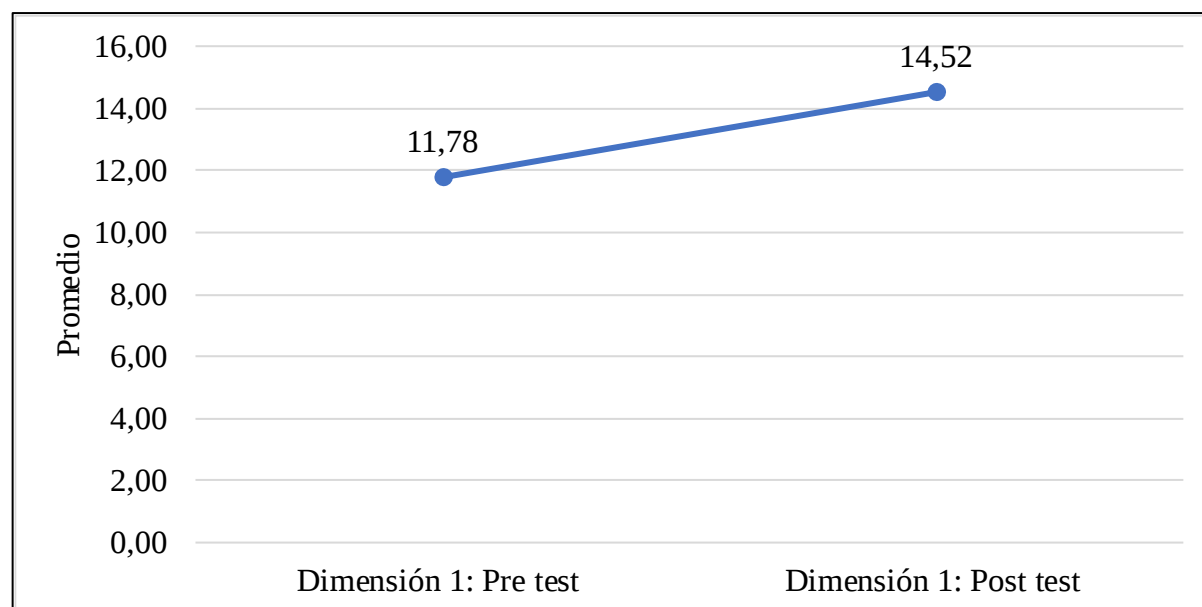
Estadísticos numéricos para la dimensión 1: traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales según pre test y post test

Estadísticos numéricos	Dimensión 1: Pre test	Dimensión 1: Post test
N	27	27
Media	11,78	14,52
Desviación estándar	3,203	2,914
Mínimo	4	8
Máximo	20	20

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante SPSS v. 27

Figura 19

Comparación de promedios para la dimensión traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales según pre test y post test



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

En lo que respecta a la habilidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales, los resultados también fueron muy positivos después de trabajar con el software Algebrator. El

puntaje promedio del grupo pasó de 11,78 (equivalente a una “B”) en el pretest, a 14,52 (una “A”) en el posttest, lo que representa un incremento de 2,74 puntos. Esta mejora es un indicio claro de que los estudiantes lograron comprender con mayor facilidad el sentido de los problemas planteados y traducirlos correctamente al lenguaje algebraico una vez finalizada la intervención.

Contraste de hipótesis

H₀ (Hipótesis nula): El software Algebrator, no influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

H₁ (Hipótesis alterna): El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales el los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

Para ello se estableció el nivel de significancia del 5% o 0,05. el empleo la prueba de Rangos de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	pre test – post test
Z	-0,900 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,004
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	
Sig. asin. (bilateral) = 0,004 < 5% = 0,05	

Se evidencia que el valor Sig.= 0,004 es menor al nivel de significancia 0,05 por lo cual, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, por ello afirmamos que el software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales el los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

Contraste de hipótesis específica 2

Tabla 17

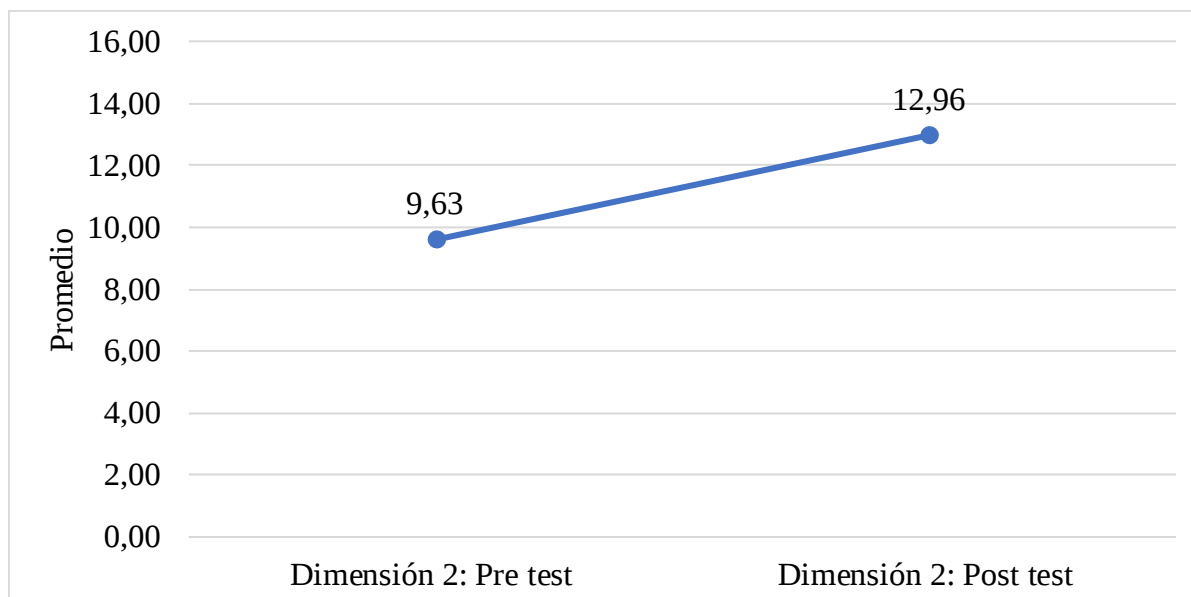
Estadísticos numéricos para la dimensión 2: comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales según pre test y post test

Estadísticos numéricos	Dimensión 2: Pre test	Dimensión 2: Post test
N	27	27
Media	9,63	12,96
Desviación estándar	5,055	4,719
Mínimo	0	2
Máximo	18	20

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante SPSS v. 27

Figura 20

Comparación de promedios para la dimensión 2: comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales según pre test y post test



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

En la dimensión comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales se observa igualmente un progreso tras el uso del software Algebrator. El promedio del grupo aumentó de 9,63 puntos (nota “C”) en el pretest a 12,96 puntos (nota “B”) en el posttest, con un avance de

3,33 puntos. Si bien esta dimensión alcanzó el menor promedio final, el cambio evidencia que los estudiantes mejoraron su capacidad para expresar y comprender las relaciones algebraicas después de la intervención.

Contraste de hipótesis

H₀ (Hipótesis nula): El software Algebrator, no influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

H₁ (Hipótesis alterna): El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

- Se estableció el nivel de significancia del 5% o 0,05.
- Se empleo la prueba de Rangos de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	pre test – post test
Z	-3,346 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,009
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Sig. asin. (bilateral) = 0,009 < 5% = 0,05

Los resultados obtenidos muestran un valor de significancia (Sig.) de 0,009, que resulta inferior al nivel establecido de 0,05. Este dato nos lleva a descartar la hipótesis nula y a respaldar la hipótesis alternativa. En consecuencia, podemos afirmar que el uso del software Algebrator tiene un impacto positivo y relevante en el desarrollo de la capacidad para comunicar y comprender ecuaciones lineales entre los estudiantes de segundo año de secundaria de la Institución.

Contraste de hipótesis específica 3

Tabla 18

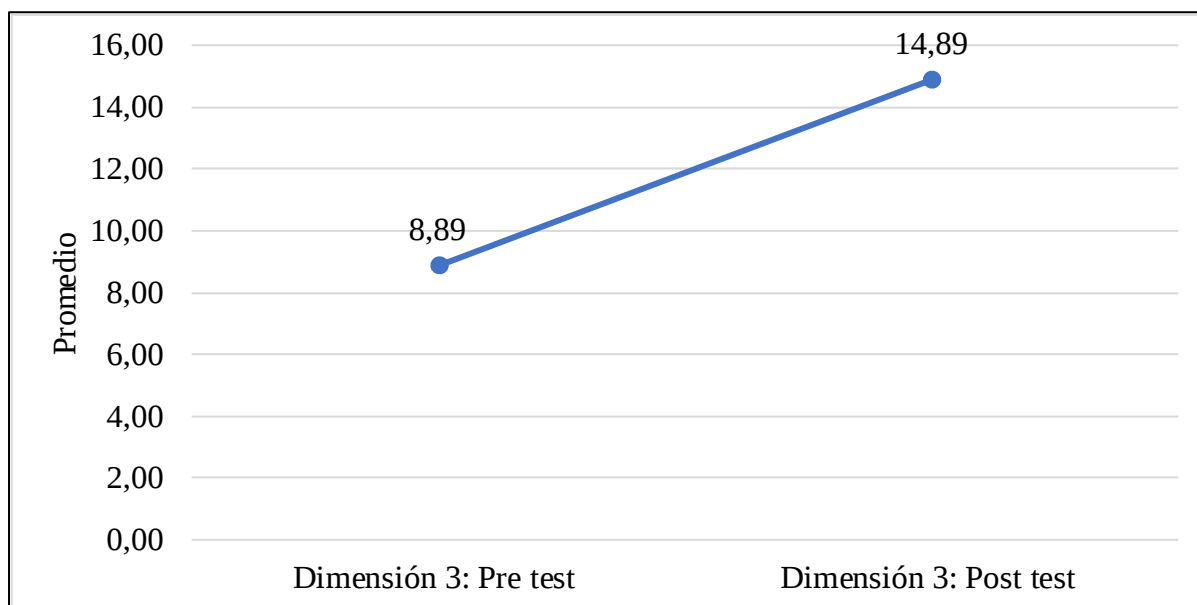
Estadísticos numéricos para la dimensión 3: usa estrategias y procedimientos para resolver ecuaciones lineales según pre test y post test

Estadísticos numéricos	Dimensión 3: Pre test	Dimensión 3: Post test
N	27	27
Media	8,89	14,89
Desviación estándar	5,154	3,735
Mínimo	0	6
Máximo	18	20

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante SPSS v. 27

Figura 21

Comparación de promedios para la dimensión 3: usa estrategias y procedimientos para resolver ecuaciones lineales según pre test y post test



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

La dimensión usa estrategias y procedimientos para resolver ecuaciones lineales fue la que registró el mayor avance. El promedio del grupo subió de 8,89 puntos (nota “C”) en el pretest a 14,89 puntos (nota “A”) en el posttest, lo que equivale a una mejora de 6,00 puntos.

Este notable incremento indica que el software Algebrator, al mostrar paso a paso los procedimientos de resolución, fortaleció de manera particular la capacidad de los estudiantes para aplicar estrategias al resolver ecuaciones lineales.

Contraste de hipótesis

H₀ (Hipótesis nula): El software Algebrator, no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

H₁ (Hipótesis alterna): El software Algebrator, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

- Se estableció el nivel de significancia del 5% o 0,05.
- El empleo la prueba de Rangos de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	pre test – post test
Z	-3,801 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Sig. asin. (bilateral) = 0,001 < 5% = 0,05

Los análisis estadísticos respaldan plenamente la efectividad de la propuesta pedagógica: al obtenerse un valor de significancia de 0,001 (notablemente inferior al límite estándar de 0,05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Este resultado demuestra con solidez que el uso del software Algebrator influyó de manera significativa en el desarrollo de capacidades prácticas en los estudiantes de segundo de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera (Cusco, 2024), optimizando su habilidad para

seleccionar, adaptar y emplear estrategias y procedimientos efectivos al resolver ecuaciones lineales.

Contraste de hipótesis específica 4

Tabla 19

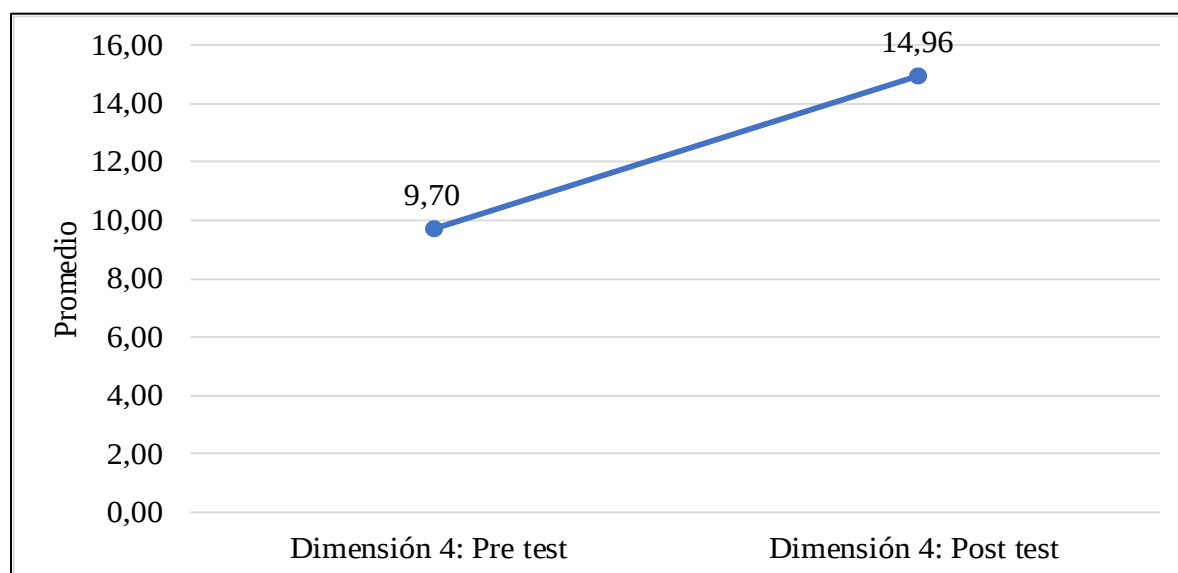
Estadísticos numéricos para la dimensión 4: argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales según pre test y post test

Estadísticos numéricos	Dimensión 4: Pre test	Dimensión 4: Post test
N	27	27
Media	9,70	14,96
Desviación estándar	5,703	3,736
Mínimo	0	8
Máximo	20	20

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante SPSS v. 27

Figura 22

Comparación de promedios para la dimensión 4: argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales según pre test y post test



Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante Excel v. 19

Interpretación:

Finalmente, en la dimensión argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de las ecuaciones lineales se evidencia también una mejora destacada. El promedio del grupo pasó de

9,70 puntos (nota “C”) en el pretest a 14,96 puntos (nota “A”) en el posttest, con un avance de 5,26 puntos, el promedio final más alto entre las cuatro dimensiones. Ello refleja que, tras la intervención, los estudiantes fortalecieron su capacidad para justificar y argumentar la equivalencia entre ecuaciones lineales.

Contraste de hipótesis

H₀ (Hipótesis nula): El software Algebrator, no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

H₁ (Hipótesis alterna): El software Algebrator, influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.

- Se estableció el nivel de significancia del 5% o 0,05.
- El empleo la prueba de Rangos de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	pre test – post test
Z	-3,306 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Sig. asin. (bilateral) = 0,001 < 5% = 0,05.

Detrás de los números hay un logro real: el valor estadístico obtenido (Sig. = 0,001) es mucho menor al límite estándar de 0,05, lo que matemáticamente nos obliga a rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna. En palabras sencillas, esto nos dice que los resultados no fueron una casualidad. El software Algebrator realmente marcó la diferencia en el aula,

logrando que los alumnos de segundo de secundaria del colegio Fortunato L. Herrera no solo resuelvan ecuaciones mecánicamente, sino que ahora sean capaces de razonar, argumentar y defender por qué una ecuación es equivalente a otra.

4.3. Discusión de resultados

Discusión de los resultados con respecto al objetivo general

De acuerdo a nuestros resultados obtenidos en la presente investigación, el uso del software Algebrator tiene un efecto significativo en el aprendizaje de las ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado de secundaria, los resultados demostraron que los estudiantes fortalecieron su capacidad para resolver ecuaciones lineales al comprender mejor cada paso del procedimiento y el significado de las operaciones realizadas para encontrar la solución. Asimismo, aprendieron a interpretar la relación entre variables, representar situaciones mediante ecuaciones y verificar si las respuestas obtenidas eran correctas, el uso del software Algebrator les permitió identificar y corregir sus errores de manera inmediata, lo que aumentó su confianza y participación durante las sesiones de aprendizaje.

Esta afirmación se sustenta en la comparación de los promedios alcanzados en el pre test y post test, evidenciando un incremento en el promedio general de 10,26 a 14,56 en la escala de calificación vigesimal. Asimismo, los resultados descriptivos nos permitieron identificar una mejora en la distribución de los niveles de logro, se observó una disminución de 55,56% de estudiantes ubicados en el nivel de inicio, mientras que incrementó en el nivel de logro en proceso en 3,71 %, en el nivel de logro esperado en 40,74% y en el nivel de logro destacado en 11,11 %.

Estos resultados concuerdan con lo reportado por Carapás et al. (2025) en Ecuador, quienes al evaluar el impacto del software GeoGebra en el aprendizaje de la función cuadrática confirmaron una mejora significativa en el grupo experimental respecto al grupo de control mediante un diseño cuasi experimental. Los autores señalaron que los estudiantes lograron

comprender con mayor facilidad el comportamiento gráfico y algebraico de las expresiones gracias a la representación dinámica y visual que ofrece el software, lo que les permitió identificar errores, corregirlos oportunamente y fortalecer su razonamiento matemático.

Del mismo modo, los resultados obtenidos por Romo (2018), en Quito, encontraron que los estudiantes del grupo experimental que utilizaron el software Algebrator alcanzaron un rendimiento significativamente superior al de aquellos que recibieron una enseñanza tradicional. El autor mencionó que el software facilitó el aprendizaje de la factorización debido a que los estudiantes podían observar de manera secuencial el desarrollo de cada procedimiento, verificar sus resultados y corregir errores durante el proceso de resolución, en consecuencia, los estudiantes mejoraron progresivamente sus calificaciones gracias a la facilidad que les brindaba el software para resolver ejercicios y validar sus respuestas de una manera interactiva y práctica

Estos resultados coinciden con los resultados de la presente investigación, donde los estudiantes que utilizaron Algebrator desarrollaron una mayor comprensión de los procedimientos involucrados en la resolución de ecuaciones lineales, logrando identificar errores, aplicar correctamente las operaciones algebraicas y justificar sus resultados correctamente.

En el contexto nacional, nuestros resultados guardan estrecha relación con los hallazgos de Mantilla (2024), desarrollado en Cajamarca, reportando un incremento significativo en el promedio del grupo experimental tras el uso del software Algebrator, pasando de 13,86 puntos en el pretest a 18,8 puntos en el posttest. La autora indicó que las estudiantes lograron aprender las ecuaciones cuadráticas de manera más efectiva al utilizar el software, las cuales permitieron visualizar paso a paso los procedimientos de resolución, comprobar resultados de forma inmediata y reconocer los errores cometidos durante el desarrollo de los ejercicios.

Asimismo, los resultados se alinean con la investigación de Alvarez (2024), quien demostró que el uso del software Algebrator evidencio diferencias significativas a favor del grupo experimental, alcanzando un promedio de 16,8 puntos frente a los 12,9 puntos obtenidos por los estudiantes que siguieron el método de enseñanza tradicional. La autora indicó que los estudiantes lograron mejorar su aprendizaje al interactuar directamente con el software, gracias a la visualización paso a paso de los procedimientos y a la retroalimentación inmediata proporcionada por el software, los estudiantes pudieron identificar y corregir errores con mayor facilidad, desarrollando un aprendizaje más autónomo y significativo.

Finalmente, a nivel regional, la comparación obligada con Choque y Uman (2024), quienes intervinieron en la misma institución educativa, utilizando la estrategia de Miguel de Guzmán, logró incrementar el promedio de 11,3 a 16,2 puntos, aunque no trabajaron con el software Algebrator, los resultados también mostraron mejoras significativas, donde sugirieron que las metodologías activas e innovadoras ya sean digitales o no pueden marcar una diferencia importante en la enseñanza de las matemáticas.

Discusión de los resultados con respecto al objetivo específico 1

El primer objetivo específico estuvo orientado a determinar la influencia del software Algebrator en la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales, los resultados descriptivos revelaron que, antes del uso del software Algebrator, el 29,63% se encontraba en inicio, el 37,04% en proceso y un 29,63% en logro esperado. Posterior a la aplicación del software Algebrator, se constató una notable mejora de los niveles: el porcentaje de estudiantes en inicio tuvo una caída puntual de el 3,70%, en tanto que el logro esperado, se incrementó al 48,15% y el logro destacado se elevó del 3,70% al 14,81%.

Desde el análisis inferencial, la prueba de Wilcoxon arrojó un estadígrafo $Z = -2.858$ con un p-valor de 0.004. Al ser $p = 0.004 < 0.05$, se rechazó la hipótesis nula, confirmando que el software Algebrator influye significativamente en la capacidad de traducir enunciados

verbales a ecuaciones lineales. Esto se ve respaldado por el aumento del promedio en esta dimensión, que pasó de 11,78 a 14,52 puntos.

Este incremento en la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales se alinea directamente con los hallazgos de Mantilla (2024), quien en la dimensión relacionada con la traducción de enunciados verbales a ecuaciones cuadráticas obtuvo un incremento significativo, pasando de un promedio de 12,75 puntos en el pretest a 19,35 puntos en el posttest. La autora señala que las estudiantes fortalecieron esta capacidad gracias a las herramientas de visualización y resolución paso a paso proporcionadas por Algebrator, las cuales facilitaron la identificación de datos y la representación simbólica de situaciones problemáticas.

Asimismo, nuestros resultados guardan estrecha relación con los hallazgos obtenidos por Alvarez (2024), quien reportó que el grupo de aplicación que utilizó Algebrator dio un promedio de 17,1 puntos en la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas, en comparación con el grupo que siguió el método tradicional, cuyo promedio fue de 13,2 puntos. Según la autora, el software permitió a los estudiantes comprender con mayor claridad la relación entre los datos de un problema y su representación algebraica, favoreciendo la interpretación de condiciones matemáticas y el planteamiento correcto de ecuaciones para su posterior resolución.

Del mismo modo, este hallazgo concuerda con la investigación de Carranza (2020), cuya investigación basada en el software Algebrator incrementó el promedio de la capacidad de traducir enunciados a expresiones algebraicas, incrementando el promedio de 8,90 puntos a 14,50 puntos en la evaluación de post test. El autor sostiene que el uso del software facilitó la traducción de enunciados verbales a expresiones algebraicas, permitiendo a los estudiantes reconocer patrones, establecer relaciones entre variables y representar situaciones matemáticas de manera más precisa fortaleciendo progresivamente esta capacidad.

Finalmente, los resultados también muestran coincidencias con los obtenidos por Choque y Uman (2024) en el ámbito regional, quienes mediante la aplicación de estrategias de Miguel de Guzmán lograron mejorar la capacidad de traducir datos y condiciones matemáticas. Los autores señalaron que los estudiantes aprendieron a identificar información relevante, organizar los datos del problema y establecer relaciones matemáticas antes de representarlas simbólicamente, fortaleciendo así el proceso de modelación y traducción algebraica.

En conjunto, estos antecedentes respaldan los resultados de la presente investigación y evidencian que el uso del software Algebrator influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales.

Discusión de los resultados con respecto al objetivo específico 2

El segundo objetivo específico se centró en estimar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales. Los resultados descriptivos mostraron el pretest que la mayoría de estudiantes que representa el 66,67% se encontraban en inicio, lo que evidenciaba serias falencias para conceptualizar qué es una igualdad y para interpretar el significado de la incógnita, tras el uso del software el porcentaje se redujo al 29,63%, mientras que el nivel de logro esperado aumentó del 11,11% al 40,74%, y el de logro destacado incrementó del 7,41% al 18,52%.

El contraste de hipótesis inferencial mediante la prueba de Wilcoxon validó esta mejoría al arrojar un estadígrafo de prueba $Z = -3,146$ y un nivel de significancia estadística altamente significativo de $p = 0.002 < 0.05$, evidenciándose en el incremento del promedio de 9,67 a 12,96 puntos.

Este incremento en la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales concuerda con los resultados de Mantilla (2024), encontrando una notable mejora en el promedio en esta dimensión incrementando de 13,45 a 18,34 puntos tras el uso del software Algebrator. Según la autora, las estudiantes fortalecieron su comprensión de las ecuaciones al

observar de manera secuencial los procedimientos de resolución y analizar el significado de cada operación realizada. Esto les permitió interpretar correctamente los resultados obtenidos y comunicar sus conclusiones utilizando lenguaje matemático adecuado.

Asimismo, estos resultados se alinean con los hallazgos de Alvarez (2024), en cuyo estudio el grupo experimental que utilizó Algebrator alcanzó un promedio de 16,5 puntos frente a los 12,8 puntos obtenidos por el grupo de control en la dimensión de comunicación matemática. La autora señala que el software favoreció la comprensión de conceptos algebraicos al permitir que los estudiantes relacionaran representaciones simbólicas, procedimientos y resultados, facilitando la explicación de sus ideas matemáticas y la comunicación de las estrategias empleadas para resolver problemas.

Del mismo modo Carranza (2020) determinó que el uso del software Algebrator mejoró significativamente la capacidad de comunicar la comprensión sobre relaciones algebraicas, registrando un incremento promedio de 9,67 a 13,75 puntos. El autor sostiene que los estudiantes lograron expresar con mayor claridad sus procedimientos y razonamientos matemáticos debido a que el software les permitía visualizar cada paso de la resolución. De esta manera, fortalecieron su capacidad para comunicar los procesos empleados en la resolución de problemas.

Finalmente, los resultados obtenidos en la presente investigación superan los promedios reportados por Choque y Uman (2024) en la misma institución educativa, quienes mediante la aplicación de la estrategia de Miguel de Guzmán lograron incrementar esta capacidad de 11,4 a 15,9 puntos. Los autores destacan que los estudiantes aprendieron a explicar los procedimientos seguidos en la resolución de problemas y comunicar sus ideas matemáticas de manera organizada. Estos hallazgos, al igual que los obtenidos en la investigación, evidencian que la incorporación del software Algebrator, tiene efecto sobre el aprendizaje y en la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales.

Discusión de los resultados con respecto al objetivo específico 3

El tercer objetivo específico se abocó en comprobar la influencia del software Algebrator, en la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales, inicialmente, se evidenció que el 70,37% de los estudiantes se encontraban en inicio, ya que no lograban desarrollar procedimientos mínimos viables. Luego del uso del software, el posttest el nivel de inicio disminuyó al 7,41%, mientras que el nivel de logro esperado incrementó del 7,41% al 40,74%, y el logro destacado aumentó del 11,11% al 22,22%.

El contraste de hipótesis inferencial mediante el estadígrafo de Wilcoxon reportó un valor $Z = -3,801$ y un nivel de significancia estadística altamente significativo de $p = 0.000 < 0.05$, evidenciándose en el incremento del promedio de 8,89 a 14,89 puntos.

Este incremento en la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales concuerda con los resultados de Mantilla (2024), quien reportó que el uso del software Algebrator incrementó el promedio de esta capacidad de 16,86 a 18,80 puntos. La autora señala que las estudiantes lograron desarrollar estrategias más eficientes para resolver ecuaciones cuadráticas debido a que el software les permitía observar detalladamente cada etapa de la solución y verificar de manera inmediata los resultados obtenidos, favoreciendo una mayor comprensión de los procedimientos necesarios para llegar a la solución correcta.

Asimismo, los resultados obtenidos guardan coherencia con la investigación de Alvarez (2024), cuyos hallazgos evidenciaron que el grupo experimental alcanzó un promedio de 17,0 puntos frente a los 13,1 puntos obtenidos por el grupo control expuesto a la enseñanza tradicional mediante el cuaderno de trabajo escolar. La autora sostiene que el uso de Algebrator permitió a los estudiantes seleccionar y aplicar estrategias de resolución con mayor seguridad,

fortaleciendo su capacidad para resolver problemas y evaluar la pertinencia de cada paso realizado durante la resolución.

De igual modo, este incremento guarda relación directa con los resultados de Carranza (2020), quien reportó un avance de un promedio inicial de 9,45 a un promedio final de 12,75 puntos en esta capacidad. El autor menciona que los estudiantes mejoraron progresivamente el uso de estrategias y procedimientos matemáticos gracias a la retroalimentación inmediata proporcionada por el software, la cual les permitió identificar errores, corregirlos oportunamente y comprender la secuencia lógica de las operaciones algebraicas.

Finalmente, los resultados de la presente investigación evidencian un rendimiento superior al reportado por Choque y Uman (2024), quienes obtuvieron un incremento en el promedio de 12,1 a 16,8 puntos mediante la aplicación de la estrategia de Miguel de Guzmán. Los autores señalan que los estudiantes fortalecieron su capacidad para ejecutar y evaluar procedimientos de resolución al seguir etapas organizadas para comprender el problema, plantear estrategias y verificar los resultados obtenidos.

En conjunto, estos antecedentes respaldan los hallazgos de la presente investigación y demuestran que el uso de Algebrator influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales.

Discusión de los resultados con respecto al objetivo específico 4

El cuarto objetivo específico fue estimar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales. En el pretest, se observó que el 62,50% de los estudiantes se situaba en el nivel en inicio, evidenciando que se limitaban a operar de forma mecánica sin poder explicar teórica ni lógicamente el porqué de sus respuestas, en el posttest, este grupo disminuyó notablemente al 12,50%, dando paso a un notable incremento en el nivel de logro esperado a 37,50% y de logro destacado a 43,75%. El contraste de hipótesis inferencial mediante rangos de Wilcoxon

confirmó la significancia de este cambio con un estadígrafo $Z = -3,106$ y un valor de significancia $p = 0.001 < 0.05$, evidenciándose en el incremento del promedio de 9,70 a 14,96 puntos.

Este incremento en la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales concuerda con los resultados de Alvarez (2024), en cuyo estudio los estudiantes que utilizaron el software Algebrator alcanzaron un promedio de 16,4 puntos en la competencia de argumentar afirmaciones, frente al promedio de 12,07 puntos obtenido por el grupo control que siguió el método tradicional. La autora indicó que el software permitió a los estudiantes comprender las relaciones algebraicas y analizar la validez de los procedimientos empleados, favoreciendo la justificación de las soluciones obtenidas. Asimismo, la visualización paso a paso de los procesos de resolución fortaleció la capacidad de sustentar matemáticamente cada transformación realizada en las ecuaciones.

Asimismo, los resultados obtenidos por Mantilla (2024), cuyos promedios en esta dimensión se elevaron significativamente de 12,78 a 18,75 puntos. La autora mencionó que después del uso de Algebrator, las estudiantes lograron comprender mejor el significado de las operaciones algebraicas y las propiedades utilizadas durante la resolución de problemas, lo que les permitió argumentar con mayor precisión los procedimientos aplicados y justificar la equivalencia de las expresiones matemáticas obtenidas.

De igual modo, este incremento sustenta los hallazgos de Carranza (2020), quien reportó mejoras significativas de 9,54 a 12,62 puntos en la capacidad de argumentar regularidad y equivalencia en estudiantes de secundaria. El autor sostiene que el uso de Algebrator favoreció el desarrollo del razonamiento matemático al permitir que los estudiantes analizaran las relaciones existentes entre expresiones algebraicas, identificaran patrones y justificaran la validez de sus respuestas a partir de evidencias matemáticas. Gracias a ello, los estudiantes

fortalecieron su capacidad para explicar y defender sus conclusiones de manera lógica y coherente.

Finalmente, los hallazgos de la presente investigación muestran una evolución superior en comparación con los reportados por Choque y Uman (2024), quienes mediante la aplicación de la metodología de Miguel de Guzmán incrementaron el promedio de argumentación de 10,9 a 15,7 puntos. Los autores señalan que los estudiantes fortalecieron su capacidad para sustentar procedimientos, explicar relaciones matemáticas y justificar sus respuestas a partir de un análisis reflexivo de los problemas planteados.

Al contrastar estos hallazgos con la literatura previa, se hace evidente que la investigación no es un hecho aislado: el marco teórico y los antecedentes respaldan firmemente lo que encontramos en las aulas. Queda demostrado que el software Algebrator no es un simple recurso didáctico más, sino una herramienta clave que potencia la capacidad de los estudiantes para razonar, debatir y fundamentar con lógica por qué dos ecuaciones lineales son equivalentes.

CONCLUSIONES

Primera

Los hallazgos evidencian una mejora significativa en el aprendizaje de las ecuaciones lineales de los estudiantes de la Institución Educativa Fortunato L, particularmente en las dimensiones traduce expresiones, comunica procedimientos, usa estrategias y argumenta afirmaciones. Este avance se atribuye al uso del software Algebrator, cuyas funcionalidades permiten visualizar de manera secuencial los procedimientos de resolución, favoreciendo la comprensión conceptual y procedimental. Dichos resultados fueron corroborados mediante la prueba de Wilcoxon y la comparación de medias del pre test y post test, antes del uso el promedio general fue de 10,26 en la escala vigesimal establecida por el MINEDU, ubicándose en el nivel de inicio; posteriormente, tras el uso del software, el promedio se incrementó a 14,56, alcanzando el nivel de logro esperado. Por ello es posible señalar que el uso del software Algebrator tiene un efecto significativo sobre el aprendizaje de las ecuaciones lineales de los estudiantes del nivel secundario.

Segunda

Sobre las ecuaciones lineales en la dimensión 1 “Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales” evidenció una mejora luego del uso del software Algebrator, observándose progresos en la capacidad de los estudiantes para traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales con una variable, dos variables y sistema de ecuaciones lineales con dos variables. Esta mejora se demostró mediante la comparación de los promedios generales obtenidos en el pre test y post test, registrándose un incremento de 11,78 a 14, 52 en la escala vigesimal de calificación, asimismo, el análisis inferencial a través de la prueba de Wilcoxon arrojó un estadígrafo $Z = -2,900$, lo que evidenció una mejora considerable. En consecuencia, se concluye que el uso del software Algebrator influye positivamente en el aprendizaje de las ecuaciones lineales en la dimensión referida.

Tercera

El aprendizaje de las ecuaciones lineales en la dimensión 2, “Comunica su comprensión sobre las ecuaciones lineales” evidenció una mejora significativa tras el uso del software Algebrator, observándose progresos en la capacidad de los estudiantes para comunicar con sus propias palabras que es una ecuación lineal, explicar sus procedimientos y resultados de manera coherente. Esta mejora se evidenció en la comparación de los promedios obtenidos por el mismo grupo en el pre test y post test, registrándose un incremento de 9,63 a 12,96 en la escala vigesimal de calificación. Asimismo, el análisis inferencial mediante la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon arrojó un $Z = -3,346$, evidenciando diferencias en las puntuaciones después de uso del software. En consecuencia, se concluye que el uso del software Algebrator influye significativamente en la dimensión referida.

Cuarta

El aprendizaje de las ecuaciones lineales en la dimensión 3, “Usa estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales” evidenció una mejora significativa tras el uso del software Algebrator, observándose progresos en la capacidad de los estudiantes para emplear diversas estrategias y procedimientos en la resolución de ecuaciones lineales. Esta mejora se sustentó en la comparación de los promedios obtenidos en el pre test y post test del mismo grupo, registrándose un incremento de 8,89 a 14,89 en la escala vigesimal de calificación. Asimismo, el análisis inferencial mediante la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon arrojó un estadígrafo $Z = -3,801$, evidenciando diferencias en las puntuaciones posteriores al uso del software. En consecuencia, se concluye que el uso del software Algebrator influye significativamente en la dimensión referida, fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para aplicar estrategias adecuadas en la resolución de ecuaciones lineales con una variable, ecuaciones con dos variables y sistema de ecuaciones lineales con dos variables.

Quinta

El aprendizaje de las ecuaciones lineales en la dimensión 4, “Argumenta afirmaciones sobre la equivalencia de ecuaciones lineales”, evidenció una mejora significativa tras el uso del software Algebrator, observándose progresos en la capacidad de los estudiantes para justificar, explicar y sustentar con fundamentos matemáticos porqué dos lineales son equivalentes. Esta mejora observada fue confirmada mediante la comparación de los promedios obtenidos en el pre test y post test del mismo grupo de estudio, evidenciándose un incremento de 9,70 a 14,96 en la escala vigesimal de calificación. Asimismo, el análisis inferencial realizado a través de la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon reportó un estadígrafo $Z = -3,306$, lo que indica la existencia de diferencias estadísticamente significativas. En consecuencia, se concluye que el software Algebrator influye en la dimensión referida.

RECOMENDACIONES

Primera

A los profesores de la Institución, usar de forma frecuente el uso del software Algebrator dentro del plan de estudios de Matemática, especialmente en la enseñanza de la resolución de ecuaciones lineales, pues ha demostrado ser eficaz para reforzar la comprensión y la resolución de ecuaciones lineales, fortaleciendo así el aprendizaje algebraico de los estudiantes.

Segunda

A los docentes de institución en investigación, fomentar el uso del software Algebrator en la formulación y traducción de problemas contextualizados a la realidad de los estudiantes. Del mismo modo, diseñar actividades que promuevan la conexión entre el lenguaje verbal y algebraico, fortaleciendo así la comprensión y aplicación práctica de las ecuaciones lineales.

Tercera

Se recomienda a los docentes de la institución, implementar estrategias metodológicas de forma integrada el uso del software Algebrator con dinámicas de exposición, debates matemáticos y trabajo en grupos. Esto permitirá que los estudiantes no solo resuelvan ejercicios, sino que también desarrollen competencias comunicativas al explicar sus procesos de resolución.

Cuarta

Se recomienda a los docentes, continuar aplicando el software Algebrator como herramienta didáctica de ejercitación guiada y autónoma. Además, es pertinente que promuevan el uso de distintas estrategias de resolución con apoyo del software, favoreciendo la flexibilidad cognitiva y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Quinta

Se recomienda a los docentes de la Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera, potenciar la reflexión matemática en donde los estudiantes sustenten sus respuestas con base en propiedades y equivalencias algebraicas. Debe usarse como apoyo para visualizar y comprobar la validez de los procedimientos, reforzando así la capacidad argumentativa y la justificación de sus procedimientos.

BIBLIOGRAFIA

- Flores, M., & Condori, E. (2026). Diseño de entornos heurísticos digitales para la resolución de problemas de ecuaciones lineales en la educación básica regular. *Revista de Tecnología e Innovación Educativa Peruana*, 12(1), 15-29.
- Flores Valdez, G. (2025). La influencia del software Algebrator en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales, en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Julio Ramón Ribeyro, Cajamarca, 2024. Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/784>
- Heredia Silva, M. J., & Mego Silva, E. (2011). Aplicación del Software Matemático Derive en la solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales para elevar el nivel del Proceso Enseñanza Aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del 4.º y 5.º Grado de Educación Secundaria de la I.E. Rosa Muro Guevara de Barragán, Manuel Antonio Mesones Muro – Ferreñafe, 2011. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/219>
- Amaya Méndez, F. E., & Delgado Salinas, K. T. (2021). *Programa de actividades lúdicas en la competencia resuelve problemas de cantidad en el área de matemática*. Trujillo. Obtenido de https://repositorio.uct.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/2469/0027320112_0424120112_T_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Angulo, F., & Redon, S. (22 de Agosto de 2008). Competencias y contenidos: cada uno en su sitio en la formación docente. *Integra Educativa*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v8n2/v8n2_a05.pdf
- Arévalo, D., & Padilla, C. (2016). *Medición de la Confiabilidad del Aprendizaje del Programa RStudio Mediante Alfa de Cronbach*. Ecuador. Obtenido de https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/469/pdf
- Arispe Alburquerque, C. M., Yangali Vicente, J. S., Guerrero Bejarano, M. A., Lozada de Bonilla, O. R., Acuña Gamboa, L. A., & Arellano Sacramento, C. (2020). *La investigación científica*. Guayaquil - Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACION%20CIENTIFICA.pdf>

- Balacheff, N. (1988). *Aspectos de la demostración en la práctica de las matemáticas escolares por parte de los alumnos*. Londres: Hodder & Stoughton.
- Barriga Arceo, F. D., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo una interpretacion Constructivista*. Mexico . Obtenido de https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/2_%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf
- Barriga Arceo, F. D., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo una interpretacion Constructivista*. Obtenido de https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/2_%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf
- Benítez, M. F., Gómez, L. A., & Salas, P. E. (2021). *Fundamentos de álgebra y su didáctica*. Madrid, España: Editorial Académica Española.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson Educación.
- Cáceres Remolina, K. G. (2020). *La gamificación como estrategia pedagógica innovadora para el fortalecimiento de la comprensión de los movimientos de figuras geométricas básicas a travez del scratch en estudiantes con síndrome de Down*. Bucaramanga, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/5b8a27b7-4a22-433d-9e33-ab2eb96ae323/content>
- Cano García, E. (15 de Diciembre de 2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 12, 3. Obtenido de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>
- Carlos Villegas, M., & Castro Espiritu, Y. C. (2023). *Método Polya y aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de la Institución Educativa Mariscal Ramón Castilla, Tingo María 2023*. Huánuco, Perú.
- Carranza Inuma, W. W. (2020). *Programa educativo basado en Algebrator en el mejoramiento de la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa N°6010120, Punchana 2019*. Iquitos, Perú. Obtenido de https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/7231/Walquer_Tesis_Titulo_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Casas Anguita, J., Repullo Labradora, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación.Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). 527-538. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>

- Castejón, J., & Naval, L. (2009). *Aprendizaje y difunciones: Implicaciones para la enseñanza en la educación secundaria*. Club Universitario.
- Chavarría Arroyo, G. (2014). Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia. *Uniciencia*, 15-44. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945344.pdf>
- Choque Huillca, O. R., & Uman Manuelo, M. E. (2024). *Estrategia de Miguel de Guzmán y la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la Institución Educativa Mixta Fortunato L. Herrera, Cusco 2019*. Cusco, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8379/253T20240041.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CNEB. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Perú. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Duval, R. (2006). Un análisis cognitivo de los problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas. *Estudios Educativos en Matemáticas*, 103-131. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-006-0400-z>
- El Comercio*. (3 de Diciembre de 2019). Obtenido de <https://elcomercio.pe/peru/prueba-pisa-peru-ocupa-puesto-64-de-77-paises-segun-ultimo-reporte-nndc-noticia/>
- Haryman Pasaribu, R., Sinaga, B., & Simamora, E. (2022). *Analysis of Concept Understanding and Mathematic Algorithm Students in Mathematics Learning with The Application of Model The Realistic Mathematic Education (RME) Algebrator Software Assistant*. Indonesia. Obtenido de <https://eudl.eu/pdf/10.4108/eai.20-9-2022.2324537>
- Haryman, L., Rodríguez, C., & Torres, M. (s.f.).
- Haryman, L., Rodríguez, C., & Torres, M. (2022). *Tecnologías y herramientas para el aprendizaje del álgebra*. Mexico.
- Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación*. Mexico. Obtenido de <https://ssd.dev.jvip.in/file/libro-de-sampieri-hernandez-pdf-251915523.pdf>
- Holguín García, F., Holguín Rangel, E., & García Mera, N. A. (2020). *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática*. Venezuela. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99362098012>
- Huertas. (2001). *Estrategias Grupales y rendimiento académico*. Caracas, Venezuela.

- Huizinga, J. (2007). *Homo Ludens*. Barcelona: Alianza Editorial. Obtenido de https://eva.isef.udelar.edu.uy/pluginfile.php/2157/mod_resource/content/3/Huizinga%20-%20Homo%20Ludens%20%281%29.pdf
- Ibáñez Carrasco, P., & García Torres, G. (2009). *Informática I*. México: María A. Alegría Estrada. Obtenido de https://prepa.unimatehuala.edu.mx/pluginfile.php/7362/mod_glossary/attachment/24/Informatica%20I%20-%20Patricia%20Iba%C3%B1ez.pdf
- Jurkovic, N. (2020). *Algebrator: User guide and software description*. Texas.
- La Comisión Permanente del Congreso de la República. (2003). *Ley General de Educación LEY N° 28044*. Obtenido de https://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dgfc/diff/normat_nacional_apafas/1_Ley_28044.pdf
- Lay D, C., Lay S, R., & McDonald J, J. (2021). *Álgebra lineal y sus aplicaciones*. Estados Unidos .
- López, J. C., & Ramírez, A. M. (2020). *Didáctica de las matemáticas: Enfoques y estrategias*. Lima, Perú: Ediciones Pedagógicas.
- Márquez Cundú, J. S. (2018). Software educativo o recurso educativo. *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3606/360671782014/360671782014.pdf>
- Matamoros Espinoza, R. R., & Paitan Taipe, M. F. (2021). *Dificultades en la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes de la Institucion Educativa Ramon Castilla Marquesado – Huancavelica*. Huancavelica.
- Mendoza Mamani, Y. L., & Valdivis Huamana, J. S. (2023). *Uso del tablero multiplicador en la competencia de resuelve problemas de cantidad en la multiplicación de números naturales y decimales del cuarto grado del nivel primario de la Institución Educativa mixta Jesús es mi Maestro-Cusco-2021*. Cusco, Perú. Obtenido de https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8156/253T20230680_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mendoza-Quispe, L., & Ccahuana, R. (2025). *Impacto de las estrategias heurísticas en la competencia de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria*. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 17(2), 88-104.
- Metodología y diseños en la investigación científica*. (s.f.).
- Minedu. (2019). *Ministerio de educación*. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/>

- Navarro Huaranga, A. H., Giuliana del Socorro Raggio Ramirez, R., Ruiz Bringas, H. W., & Grados Zavala, E. (13 de Mayo de 2022). Software educativo en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. *HORIZONTES*, 1375-1385. Obtenido de https://repositorio.cidecuador.org/bitstream/123456789/2414/1/Articulo_3_Horizontes_N25V6.pdf
- Niño Jaramillo, M. (Octubre de 2022). *Actividades lúdicas en el área de Matemática para desarrollar la competencia Resuelve problemas de cantidad en estudiantes de 1er grado de Educación Primaria*. Piura, Perú. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5763/TSP_EDUC_2216.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Olimpiada Nacional de Matemática. (2022). Obtenido de <https://www.minedu.gob.pe/onem/pdf/ganadores-onem-2022.pdf>
- Ortiz Ocaña, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Colombia. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5763/TSP_EDUC_2216.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Revista de Docencia Universitaria*, monográfico. Obtenido de <https://revistas.um.es/redu/article/view/35261/33781>
- Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo. Obtenido de https://www.sigloxxieditores.com/libro/la-equilibracion-de-las-estructuras-cognitivas_17854/?utm_source
- Carapás Revelo, A. C., Anrango Sosa, M. A., Morales Chilo, M. O., Vaca Montenegro, M. L., & Pico López, K. A. (2025). Impacto del GeoGebra como recurso didáctico en el aprendizaje de la función cuadrática, para estudiantes de bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(3), 2223–2233. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4106>
- Palomino, J. (2025). El método interactivo de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento conceptual algebraico en el nivel secundario (Tesis de maestría). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- Polya, G. (1957). *Cómo resolverlo: Un nuevo aspecto del método matemático*. Princeton University Press.
- Resnick, M. (2008). *Cultivando las semillas para una sociedad más creativa*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44780123.pdf>

- Reyes Manjarres, J. J. (2015). *Scratch como apoyo a la motivación y el aprendizaje del idioma ingles*. Colombia . Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/3151/2015_Tesis_Reyes_Manjarres_Jair_Julian.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodríguez, F., & Santiago, R. (2015). *Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. México: CRUPO OCEANO. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/361439610/gamificacion>
- Rojas, H. J., & Ríos, G. (2020). *Software Educativo para el Aprendizaje de Productos Notables y Factorización*. Naguanagua, Venezuela .
- Romero, A. (2025). Sistema web de recomendación basado en IA para el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria (Tesis de licenciatura). Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú.
- Romero , M. (2021). *Gamificación mediante scratch como alternativa para mejorar el aprendizaje activo de la asignatura matemáticas en el subnivel de básica media*. Ecuador: Machala. Obtenido de https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18244/1/Trabajo_Titulacion_209.pdf
- Muñoz Pinto, D. A., & Guillén Ruíz, J. R. (2025). Aprendizaje de factorización de polinomios con GeoGebra y recursos manipulativos en un laboratorio matemático. Revista Conrado, 21(105), e4421. Obtenido de <https://repository.icesi.edu.co/items/881f48b5-a1cb-49e8-bfe7-3c8bc402d2c5>
- Rumiche Hernández, V. G., & Tarrillo Sempertegui, M. (2018). *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*. Lambayeque. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1805>
- Sánchez Monzón, R. C. (2021). *Uso de juegos didácticos para el desarrollo de la competencia de aprendizaje “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en alumnos de secundaria en la i.e. la inmaculada concepción*. Obtenido de https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8757/s%C3%A1nchez_mrc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sánchez, H., & Reyes, C. (2017). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Business Suport Aneth SRL.

- Santos Sánchez, G. (2017). *Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla. Mexico*. Obtenido de <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantosSanchez.pdf>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje*. Mexico: Pearson Educación. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1CVVcihKf3LAIhOdkMKQQFqlxEgIz1Zxy/edit?pli=1>
- Sreon Patty, R. (2022). *El uso y desarrollo de la aplicación SCRATCH en los jóvenes estudiantes de la Unidad Educativa 2 de Agosto*. La paz-Bolivia. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/607600248/monografia-precorregida>
- Strang, G. (2023). *Introduction to Linear álgebra*.
- Suárez Rodríguez, C., Dusú Contreras, R., & Sánchez, M. (2007). *Las Capacidades y las Competencias, su comprensión para la formación del profesional*. Cuba. Obtenido de <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-LasCapacidadesYLasCompetencias-2968554.pdf>
- Toulmin, S. (1958). *Los usos del argumento*. Cambridge University Press.
- UNICEF, 2. (2020). *medida que el Covid-19 conduce al cierre de la mayoría de las escuelas en todo el mundo, UNICEF intensifica el apoyo en 145 países para que los niños sigan aprendiendo*. Obtenido de <https://www.unicef.org/peru/comunicados-prensa/covid-19-cierre-escuelas-unicef-apoyo-ninos-aprender>
- Universidad Nacional del Litoral. (s. f.). *Sistemas de ecuaciones lineales*. Argentina. Obtenido de <https://www.unl.edu.ar/>
- Vygotsky L, S. (1978). *La mente en la sociedad: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Harvard University Press.
- Zill, D. G., & Wright , W. (2021). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. Mexico.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Software Algebrator en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato I. Herrera, Cusco – 2024.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general ¿Qué efecto tiene el uso del software Algebrator, en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco - 2024?	Objetivo general Demostrar el efecto que tiene el software Algebrator, en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.	Hipótesis general El software Algebrator, tiene efecto significativo en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.	Variable independiente Software Algebrator	Enfoque Cuantitativo Tipo de investigación Aplicativo Nivel de investigación Explicativo Método y diseño diseño pre experimental con preprueba – posprueba y un solo grupo control. $GE : O1-----X-----O2$ Donde: GE : Grupo experimental de estudiantes. O1 : Pre test (Prueba antes) X : Aplicación del software Algebrator. O2 : Post test (Prueba después) Población 79 estudiantes de segundo grado secciones “A”, “B” y “C” del nivel secundario de la IE Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera Cusco 2024.
Problemas específicos a) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024? b) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024?	Objetivos específicos a) Determinar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024. b) Estimar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.	Hipótesis específicas a) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de traducir enunciados verbales a ecuaciones lineales en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024. b) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de comunicar y comprender ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.	Variable dependiente Aprendizaje de las ecuaciones lineales.	

c) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024? d) ¿En qué medida el software Algebrator, influye en el aprendizaje de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024?	c) Comprobar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024. d) Estimar la influencia del software Algebrator, en el aprendizaje de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.	c) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de emplear estrategias y procedimientos para la resolución de ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024. d) El software Algebrator, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de argumentar y justificar la equivalencia entre ecuaciones lineales en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco – 2024.	Muestra 27 estudiantes del segundo grado de secundaria de la sección “B” de la IE Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera Cusco 2024. Técnica de muestreo Por conveniencia. Técnica e instrumentos de recolección de datos de la variable dependiente Técnica Prueba de desarrollo. Instrumento Cuestionario, prueba escrita de 20 preguntas orientadas a evaluar el nivel de aprendizaje de las ecuaciones lineales, durante el proceso de experimentación se desarrollaron 8 sesiones de aprendizaje orientados al uso del software algebrator en el la resolución de ecuaciones lineales. Procesamiento de los datos Procesamiento de los datos en Excel 2019 y SPSS v.27 ● Análisis descriptivo mediante tablas y gráficos estadísticos. ● Análisis inferencial contraste de hipótesis.
--	--	--	--

Anexo 2. Instrumento de evaluación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO



FACULTAD DE EDUCACIÓN

Prueba de Aplicación Pre y Pos test

Datos generales del estudiante

Nombre :

Grado : Sección: Fecha:

Instrucciones:

Estimado(a) estudiante se le invita a resolver esta prueba de manera individual, como parte de un trabajo de investigación. Cuenta con 20 preguntas, las cuales Cada una de las preguntas cuenta con 4 alternativas, solo marque la respuesta que considere correcta.

DIMENSIONES A EVALUAR

- ✓ Ecuaciones lineales con una incógnita.
- ✓ Ecuaciones lineales con dos incógnitas.
- ✓ Sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

ITEM 1. Completa la siguiente tabla:

Lenguaje verbal	Lenguaje algebraico
Ejemplo: La temperatura de Cusco, disminuida en 15 grados, es de 13 grados.	$T - 15 = 13$
El triple de mi edad es igual a 39	
El doble de la suma de un número y su mitad es igual a 24.	
	$x - 4 = 15$
	$\frac{x + 3}{2} = 7$

ITEM 2. Un autobús de la empresa "Rápidos" se desplaza a una velocidad constante de 20 km/h. Si el autobús viaja durante un tiempo desconocido, representado por "x" horas, y cubre una distancia total de 180 km, ¿Cuál es la ecuación lineal que permita determinar el tiempo de viaje?

- a) $180 = 20 + x$
- b) $180 = 20x$
- c) $180 = 20 - x$
- d) $20 = 180x$

Realiza aquí tus cálculos



ITEM 3. El sistema de calificaciones en el examen de matemática, que consta de 20 preguntas, es el siguiente:

Respuesta correcta	Respuesta incorrecta
+2 puntos	-1 punto

Danilo, un estudiante del 2do de secundaria obtuvo “ x ” respuestas correctas y 7 incorrectas, ¿Cuál es la ecuación lineal que permite calcular el puntaje que obtuvo Danilo?

- a) $250 - 12x$
b) $215 - 6x$
c) $300 - 6x$
d) $315 - 6x$

Realiza aquí tus cálculos



ITEM 4. Un comerciante realizó un pedido de 50 prendas, entre polos (p) y camisas (c). El precio de costo de cada polo es S/4 y la camisa S/5, si pagó por todo el pedido S/ 210. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa el enunciado?

- a) $\begin{cases} p + c = 50 \\ 4p + 5c = 210 \end{cases}$ b) $\begin{cases} p + c = 210 \\ 4p + 5c = 50 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 4p + c = 50 \\ p + 5c = 210 \end{cases}$ d) $\begin{cases} p + c = 50 \\ 5p + 4c = 210 \end{cases}$

Realiza aquí tus cálculos



ITEM 5. Las edades de Danilo (D) y Margarita (M) suman 30 años, además el doble de la edad de Margarita es 6 años menos que la edad de Danilo. Expresa el modelo referido al sistema de ecuaciones lineales.

- a) $\begin{cases} D + M = 30 \\ M - D = 6 \end{cases}$ b) $\begin{cases} D + M = 30 \\ 2M + D = 6 \end{cases}$ c) $\begin{cases} D + M = 30 \\ 2M - D = 6 \end{cases}$ d) $\begin{cases} D + M = 30 \\ M - 2D = 6 \end{cases}$

Realiza aquí tus cálculos



ITEM 6. La familia de Danilo, tiene un presupuesto para la alimentación que se puede describir con la ecuación lineal:

$$y = 50x + 100$$

Donde “ y ” representa el gasto total en soles, y “ x ” es el número de semanas. Si el gasto fue de S/1000. ¿Cuántas semanas podrán mantener este nivel de gasto?

- a) 10 semanas
b) 16 semanas
c) 15 semanas
d) 18 semanas

Realiza aquí tus cálculos



ITEM 7. Si el sistema de ecuaciones es:

$$\begin{cases} x + 2y = 12 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$$

¿Qué valor tiene “x” cuando $y = 4$?

- a) $x = 3$
- b) $x = 4$
- c) $x = 5$
- d) $x = 2$

Realiza aquí tus cálculos

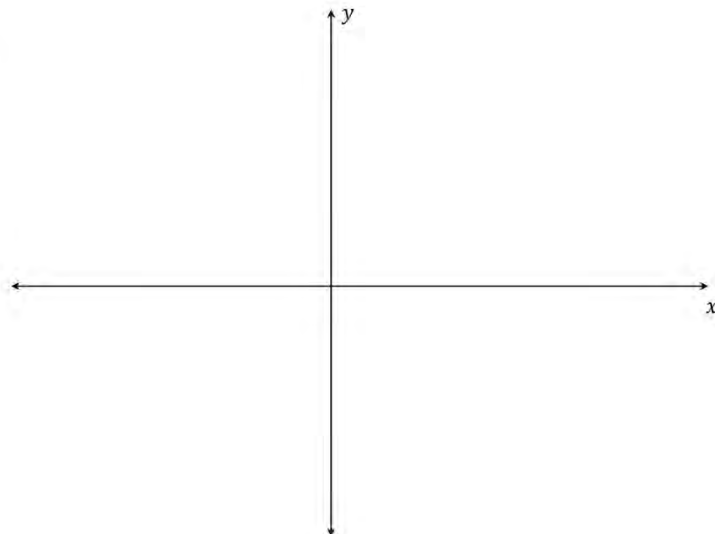


ITEM 8. Representa Gráficamente las ecuaciones A y B, del ITEM 7

Realiza aquí tus cálculos



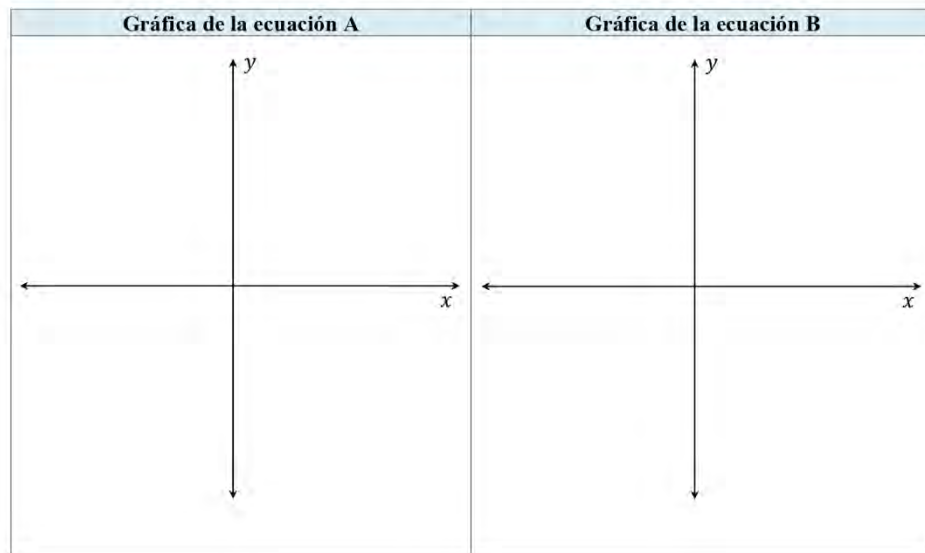
Grafica:



ITEM 9. Completa la siguiente tabla:

Ecuaciones	Selección de puntos	Tabulación	Pares ordenados						
A: $2x + y = 4$	Puntos intercepto								
	Si $x = 0$, entonces $y = \dots\dots$	<table><tr><td>x</td><td>y</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	x	y					A = (,)
	x	y							
Si $y = 0$, entonces $x = \dots\dots$		<table><tr><td>x</td><td>y</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	x	y					B = (,)
x	y								
B: $3x + 2y = 12$	Puntos intercepto								
	Si $x = 0$, entonces $y = \dots\dots$	<table><tr><td>x</td><td>y</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	x	y					C = (,)
	x	y							
Si $y = 0$, entonces $x = \dots\dots$		<table><tr><td>x</td><td>y</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	x	y					D = (,)
x	y								

ITEM 10. Representa Gráficamente las ecuaciones A y B, del ITEM 9



ITEM 11. Resolver la siguiente ecuación lineal: $3x - 2(x - 2) + 5(x - 3) = 37$

- a) $x = 5$
- b) $x = 8$
- c) $x = 4$
- d) $x = 6$

Realiza aquí tus cálculos



ITEM 12. Resolver la siguiente ecuación lineal:

$$\frac{3x - 2}{2} + \frac{5x - 8}{2} = 27$$

- a) $x = 5$
- b) $x = 4$
- c) $x = 6$
- d) $x = 8$

Realiza aquí tus cálculos



ITEM 16. Dada la ecuación lineal: $y = -2x + 5$, ¿cómo cambia "y" cuando "x" aumenta en 1 unidad?

- a) "y" aumenta en 2 unidades
- b) "y" aumenta en 3 unidades
- c) "y" disminuye en 2 unidades
- d) "y" disminuye en 3 unidades

ITEM 17. Considera las ecuaciones:

$$\textcircled{1} \quad 5x - 15 = 0 \qquad \textcircled{2} \quad x - 3 = 0$$

¿Las ecuaciones 1 y 2 son equivalentes?

- a) Sí, porque ambas tienen la misma solución.
- b) No, porque tienen soluciones diferentes.
- c) Sí, porque ambas ecuaciones están igualadas a cero.
- d) No, porque son diferentes.

ITEM 18. Dada la ecuación lineal: $4x + 4 = 3 + 4(x + 3)$

¿La ecuación tiene solución? Explique le motivo.

- a) Sí, la ecuación tiene solución porque al simplificarla se obtiene una igualdad verdadera
- b) No, la ecuación no tiene solución porque al simplificarla se obtiene una contradicción.
- c) Sí, la ecuación tiene solución porque es una ecuación con una única variable.
- d) No, la ecuación no tiene solución porque las variables no se pueden simplificar.

ITEM 19. Dado el sistema de ecuaciones lineales:

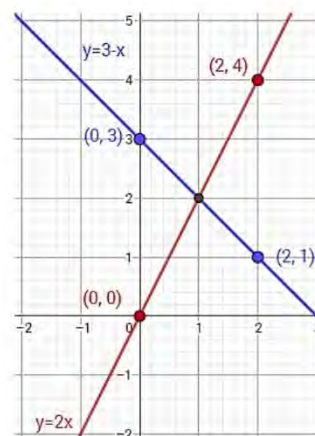
$$\begin{cases} 2x + 4y = 10 \\ x + 2y = 5 \end{cases}$$

¿Qué puedes deducir sobre la equivalencia de las ecuaciones? Explica tu respuesta

- a) Las ecuaciones son equivalentes porque la segunda es la mitad de la primera.
- b) Las ecuaciones no son equivalentes porque tienen diferentes constantes.
- c) Las ecuaciones son equivalentes porque la primera no se puede simplificar.
- d) Las ecuaciones no tienen solución común.

ITEM 20. Según la gráfica, se puede afirmar que:

- a) La solución del sistema de ecuaciones lineales es el punto donde las gráficas se cortan (intersección de la recta), es decir: $x = 1$; $y = 2$
- b) La solución del sistema de ecuaciones lineales es el punto donde la gráfica se cortan (intersección con el eje Y), es decir: $x = 0$; $y = 3$
- c) La solución del sistema de ecuaciones lineales en el punto: $x = 2$; $y = 4$
- d) La solución del sistema de ecuaciones lineales en el punto: $x = 2$; $y = 1$



Anexo 3. Constancia de aplicación



I.E. MIXTA DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA



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

SEÑOR DIRECTOR DEL COLEGIO MIXTO DE APLICACIÓN FORTUNATO L.
HERRERA

Nos dirigimos a Ud., en oportunidad de solicitar colaboración de esta institución Educativa en los estudiantes del **Segundo grado – Sección “B” Turno tarde** a fin de aplicar el cuestionario de evaluación y sesiones durante distintas fechas en las áreas de **Matemática y Tutoría del turno tarde**, para el proyecto de tesis de licenciatura en Educación, especialidad Matemática y física que pertenecemos actualmente a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Es el caso que actualmente estamos realizando la Tesis Titulada “SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO L. HERRERA, CUSCO - 2024”.

Es de hacer notar que dicha aplicación va con el fin de apoyar el aprendizaje de nuestros estudiantes del **Segundo grado – Sección “B” Turno tarde, en las área de Matemática y Tutoría**, y poder utilizar este software para el bien del aprendizaje, queda de Ud. en espera de su colaboración agradeciendo anticipadamente en áreas de la ciencia.

Atentamente.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted atender a mi petición por ser de suma urgencia.

Cusco, 25 de Noviembre del 2024



FIRMA

Br. Daniel Josue Ccahuantico Ccahuana
DNI: 71624907

AUTORIZADO

EVITAR

INTERFERIR

CON LA PROGRAMACIÓN
CURRICULAR.

COORDINAR CON EL
COORD. DE CIENCIAS

FIRMA

Br. Lisshet Melanie Flores Lovaton
DNI: 70517951



I.E. MIXTA DE APLICACIÓN FORTUNATO L.
HERRERA



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

SEÑOR DIRECTOR DEL COLEGIO MIXTO DE APLICACIÓN FORTUNATO L.
HERRERA

Nos dirigimos a Ud., en oportunidad de solicitar que se nos pueda dar la **Constancia de aplicación** colaboración de esta institución Educativa en los estudiantes del **Segundo grado – Sección “B” Turno tarde después de haber aplicado** el cuestionario de evaluación y sesiones durante distintas fechas en las áreas de **Matemática y Tutoría del turno tarde**, para el proyecto de tesis de licenciatura en Educación, especialidad Matemática y física que pertenecemos actualmente a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Es el caso que actualmente estamos realizando la Tesis Titulada “SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO L. HERRERA, CUSCO - 2024”.

Es de hacer notar que dicha aplicación se llevó a cabo con total éxito con el fin de apoyar el aprendizaje de nuestros estudiantes del **Segundo grado – Sección “B” Turno tarde, en las área de Matemática y Tutoría**, queda de Ud. en espera de su colaboración agradeciendo anticipadamente.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted atender a mi petición por ser de suma urgencia.

Cusco, 17 de Diciembre del 2024

FIRMA

Br. Daniel Josue Ccahuantico Ccahuana
DNI: 71624907

AUTORIZADO
PASE A
ELABORACIÓN/
EMISIÓN
DE LA CONSTANCIA
DE APLICACIÓN.

FIRMA

Br. Lisseth Melanie Flores Lovaton
DNI: 70517951



18-12-2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N° 721 "Estadio Universitario"



CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

EL DIRECTOR DE LA I.E. MX. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
DEL DISTRITO DE CUSCO, PROVINCIA DEL CUSCO Y DEPARTAMENTO DEL
CUSCO; QUIEN SUSCRIBE:

HACE CONSTAR:

Que, los Bachilleres **DANIEL JOSUE CCAHUANTICO CCAHUANA** y **LISSHET MELANIE FLORES LOVATON** egresados de la escuela profesional de Educación, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, han aplicado su Proyecto de Investigación titulada "**SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO L. HERRERA, CUSCO - 2024**", comprendido entre el periodo del 14 de noviembre al 29 de noviembre del 2024.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que viera por conveniente.

Cusco, 24 de diciembre del 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FORTUNATO L. HERRERA"
[Firma]
María Alina Huaman Aucapuri
DIRECTOR

Anexo 4. Validación de instrumentos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



I. DATOS GENERALES

1.1. Título del trabajo de investigación.

"SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO L. HERRERA, CUSCO - 2024".

1.2. Nombre del instrumento de evaluación: Prueba de aplicación Pre test y Post test

1.3. Investigadores.

- Flores Lovaton Lisshet Melanie
- Ccahuantico Ccahuana Daniel Josue

II. ASPECTOS DE EVALUCIÓN

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
			0-20%	21 - 40%	41- 60%	61 - 80%	81 - 100%
FORMA	REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios					✓
	CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					✓
	OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					✓
CONTENIDO	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
	SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					✓
	INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					✓
ESTRUCTURA	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					✓
	CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					✓
	COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					✓
	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					✓

III. CALIFICACION FINAL DEL INSTRUMENTO:

Promedio: **93** %

Procede a su aplicación. ☒

Debe corregirse. ☐

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Dra. Luz María Cahuana Fernandez

DNI: 23857133



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



I. DATOS GENERALES

1.1. Título del trabajo de investigación.

"SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO L. HERRERA, CUSCO - 2024".

1.2. Nombre del instrumento de evaluación: Prueba de aplicación Pre test y Post test

1.3. Investigadores.

- Flores Lovaton Lisshet Melanie
- Ccahuantico Ccahuana Daniel Josue

II. ASPECTOS DE EVALUCION

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
			0-20%	21 - 40%	41- 60%	61 - 80%	81 - 100%
FORMA	REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
	CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				X	
CONTENIDO	ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					X
	INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					X
ESTRUCTURA	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
	CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				X	
	COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	

III. CALIFICACION FINAL DEL INSTRUMENTO:

Promedio: 85 %

Procede a su aplicación. ☒

Debe corregirse. ☐


Firma

Dra. Gloria Vigoria Valle

DNI: 23857932

Anexo 5. Confiabilidad del instrumento

IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 20 de 20 variables

16 : 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 var var var var

P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16 P17 P18 P19 P20

1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1

2 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 0

3 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

4 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0

5 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

6 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

7 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

8 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

9 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

10 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

11 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

12 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

13 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

14 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

último

Registro

Fiabilidad

Título

Notas

Conjunto de datos activo

Escala: ALL VARIABLES

Título

Resumen de procesamiento

Estadísticas de fiabilidad

Casos	Válido	N	%
Excluido ^a	0	0	,0
Total	14	14	100,0

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

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,558	20

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO H: 116, W: 205 pt.

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO

Nota. Base de datos de la muestra piloto del estudio, adaptada y procesada mediante SPSS v. 27

Anexo 6. Base de datos general. En SPSS. v.27

*DATA_TESIS_ALGEBRATOR (Daniel_Lisshet).sav [ConjuntoDatos2] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 8 de 8 variables

	PreTest_1	PostTest_1	PreTest_2	PostTest_2	PreTest_3	PostTest_3	PreTest_AprendizajeEcuacionesLineales	PostTest_AprendizajeEcuacionesLineales	var	var	var	var	var	var	var
1	12	16	8	14	4	16	9	15							
2	4	8	12	4	14	8	8	10							
3	10	14	14	14	8	16	9	16							
4	8	20	6	20	8	20	10	20							
5	10	16	10	14	12	12	10	15							
6	8	16	2	10	4	12	4	13							
7	16	14	16	20	16	16	16	16							
8	6	18	10	18	6	20	6	19							
9	12	14	14	16	10	16	12	14							
10	12	12	18	14	18	16	17	16							
11	14	14	10	8	0	6	10	10							
12	14	14	4	8	10	16	9	14							
13	12	12	0	2	8	16	6	10							
14	14	16	10	12	12	12	12	14							
15	10	12	2	14	2	12	6	13							
16	12	12	10	12	8	14	10	13							
17	20	12	14	16	6	20	14	15							
18	14	16	10	14	10	12	12	14							
19	12	12	14	8	18	12	11	12							
20	12	12	10	16	6	16	10	14							
21	14	12	10	14	10	20	14	17							
22	8	16	14	8	18	20	14	14							
23	12	12	18	8	0	12	10	13							
24	12	20	10	16	10	12	9	15							
25	14	16	4	18	8	16	10	17							
26	14	20	0	12	12	20	9	18							

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode: ACTIVADO

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada mediante SPSS v. 27

Anexo 7. Base de datos general. En Excel 2019.

[illegible]

Nota. Base de datos del estudio, adaptada y procesada Excel 2019

Anexo 8. Evidencia fotográfica

En la fotografía siguiente se observa la aplicación de los instrumentos de investigación a los estudiantes (pretest).



En las siguientes fotografías se puede observar los instantes en los cuales se procedió con la explicación y el uso del software Algebrator.





En la fotografía siguiente se observa la aplicación de los instrumentos de investigación a los estudiantes (postest).



Anexo 8. Experiencia de aprendizaje y sesiones de aprendizaje

MÓDULO DE APRENDIZAJE - ÁREA DE MATEMÁTICA

I. DATOS INFORMATIVOS		
DRE	:	CUSCO
UGEL	:	CUSCO
IE.	:	Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera
DIRECTOR	:	Mgt. Alan Alain Huaman Auccapuri
ÁREA	:	Matemática
CICLO	:	VI
DRADO Y SECCIÓN	:	Segundo "B"
DOCENTES	:	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lisshet Melanie
DURACIÓN	:	8 sesiones
II. TÍTULO		
"Promovemos aprendizaje autónomo usando el software Algebrator"		
III. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA		
En la vida cotidiana, los estudiantes se enfrentan a situaciones en las que deben relacionar dos cantidades que varían simultáneamente, como el costo de productos, el consumo de servicios, el ahorro de dinero o la comparación de planes y tarifas. Sin embargo, muchos presentan dificultades para modelar estas situaciones mediante ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales, así como para interpretar sus soluciones. Ante esta necesidad, se propone el uso del software Algebrator como una herramienta tecnológica que permite a los estudiantes visualizar, resolver y comprobar ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, favoreciendo la comprensión de los procedimientos algebraicos y la interpretación gráfica de las soluciones. A partir de situaciones contextualizadas y del uso guiado del software, los estudiantes analizarán cómo las ecuaciones lineales y sus gráficas permiten representar, resolver y tomar decisiones fundamentadas frente a problemas reales. Frente a esta situación, se plantean los siguientes retos: • ¿Cómo podemos representar una situación de la vida cotidiana mediante una ecuación o un sistema de ecuaciones lineales con dos variables? • ¿De qué manera el uso del software Algebrator nos ayuda a comprender y verificar las soluciones obtenidas? • ¿Cómo podemos interpretar las soluciones de un sistema de ecuaciones para tomar decisiones adecuadas en un contexto real?		
IV. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE		
COMPETENCIA Y CAPACIDADES	DESEMPEÑO PRECISADO	CAMPOS TEMÁTICOS
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	• Establece relaciones entre valores, datos y condiciones de equivalencia presentes en situaciones problemáticas, identificando variables en ecuaciones lineales con una variable, con dos variables y en sistemas de ecuaciones lineales, utilizando el software Algebrator. • Expresa, mediante ecuaciones lineales con una variable, ecuaciones lineales con dos variables y sistemas de ecuaciones lineales, las relaciones identificadas, utilizando lenguaje algebraico y representaciones gráficas con apoyo del software Algebrator. • Selecciona y aplica estrategias y procedimientos algebraicos para resolver ecuaciones lineales con una variable, ecuaciones lineales con dos variables y sistemas de ecuaciones lineales, verificando sus soluciones mediante el uso del software Algebrator. • Plantea afirmaciones sobre la validez de las soluciones obtenidas, argumentando sus conclusiones a partir de la interpretación algebraica y gráfica de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones, utilizando en el software Algebrator.	• Ecuaciones lineales con una variable. • Ecuaciones lineales con dos variables. • Sistema de ecuaciones lineales con dos variables INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN • Evaluación escrita.

Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC. Personaliza entornos virtuales.	Optimiza el desarrollo de proyectos cuando configura diversos entornos virtuales del software y hardware de acuerdo con determinadas necesidades cuando reconoce su identidad digital, con responsabilidad y eficiencia.	Optimiza el desarrollo de sus aprendizajes con el uso del software Algebrator
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.	Se optimiza en función al tiempo para alcanzar su meta utilizando el software Algebrator.

V. SECUENCIA DE SESIONES

Sesión N° 1	Conociendo mis saberes previos sobre las ecuaciones lineales.
Sesión N° 2	Resolvemos ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator.
Sesión N° 3	Resolvemos y verificamos ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator.
Sesión N° 4	Resolvemos ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.
Sesión N° 5	Resolvemos y representamos gráficamente ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.
Sesión N° 6	Resolvemos sistemas de ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.
Sesión N° 7	Resolvemos y representamos gráficamente sistemas de ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.
Sesión N° 8	Demostramos nuestros aprendizajes sobre ecuaciones lineales.

VI. ENFOQUE TRANSVERSALES

Inclusión o atención a la diversidad	Los docentes programan y enseñan considerando tiempos, espacios y actividades diferenciadas de acuerdo a las características y demandas de los estudiantes, las que se articulan en situaciones significativas vinculadas a su contexto y realidad.
Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

VII. EVIDENCIAS Y PRODUCTOS

- Resolución de problemas que involucren el uso del software Algebrator.
- Resolución de prueba escrita.

VIII. MATERIALES Y RECURSOS A UTILIZAR

Para el docente: - Matemática 2° editorial Santillana - Laptop, Computadoras. - Materiales de escritorio docente.	Para el estudiante: - Computadora y software Algebrator. - Materiales de escritorio para el estudiante.
--	---

IX. REFLECCIONES SOBRE EL APRENDIZAJE

¿Qué avances tuvieron mis estudiantes? ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes? ¿Qué aprendizaje debo reforzar en la siguiente experiencia? ¿qué actividades, estrategias y materiales funcionaron y cuales no?

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lissset Melanie

Coordinador

Título de la sesión N° 1: Conociendo mis saberes previos sobre las ecuaciones lineales

1. DATOS GENERALES:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2° "B"	CICLO	VI
DOCENTES	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lissset Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	18 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA	INSTRUMENTO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas: • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales: • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:	• Establece relaciones entre valores desconocidos y las transforma ecuaciones lineales con una variable, ecuaciones lineales con dos variables y sistemas de ecuaciones lineales. • Expresa, mediante lenguaje algebraico y representaciones gráficas, su comprensión sobre la solución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. • Selecciona y aplica estrategias y procedimientos matemáticos adecuados para resolver ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. • Plantea afirmaciones sobre el significado de la solución de una ecuación lineal y sobre los puntos de intersección de dos ecuaciones lineales que conforman un sistema de ecuaciones.	Nivel de logro del aprendizaje de las ecuaciones lineales después de la aplicación de la prueba.	Prueba escrita pres test

COMPETENCIA TRANSVERSAL

Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.

ENFOQUE TRANSVERSAL

Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente saluda cordialmente a los estudiantes y recuerda brevemente los acuerdos de convivencia. ❖ El docente motiva a los estudiantes mediante una breve dinámica: “Resuelve primero”, donde se plantea una ecuación sencilla en el tablero para que lo resuelvan mentalmente. ❖ Luego, formula las siguientes interrogantes con el fin de recuperar saberes previos: • ¿Qué es una ecuación lineal con una variable? • ¿Cómo se despeja la incógnita en una ecuación? • ¿Qué métodos conocen para resolver ecuaciones? ❖ Los estudiantes responden levantando la mano y comparten sus ideas con el grupo. ❖ El docente plantea la pregunta problematizadora: ¿Cómo podemos comprobar si el procedimiento que usamos para resolver una ecuación es correcto? ❖ A continuación, el docente indica el propósito de la sesión: “aprendizaje de las ecuaciones lineales mediante una prueba escrita”	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente concientiza a los estudiantes porque es importante demostrar sus aprendizajes en las ecuaciones lineales, indicando que realizarán una prueba escrita para lograr el propósito de la sesión. ❖ El docente brinda las indicaciones de cómo proceder la prueba, mencionando la cantidad de preguntas, el tiempo límite de entrega, las inquietudes que surjan durante el desarrollo de la prueba. ❖ También se indica que si un estudiante logra terminar la prueba antes del tiempo límite deberá revisarlo hasta dos veces sus respuestas y puede entregarlo a los docentes, a continuación, los docentes reparten las pruebas a los estudiantes. ❖ Los estudiantes desarrollan la prueba de pre test. ❖ Los docentes están atentos y respondiendo ante cualquier duda de los estudiantes. ❖ Al finalizar la prueba todos los estudiantes entregan las pruebas a los docentes en orden.	Proyector prueba pre test.
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: ¿Qué recordaste? ¿Cómo recordaste? ¿fue fácil de desarrollar la prueba? ¿dificultades tuvieron?	

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lisshet Melanie

Coordinador

Título de la sesión 2: Resolvemos ejercicios de ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator

1. DATOS GENERALES:

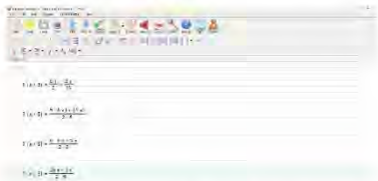
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2° “B”	CICLO	VI
DOCENTES	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lissbet Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	19 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas: • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales: • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a ecuaciones lineales con una variable. • Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal con una variable. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver ecuaciones lineales con una variable. • Plantea y sustenta sobre la solución de una ecuación lineal con una variable.	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator. • Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal con una variable utilizando el software Algebrator. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator. • Plantea y sustenta sobre la solución de una ecuación lineal con una variable utilizando el software Algebrator.	Ficha de ejercicios de ecuaciones lineales con una variable correctamente resueltas y verificadas en el software.	Lista de cotejos Software Algebrator

COMPETENCIA TRANSVERSAL	
Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Optimiza el desarrollo de proyectos cuando configura diversos entornos virtuales del software y hardware de acuerdo con determinadas necesidades cuando reconoce su identidad digital, con responsabilidad y eficiencia.
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC. • Personaliza entornos virtuales.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.
ENFOQUE TRANSVERSAL	
Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente saluda cordialmente a los estudiantes y recuerda brevemente los acuerdos de convivencia. ❖ El docente motiva a los estudiantes mediante una breve dinámica: “Resuelve primero”, donde se plantea una ecuación sencilla en el tablero para que lo resuelvan mentalmente. ❖ Luego, formula las siguientes interrogantes con el fin de recuperar saberes previos: ¿Qué es una ecuación lineal con una variable? ¿Cómo se despeja la incógnita en una ecuación? ¿Qué métodos conocen para resolver ecuaciones? ❖ Los estudiantes responden levantando la mano y comparten sus ideas con el grupo. ❖ A continuación, el docente plantea la pregunta problematizadora: ¿Cómo podemos comprobar si el procedimiento que usamos para resolver una ecuación es correcto? ❖ Finalmente, el docente comunica el propósito de la sesión: “resolveremos ecuaciones lineales con una variable y verificaremos su solución utilizando el software Algebrator”.	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente presenta mediante el proyector el entorno del software Algebrator y pide a los estudiantes que ingresen a la aplicación desde las computadoras. ❖ A continuación, el docente registra en la plataforma una ecuación lineal con una variable y explica los pasos de resolución que el software muestra automáticamente, resaltando el despeje de la incógnita.   ❖ El docente entrega a los estudiantes una lista de ecuaciones lineales de diferente nivel de complejidad para que las ingresen al software y observen el procedimiento paso a paso. ❖ Los estudiantes ingresan cada ecuación en el software Algebrator y verifican si su procedimiento coincide con el del sistema. ❖ Luego, el docente muestra cómo Algebrator presenta la verificación mediante sustitución, reforzando el concepto de conjunto solución. ❖ El docente monitorea el avance, aclara procedimientos cuando es necesario y orienta el uso adecuado del software.	Proyector Software Algebrator Computadora
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Qué dificultades tuvieron? El docente realiza la retroalimentación de acuerdo a las dificultades que tuvieron los estudiantes utilizando el software Algebrator.	

Prof. Ccahuantico Cahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lissbet Melanie

Coordinador

Título de la sesión 3: Resolvemos y graficamos ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator

1. DATOS GENERALES:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2° “B”	CICLO	VI
DOCENTES	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lisshet Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	20 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas: • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales: • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a graficas de ecuaciones lineales con una variable. • Expresa su comprensión sobre la gráfica de una ecuación lineal con una variable. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para realizar graficas de lineales con una variable. • Plantea y sustenta sobre la gráfica de una ecuación lineal con una variable.	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a graficas de ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator. • Expresa su comprensión sobre la gráfica de una ecuación lineal con una variable utilizando el software Algebrator. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para realizar graficas de lineales con una variable utilizando el software Algebrator. • Plantea y sustenta sobre la gráfica de una ecuación lineal con una variable utilizando el software Algebrator.	Realiza graficas de ecuaciones lineales con una sola variable en el software Algebrator	Lista de cotejos Software Algebrator

COMPETENCIA TRANSVERSAL	
Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Optimiza el desarrollo de proyectos cuando configura diversos entornos virtuales del software y hardware de acuerdo con determinadas necesidades cuando reconoce su identidad digital, con responsabilidad y eficiencia.
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC. • Personaliza entornos virtuales.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.
ENFOQUE TRANSVERSAL	
Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente da la bienvenida a los estudiantes, generando un clima de confianza y recordando de manera breve los acuerdos de convivencia necesarios para el desarrollo adecuado de la sesión. ❖ Con la finalidad de despertar el interés y la motivación, el docente propone una dinámica breve en la que se presentan gráficos de ecuaciones lineales con una variable, invitando a los estudiantes a observar y comentar libremente lo que reconocen en dichas representaciones. ❖ Seguidamente, el docente formula preguntas orientadoras para recuperar los saberes previos, tales como: ¿Qué entendemos por una gráfica? ¿Qué información nos brinda la intersección de una gráfica con los ejes coordenados del plano cartesiano? ❖ Los estudiantes participan de manera voluntaria, levantando la mano y compartiendo sus ideas. ❖ A partir de las ideas expresadas, el docente plantea la pregunta problematizadora que orientará el aprendizaje: ¿La gráfica de una ecuación lineal con una variable puede interceptar el eje Y en el plano cartesiano? ¿Por qué? ❖ Finalmente, el docente comunica el propósito de la sesión, indicando con claridad: “En esta sesión aprenderemos a graficar ecuaciones lineales con una variable utilizando el software Algebrator, para interpretar correctamente sus características en el plano cartesiano”	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente presenta, mediante el proyector multimedia, el entorno del software Algebrator, explicando brevemente las herramientas necesarias para graficar ecuaciones lineales con una variable en el plano cartesiano. ❖ A continuación, el docente ingresa en el software una ecuación lineal con una variable, indicando a los estudiantes cómo Algebrator genera automáticamente su representación gráfica, y orienta la observación del comportamiento de la recta en el plano cartesiano.  ❖ El docente explica la relación entre la ecuación algebraica y su gráfica, destacando el significado de la intersección con el eje X. ❖ Seguidamente, el docente solicita a los estudiantes que ingresen diferentes ecuaciones lineales con una variable en el software, con el propósito de visualizar y comparar sus gráficas. 1 $5x + 3 = 4x + 6$ 2 $4x - 1 = 3x - 5$ 3 $2x - 9 = -3x + 11$ 4 $3x - 5 = 5x + 7$ 5 $5x - 7 - 6x + 5 = -x + 10 - 2x - 6$ ❖ Los estudiantes observan cómo varía la gráfica de la ecuación y registran sus conclusiones. ❖ Durante el desarrollo de la actividad, el docente monitorea y acompaña el trabajo de los estudiantes, formula preguntas orientadoras, aclara dudas y refuerza el uso adecuado del software Algebrator como herramienta de apoyo al aprendizaje.	Proyector Software Algebrator Computadora
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Qué dificultades tuvieron? - El docente realiza la retroalimentación de acuerdo a las dificultades que tuvieron los estudiantes utilizando el software Algebrator.	

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lissbet Melanie

Coordinador

Título de la sesión 4: Resolvemos ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.

1. DATOS GENERALES:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2° "B"	CICLO	VI
DOCENTES	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lissbet Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	21 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas: • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales: • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a ecuaciones lineales con dos variables. • Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal con dos variables. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver ecuaciones lineales con dos variables. • Plantea y sustenta sobre la solución de una ecuación lineal con dos variables.	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator. • Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal con dos variables utilizando el software Algebrator. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator. • Plantea y sustenta sobre la solución de una ecuación lineal con dos variables utilizando el software Algebrator.	Resuelve problemas y ejercicios en el software Algebrator	Lista de cotejos Software Algebrator

COMPETENCIA TRANSVERSAL	
Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Optimiza el desarrollo de proyectos cuando configura diversos entornos virtuales del software y hardware de acuerdo con determinadas necesidades cuando reconoce su identidad digital, con responsabilidad y eficiencia.
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC. • Personaliza entornos virtuales.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.
ENFOQUE TRANSVERSAL	
Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente saluda cordialmente a los estudiantes, promoviendo un clima de respeto y recordando brevemente los acuerdos de convivencia necesarios para el desarrollo de la sesión. ❖ Con la finalidad de motivar a los estudiantes, el docente desarrolla una breve dinámica denominada “Piensa y resuelve”, en la que presenta en el tablero una situación sencilla que involucra dos incógnitas, invitando a los estudiantes a proponer posibles soluciones de manera intuitiva. ❖ Seguidamente, el docente formula preguntas orientadoras para recuperar los saberes previos, tales como: ¿Qué es una ecuación lineal con dos variables? ❖ Los estudiantes participan activamente levantando la mano y compartiendo sus ideas, mientras el docente escucha, valora y sistematiza los aportes más relevantes. ❖ A partir de las respuestas, el docente plantea la pregunta problematizadora que guiará el aprendizaje: ¿Cómo podemos encontrar y comprobar las soluciones de una ecuación lineal con dos variables de manera precisa? ❖ Finalmente, el docente comunica el propósito de la sesión, indicando con claridad: “En esta sesión aprenderemos a resolver ecuaciones lineales con dos variables y a comprobar sus soluciones utilizando el software Algebrator.”	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente presenta, mediante el proyector multimedia, el entorno del software Algebrator, explicando las herramientas que se utilizarán para resolver ecuaciones lineales con dos variables. Luego, solicita a los estudiantes que ingresen a la aplicación desde las computadoras. ❖ A continuación, el docente registra en el software una ecuación lineal con dos variables, explicando cómo Algebrator muestra el procedimiento paso a paso para obtener una solución, resaltando la forma en que una variable se expresa en función de la otra.  ❖ Seguidamente, el docente entrega a los estudiantes una lista de ecuaciones lineales con dos variables, con distintos niveles de complejidad, para que las ingresen al software y observen el procedimiento que Algebrator desarrolla automáticamente. ❖ Posteriormente, el docente demuestra cómo Algebrator permite verificar soluciones mediante la sustitución de pares ordenados en la ecuación original, reforzando el concepto de conjunto solución. ❖ Durante toda la actividad, el docente monitorea y acompaña el trabajo de los estudiantes, aclara dudas, refuerza procedimientos algebraicos y orienta el uso adecuado del software como herramienta de apoyo al aprendizaje.	Proyector Software Algebrator Computadora
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Qué dificultades tuvieron? El docente realiza la retroalimentación de acuerdo a las dificultades que tuvieron los estudiantes utilizando el software Algebrator.	

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lisshet Melanie

Coordinador

Título de la sesión 5: Resolvemos y representamos gráficamente ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.

1. DATOS GENERALES:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2º “B”	CICLO	VI
DOCENTES	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lissset Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	22 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas; • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas; • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales; • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia;	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a ecuaciones lineales con dos variables. • Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal con dos variables. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver ecuaciones lineales con dos variables. • Plantea y sustenta sobre la solución de una ecuación lineal con dos variable.	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator. • Expresa su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal con dos variables utilizando el software Algebrator. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator. • Plantea y sustenta sobre la solución de una ecuación lineal con dos variables utilizando el software Algebrator.	Resuelve problemas y ejercicios en el software Algebrator	Lista de cotejos Software Algebrator

COMPETENCIA TRANSVERSAL	
Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Optimiza el desarrollo de proyectos cuando configura diversos entornos virtuales del software y hardware de acuerdo con determinadas necesidades cuando reconoce su identidad digital, con responsabilidad y eficiencia.
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC. • Personaliza entornos virtuales.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.
ENFOQUE TRANSVERSAL	
Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente saluda cordialmente a los estudiantes, promueve un clima de respeto y recuerda brevemente los acuerdos de convivencia necesarios para el desarrollo de la sesión. ❖ Para motivar el aprendizaje, el docente presenta el software Algebrator y plantea una situación problemática sencilla, como: <i>“La suma de dos números es 20. ¿De cuántas formas distintas se puede cumplir esta condición?”</i> ❖ Seguidamente, el docente ingresa la ecuación $x + y = 20$ en Algebrator y muestra cómo el software representa gráficamente todas sus soluciones mediante una recta en el plano cartesiano, generando interés y reflexión en los estudiantes. ❖ A continuación, el docente formula preguntas orientadoras para recuperar los saberes previos: ¿Qué es una ecuación lineal con dos variables? ¿Qué representa cada punto de la recta que muestra el software? ¿Cómo nos ayuda la gráfica a comprender las soluciones? ❖ Los estudiantes participan activamente compartiendo sus ideas, mientras el docente escucha, valora y sistematiza los aportes más relevantes. ❖ A partir de lo observado, el docente plantea la pregunta problematizadora: ¿Cómo podemos interpretar las soluciones de una ecuación lineal con dos variables a partir de su gráfica usando el software Algebrator? ❖ A continuación, el docente comunica el propósito de la sesión: “En esta sesión aprenderemos a graficar e interpretar ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.”	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente presenta, mediante el proyector multimedia, el entorno del software Algebrator, explicando las herramientas que se utilizarán para graficar ecuaciones lineales con dos variables. Luego, solicita a los estudiantes que ingresen a la aplicación desde las computadoras. ❖ A continuación, el docente ingresa en el software una ecuación lineal con dos variables y explica cómo Algebrator presenta el procedimiento paso a paso para su resolución, así como la representación gráfica correspondiente, en la cual una variable se expresa en función de la otra.  ❖ Seguidamente, el docente proporciona a los estudiantes una lista de ecuaciones lineales con dos variables, para que las ingresen en el software Algebrator. De esta manera, los estudiantes observan y analizan el procedimiento paso a paso que desarrolla el software para resolver cada ecuación, así como la gráfica correspondiente en el plano cartesiano. ❖ Posteriormente, el docente demuestra cómo Algebrator permite verificar soluciones mediante la sustitución de pares ordenados en la ecuación original, reforzando el concepto de conjunto solución. ❖ Durante toda la actividad, el docente monitorea y acompaña el trabajo de los estudiantes, aclara dudas, refuerza procedimientos algebraicos y orienta el uso adecuado del software como herramienta de apoyo al aprendizaje.	Proyector Software Algebrator Computadora
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Qué dificultades tuvieron? El docente realiza la retroalimentación de acuerdo a las dificultades que tuvieron los estudiantes utilizando el software Algebrator.	

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lisshet Melanie

Coordinador

Título de la sesión 6: Resolvemos sistemas de ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.

1. DATOS GENERALES:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2º “B”	CICLO	VI
DOCENTES	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lissbet Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	25 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas; • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas; • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales; • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia;	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a sistema de ecuaciones con dos variables. • Expresa su comprensión sobre la solución de sistema de ecuaciones con dos variables. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver sistema de ecuaciones con dos variables. • Plantea y sustenta sobre la solución de sistema de ecuaciones con dos variables.	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a sistema de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator. • Expresa su comprensión sobre la solución de sistema de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para resolver sistema de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator. • Plantea y sustenta sobre la solución de sistema de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator.	Resuelve problemas y ejercicios en el software Algebrator	Lista de cotejos Software Algebrator

COMPETENCIA TRANSVERSAL	
Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Optimiza el desarrollo de proyectos cuando configura diversos entornos virtuales del software y hardware de acuerdo con determinadas necesidades cuando reconoce su identidad digital, con responsabilidad y eficiencia.
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC. • Personaliza entornos virtuales.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.
ENFOQUE TRANSVERSAL	
Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente saluda cordialmente a los estudiantes, promueve un clima de respeto y confianza, y recuerda brevemente los acuerdos de convivencia. ❖ Para motivar el aprendizaje, el docente presenta el software Algebrator y plantea una situación problemática sencilla, por ejemplo: <i>“En una tienda, dos productos distintos cuestan en total 20 soles y, en otra compra, esos mismos productos cuestan 26 soles. ¿Cómo podemos encontrar el precio de cada producto?”</i> ❖ Seguidamente, el docente ingresa en Algebrator el sistema de ecuaciones lineales correspondiente y muestra cómo el software representa gráficamente ambas ecuaciones en el plano cartesiano, destacando el punto donde se intersectan, lo cual genera interés y reflexión en los estudiantes. ❖ A continuación, el docente formula preguntas orientadoras para recuperar los saberes previos: <i>¿Qué es un sistema de ecuaciones lineales con dos variables?</i> ❖ Los estudiantes participan activamente compartiendo sus ideas, mientras el docente escucha, valora y sistematiza los aportes más relevantes. ❖ A partir de lo observado, el docente plantea la pregunta problematizadora: <i>¿Cómo podemos hallar e interpretar la solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos variables utilizando en el software Algebrator?</i> ❖ Finalmente, el docente comunica el propósito de la sesión: <i>“En esta sesión aprenderemos a resolver e interpretar sistemas de ecuaciones lineales con dos variables mediante el uso del software Algebrator.”</i>	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente presenta, mediante el proyector multimedia, el entorno del software Algebrator, explicando las herramientas que se utilizarán para resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Luego, solicita a los estudiantes que accedan a la aplicación desde las computadoras. ❖ A continuación, el docente ingresa en el software un sistema de ecuaciones lineales con dos variables y explica cómo Algebrator desarrolla el procedimiento paso a paso para obtener la solución, enfatizando los métodos algebraicos empleados y la interpretación del par ordenado solución.   ❖ Seguidamente, el docente proporciona a los estudiantes una lista de sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, para que los ingresen en el software Algebrator. De esta manera, los estudiantes observan y analizan el procedimiento detallado que presenta el software para resolver cada sistema y determinar su solución. ❖ Posteriormente, el docente demuestra cómo Algebrator permite verificar la solución mediante la sustitución del par ordenado obtenido en cada una de las ecuaciones originales, reforzando el concepto de solución del sistema. ❖ Durante toda la actividad, el docente monitorea y acompaña el trabajo de los estudiantes, aclara dudas, refuerza los procedimientos algebraicos y orienta el uso adecuado del software Algebrator como herramienta de apoyo al aprendizaje.	Proyector Software Algebrator Computadora
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: <i>¿Qué aprendimos hoy?</i> <i>¿Cómo lo aprendimos?</i> <i>¿Qué dificultades tuvieron?</i> El docente realiza la retroalimentación de acuerdo a las dificultades que tuvieron los estudiantes utilizando el software Algebrator.	

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lisshet Melanie

Coordinador

Título de la sesión 7: resolvemos y representamos gráficamente sistemas de ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator.

1. DATOS GENERALES:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2º “B”	CICLO	VI
DOCENTES	Cahuantico Cahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lissbet Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	26 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas; • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas; • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales; • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia;	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a gráficas de sistema de ecuaciones con dos variables. • Expresa su comprensión sobre la gráfica de sistema de ecuaciones con dos variables. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para graficar sistema de ecuaciones con dos variables. • Plantea y sustenta sobre la gráfica de sistema de ecuaciones con dos variables.	• Establece relaciones entre valores desconocidos, transforma esas relaciones a gráficas de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator. • Expresa su comprensión sobre la gráfica de sistema de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator. • Selecciona y emplea estrategias más convenientes para graficar sistema de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator. • Plantea y sustenta sobre la gráfica de sistema de ecuaciones con dos variables utilizando el software Algebrator.	Realiza gráficas de sistema de ecuaciones con dos variables en el software Algebrator	Lista de cotejos Software Algebrator

COMPETENCIA TRANSVERSAL	
Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Optimiza el desarrollo de proyectos cuando configura diversos entornos virtuales del software y hardware de acuerdo con determinadas necesidades cuando reconoce su identidad digital, con responsabilidad y eficiencia.
SE DESENVUELVE EN ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC. • Personaliza entornos virtuales.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.
ENFOQUE TRANSVERSAL	
Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente saluda cordialmente a los estudiantes, promueve un clima de respeto y confianza, y recuerda brevemente los acuerdos de convivencia necesarios para el adecuado desarrollo de la sesión. ❖ Para motivar, el docente presenta el software Algebrator y plantea una situación problemática: <i>“En una tienda, dos productos distintos cumplen dos condiciones diferentes. ¿Cómo podríamos representar gráficamente ambas condiciones para analizar su relación?”</i> ❖ A continuación, el docente formula preguntas orientadoras para recuperar los saberes previos: ¿Qué es un sistema de ecuaciones lineales con dos variables? ¿Qué representa el punto de intersección de dos rectas en una gráfica? ❖ Los estudiantes participan activamente compartiendo sus ideas, mientras el docente escucha, valora y sistematiza los aportes más relevantes. ❖ A partir de lo observado, el docente plantea la pregunta problematizadora: ¿Cómo podemos representar e interpretar gráficamente un sistema de ecuaciones lineales con dos variables utilizando el software Algebrator? ❖ Luego, el docente comunica el propósito de la sesión: “En esta sesión aprenderemos a graficar e interpretar sistemas de ecuaciones lineales con dos variables mediante el uso del software Algebrator.”	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente presenta, mediante el proyector multimedia, el entorno del software Algebrator, explicando las herramientas que se utilizarán para graficar sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, como el ingreso de ecuaciones y la visualización de las rectas en el plano cartesiano. Luego, solicita a los estudiantes que accedan a la aplicación desde las computadoras. ❖ A continuación, el docente ingresa en el software un sistema de ecuaciones lineales con dos variables y explica cómo Algebrator representa gráficamente cada ecuación, destacando la visualización simultánea de las rectas y la identificación del punto de intersección como elemento clave del sistema.  ❖ Seguidamente, el docente proporciona a los estudiantes una lista de sistemas de ecuaciones lineales con dos variables, para que los ingresen en el software Algebrator. De esta manera, los estudiantes observan y analizan las gráficas obtenidas, comparan la posición de las rectas y reconocen el significado del punto de intersección en cada caso. ❖ Durante toda la actividad, el docente monitorea y acompaña el trabajo de los estudiantes, aclara dudas, orienta la correcta interpretación de las gráficas y guía el uso adecuado del software Algebrator como herramienta de apoyo para la comprensión visual de los sistemas de ecuaciones lineales.	Proyector Software Algebrator Computadora
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Qué dificultades tuvieron? El docente realiza la retroalimentación de acuerdo a las dificultades que tuvieron los estudiantes utilizando el software Algebrator.	

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lisshet Melanie

Coordinador

Título de la sesión N° 8: Demostramos nuestros aprendizajes sobre ecuaciones lineales.

1. DATOS GENERALES:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	I.E. Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera		
ÁREA	Matemática		
GRADO Y SECCIÓN	2° "B"	CICLO	VI
DOCENTES	Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué Flores Lovaton Lissset Melanie	DURACIÓN	70 min.
FECHA	27 de noviembre del 2024		

2. PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA / CAPACIDAD	DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA	INSTRUMENTO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas: • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: • Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales: • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:	• Establece relaciones entre valores desconocidos y las transforma ecuaciones lineales con una variable, ecuaciones lineales con dos variables y sistemas de ecuaciones lineales. • Expresa, mediante lenguaje algebraico y representaciones gráficas, su comprensión sobre la solución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. • Selecciona y aplica estrategias y procedimientos matemáticos adecuados para resolver ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. • Plantea afirmaciones sobre el significado de la solución de una ecuación lineal y sobre los puntos de intersección de dos ecuaciones lineales que conforman un sistema de ecuaciones.	Nivel de logro del aprendizaje de las ecuaciones lineales después de la aplicación de la prueba.	Prueba escrita pres test

COMPETENCIA TRANSVERSAL

Competencias y Capacidades	Actitudes
GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTONOMA • Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje.	• Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece una elevada precisión en el orden y prioridad y considera las exigencias que enfrentan en las acciones de manera secuencial.

ENFOQUE TRANSVERSAL

Enfoque transversal	Valores o actitudes observables
• Búsqueda de la excelencia	Docente y estudiante utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

3. MOMENTOS DE LA SESION

SECUENCIA DE ACTIVIDADES		RECURSOS
Inicio 10 minutos	❖ El docente saluda cordialmente a los estudiantes, promueve un clima de respeto y recuerda brevemente los acuerdos de convivencia necesarios para el desarrollo adecuado de la sesión. ❖ Para motivar el aprendizaje, el docente realiza una breve dinámica denominada “Resuelve primero”, en la cual plantea en el tablero una ecuación lineal sencilla para que los estudiantes intenten resolverla mentalmente, estimulando el razonamiento y la participación activa. ❖ Luego, el docente formula preguntas orientadoras con la finalidad de recuperar los saberes previos: ¿Qué es una ecuación lineal con una variable y con dos variables? ¿Qué representa el punto de intersección en la gráfica de un sistema de ecuaciones lineales con dos variables? ¿Qué métodos conocen para resolver un sistema de ecuaciones lineales? ❖ Los estudiantes participan levantando la mano y comparten sus ideas con el grupo, mientras el docente escucha, valora y organiza los aportes más relevantes. ❖ A partir de las respuestas, el docente plantea la pregunta problematizadora: ¿Cómo podemos comprobar que el procedimiento utilizado para resolver una ecuación o un sistema de ecuaciones es correcto? ❖ Finalmente, el docente comunica el propósito de la sesión, señalando con claridad: “En esta sesión demostraremos los aprendizajes esperados sobre las ecuaciones lineales, verificando y justificando los procedimientos empleados para su resolución.”	
Desarrollo 50 minutos	❖ El docente sensibiliza a los estudiantes sobre la importancia de demostrar los aprendizajes logrados después de utilizar el software Algebrator en el estudio de las ecuaciones lineales, explicando que se aplicará una prueba escrita (post test) con la finalidad de evaluar el logro del propósito de la sesión. ❖ Seguidamente, el docente brinda las indicaciones necesarias para el desarrollo de la prueba, precisando la cantidad de preguntas, el tiempo establecido para su resolución y la forma de proceder ante cualquier inquietud que pueda surgir durante la evaluación. ❖ Asimismo, se indica a los estudiantes que, en caso de terminar la prueba antes del tiempo límite, deberán revisar sus respuestas al menos dos veces antes de entregarla. A continuación, el docente distribuye las pruebas a los estudiantes. ❖ Los estudiantes desarrollan de manera individual la prueba de post test, aplicando los conocimientos y procedimientos aprendidos con el apoyo previo del software Algebrator. ❖ Durante la aplicación de la prueba, el docente permanece atento, supervisa el proceso y absuelve dudas relacionadas con la comprensión de las consignas, sin intervenir en las respuestas. ❖ Al finalizar el tiempo establecido, los estudiantes entregan ordenadamente sus pruebas al docente, dando por concluida la actividad de evaluación.	Proyector prueba pre test.
Cierre 10 minutos	❖ Respondemos a las siguientes preguntas de metacognición: ¿Qué recordaste? ¿Cómo recordaste? ¿fue fácil de desarrollar la prueba? ¿dificultades tuvieron?	

Prof. Ccahuantico Ccahuana Daniel Josué

Prof. Flores Lovaton Lissset Melanie

Coordinador