



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS

EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

TÍTULO:

Uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en décimo año de la
Unidad Educativa Amelia Gallegos

**Trabajo de Titulación para optar al Título de Licenciado en Pedagogía
de las Matemáticas y la Física**

Autor:

Moyolema Naula Sara Lucia

Tutor:

Mgs. Norma Isabel Allauca Sandoval

Riobamba, Ecuador. 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Sara Lucia Moyolema Naula**, con cédula de ciudadanía **060518729-3**, autora del trabajo de investigación titulado **“USO DE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN DÉCIMO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMELIA GALLEGOS”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Así mismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, jueves 01 de junio de 2023.



Sara Lucia Moyolema Naula

C.I: 0605187293

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 07 días del mes de marzo de 2023, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **SARA LUCIA MOYOLEMA NAULA** con CC: **0605187293**, de la carrera **LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **"USO DE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN DECIMO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMELIA GALLEGOS"**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. Norma Isabel Allauca Sandoval
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos**, presentado por **Sara Lucia Moyolema Naula**, con cédula de identidad número 060518729-3, bajo la tutoría de **PhD. Norma Isabel Allauca Sandoval**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 23 de junio de 2023.

Angélica Urquiza, Dra.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Ximena Zúñiga, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Carmen Varguillas, Dra.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, **MOYOLEMA NAULA SARA LUCIA** con CC: **0605187293**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**, Facultad de **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**USO DE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN DÉCIMO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMELIA GALLEGOS**", cumple con el 10%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **OURIGINAL**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 23 de mayo de 2023



Mgs. Norma Isabel Allauca Sandoval
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Mi tesis se los dedico con todo mi corazón a mis amados padres José Moyolema y Beatriz Naula, que con su apoyo y sus sabios consejos supieron guiarme al camino del bien brindándome la oportunidad de llegar a cumplir un sueño, una meta más de llegar a culminar mis estudios profesionales, ya que ellos han sido mi motivo la razón para que todo esto se haga realidad.

A mis queridas hermanas y hermano ya que con su cariño y ternura han sido parte esencial de mi vida en todo momento, pues en ellas tengo un espejo en el cual me quiero reflejar, por su valentía y su gran corazón hacen que la admire cada día más.

Sara Lucia Moyolema Naula

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy gracias a Dios por darme salud, fortaleza y bienestar para poder culminar exitosamente mis estudios superiores en la Universidad Nacional de Chimborazo, de la misma manera agradezco a mis admirables docentes, ya que nunca olvidaré todo su conocimiento profesional, esfuerzo, paciencia y dedicación que pusieron en mí, a mis padres y amigos que con sus consejos y ayuda incondicional no me dejaron decaer nunca y gracias a todo el apoyo y la confianza que depositaron en mí para que este día se haga realidad.

A mi tutora, que con su paciencia y sabiduría supo guiarme en toda esta trayectoria del trabajo aportando sus conocimientos profesionales. Gracias por su orientación.

Sara Lucia Moyolema Naula

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	14
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Antecedentes.....	15
1.2. Planteamiento del Problema.....	17
1.2.1 Formulación del problema.....	18
1.2.2 Preguntas Directrices.....	18
1.3 Justificación.....	18
1.4 Objetivos.....	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos específicos.....	19
CAPITULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 Estado del arte.....	20
2.2. Fundamentación Teórica.....	20
2.2.1 Enseñanza.....	20
2.2.2. Aprendizaje.....	20
2.2.3 Didáctica.....	21
2.3. Didáctica de la Matemática.....	21
2.3.1 Recursos didácticos.....	21
2.3.1.1. Clasificación de los recursos didácticos.....	21
2.3.1.2. Funciones de los Recursos Didácticos.....	22
2.3.2. Características de los recursos didácticos.....	22
2.4. Las TIC en la educación.....	23
2.4.1 Ventajas y desventajas de las TIC.....	23
2.4.2. Incorporación de las TIC enseñanza y aprendizaje.....	23
2.5. Software GeoGebra.....	24
2.5.1. Historia del GeoGebra.....	24
2.5.2. Definición de GeoGebra.....	24
2.5.3. El GeoGebra en la Enseñanza-Aprendizaje de la matemática.....	25
2.6. Sistema de Ecuaciones Lineales.....	26
2.6.1. Clasificación de Sistema de Ecuaciones Lineales.....	26

2.6.2. Importancia de los sistemas de ecuaciones lineales	26
CAPITULO III.	27
3. METODOLOGÍA	27
3.1 Diseño de investigación.....	27
3.2 Tipo de investigación	27
3.3. Nivel de investigación	27
3.4. Población y muestra	27
3.4.1. Población	27
3.4.2. Muestra	28
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5.1. Técnicas	28
3.5.2. Instrumento.....	28
3.5.3. Validez de los instrumentos.....	28
3.6. Hipótesis de la investigación.....	29
3.7. Técnicas de procedimiento para el análisis	29
CAPÍTULO IV.	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1. Recolección de información	31
4.2 Análisis e interpretación de la prueba objetiva.....	32
4.3. Análisis cualitativo Pretest y Postest.....	43
4.3.1. Análisis de la escala cualitativa	43
4.3.2. Promedio de notas del Pretest y Postest	44
4.4. Análisis cuantitativo del Pretest y Postest.....	44
4.4.1. Prueba de hipótesis	44
4.5. Discusión de resultados.....	46
CAPÍTULO V.	47
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
5.1 Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población.....	27
Tabla 2: Validez del cuestionario Pretest y Postest.....	29
Tabla 3: Escala cualitativa de desempeño del estudiante.....	31
Tabla 4: Notas de las pruebas objetivas de los estudiantes.	31
Tabla 5: Escala cualitativa de desempeño de los estudiantes de décimo año.	43
Tabla 6: Escala cualitativa de desempeño de los estudiantes de décimo año.	44
Tabla 7: Variables estadísticas calculadas.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: GeoGebra.....	25
Figura 2: Determina el nivel de conocimiento sobre la definición	33
Figura 3: El nivel de dominio de las variables de una ecuación	34
Figura 4: Consintió identificar el método de resolución del sistema.....	35
Figura 5: Facilito comprender y analizar el proceso de solución.....	36
Figura 6: Proporciono comprender y analizar el proceso de solución.....	37
Figura 7: Establecen la solución de sistema de ecuación.....	38
Figura 8: Admitió resolver la ecuación por método sustitución	39
Figura 9: Delimita la solución de sistema de ecuaciones.....	40
Figura 10: Establezco el nivel de conocimiento de solución	41
Figura 11: Evidencio el proceso adecuado para la solución de ecuación	42
Figura 12: Notas de acuerdo a la escala cualitativa de desempeño de estudiante.....	43

RESUMEN

El estudio de las matemáticas es uno de los retos que afrontan los estudiantes de primaria y la secundaria debido a la falta de motivación y ausencia de uso de recursos didácticos como software dinámico, juegos interactivos, etc. Razón por la cual los docentes y estudiantes se ven forzados a utilizar y promover herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje. Por tal motivo, el objetivo de la presente investigación es determinar la incidencia del uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Amelia Gallegos”, período 2022-2023. Se utilizó una metodología de enfoque cuantitativo de nivel explicativo y aplicativo con un diseño pre experimental. La población representó todos los paralelos de décimo año. Se trabajó con una muestra de 30 estudiantes de décimo año paralelo “A” de mencionada Institución Educativa. Para la recolección de datos se utilizó una prueba objetiva (Pre test -Pos test). Con los resultados obtenidos mediante estadístico T-Student se determinó que el uso de GeoGebra incide de manera positiva en aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales mediante la aplicación de clases teóricas y prácticas. Llega a la conclusión, el uso de GeoGebra es una de las herramientas alternativas para afrontar las dificultades que tienen los estudiantes en el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas, ya que este software dinámico mejora significativamente en el conocimiento de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa “Amelia Gallegos”. Por ello se recomienda el uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales como materiales didácticos que ayuda y permite a los docentes y estudiantes mejorar sus destrezas y competencias matemáticas.

Palabras Clave: GeoGebra, Herramientas informáticas, evaluación, ecuaciones lineales.

ABSTRACT

The study of mathematics has been one of the challenges faced by primary and secondary students due to the lack of motivation and the absence of the use of didactic resources such as dynamic software, interactive games, and others; that is the reason why currently, teachers and students are forced to use and promote technological tools to facilitate learning. The objective of this investigation is to determine the incidence of the use of GeoGebra in learning the system of linear equations in the tenth-year students of the "Amelia Gallegos" high school, period 2022-2023. A quantitative approach methodology of an explanatory and applicative level was used with a pre-experimental design. All tenth-year classes represent the population; however, we worked with a sample of 30 students of the parallel "A" of the mentioned High School. For data collection, an objective test was used (Pre-test - Post-test); the results obtained through the t-Student statistic determined that the use of GeoGebra positively affects the learning of the system of linear equations through the application of theoretical and practical classes. It is concluded that the use of GeoGebra is one of the alternative tools to face the difficulties that students have in the learning process in the area of mathematics since this dynamic software significantly improves their knowledge of the system of linear equations. For this reason, using GeoGebra is recommended in learning the system of linear equations as didactic material that helps teachers and students improve their mathematical skills and competencies.

Keywords: GeoGebra, computer tools, evaluation, linear equations.



Firmado electrónicamente por:
JENNY ALEXANDRA
FREIRE RIVERA

Reviewed by:

Lic. Jenny Freire Rivera

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604235036

CAPÍTULO I.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el impacto y la incidencia de las herramientas, tecnologías en las actividades antrópicas son evidentes, así como él en ámbito educativo en todos sus niveles no está excluido. En este sentido, el manejo de la tecnología como herramienta para la utilización en los procesos de formación estudiantil es fundamentalmente, pero esto requiere que los docentes se preparen y se actualicen en temas tecnologías actuales, asumiendo los nuevos roles de la docencia como el ser facilitador del aprendizaje (Lazo, 2019).

La utilización de los diferentes métodos en enseñanza y aprendizaje, la matemática médiata, el uso adecuado de la tecnología aporta un gran beneficio, permite vincular un modelo de carácter constructivista en la cual, el alumno es un ente activo que necesita construir sus conocimientos para poder comprender que no sea únicamente un aprendizaje de memorización de contenidos, sino hacer hincapié en el proceso de razonamiento (Salat, 2017).

Es muy importante en la asignatura de matemáticas, la manera de como el docente transmite su asignatura depende de él que sus clases sean dinámicas o no. Por lo mismo, es imprescindible la implantación de la tecnología, de esta manera la clase se vuelva más atractiva y motivante por medio de la incorporación de programas, herramientas y software empleados como base; los medios tecnológicos y electrónicos que los estudiantes manejan a diario (García, 2020)

La utilización e introducción del GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales son una estrategia de presentación de las matemáticas de forma interactiva, lo cual posibilita generar experiencias más enriquecedoras e innovadoras. El GeoGebra es un software educativo de gran aceptación por su calidad y versatilidad de carácter abierto y sobre todo gratuito. Las nuevas tecnologías han demandado cambios relevantes en los establecimientos educativos tanto en docentes y estudiantes, permitiendo tener una mejor calidad académica (Valdés, 2019).

De acuerdo con lo mencionado el presente proyecto investigativo se detalla la problemática abordada en seis capítulos, los mismos que se describen brevemente a continuación:

CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL. - Describe los estudios en contexto e información relevante como antecedentes, Planteamiento y formulación problema, justificación, objetivo general y objetivos específicos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. – Recopila las distintas fundamentaciones, así como también, los temas de la investigación con sus respectivos subtemas que sustentan la investigación.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO. - Detalla la metodología con su modalidad de investigación, identifica población y muestra de la investigación y técnicas de recopilación de información.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. - Hace referencia a los datos obtenidos con sus respectivos cuadros y gráficos, donde se realiza el análisis, descripción y explicación.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. -Aborda las conclusiones que se obtuvieron luego del proceso investigativo, finalmente se describe las propuestas o recomendaciones viables.

BIBLIOGRAFÍA. Se detalla las fuentes de información de investigaciones referente al tema de estudio utilizadas para la recopilación de la información.

ANEXOS. Están detallados el material recopilado y las evidencias del proceso de investigación.

1.1. Antecedentes

El objetivo de la investigación es determinar la incidencia del uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, para el mejoramiento de rendimiento académico, por ello se ha tomado en cuenta cinco trabajos referentes al tema expuesto anteriormente.

El uso de GeoGebra según (Bermeo, 2017) en su proyecto de titulación “Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería” realizada para la Universidad César Vallejo, con el objetivo de determinar si la aplicación del Software GeoGebra influye en el aprendizaje de la gráfica de funciones reales. La investigación ha sido de tipo aplicada, haciendo uso del método hipotético deductivo con un diseño pre- experimental preprueba - posprueba con una sola medición, en la cual se ha trabajado con 127 estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, mostrando resultados donde la puntuación obtenida en la preprueba arroja un 37.8% que se hallan en proceso, el 62.2% se ubica en el nivel de logro, posterior a la aplicación GeoGebra para el aprendizaje de la gráfica de funciones, un 9.4% se ubica en proceso, mientras que un 90.6% se ubican en el nivel de logro.

De la misma manera , la tesis presentada por (Bello, 2018) titulada “Mediación del Software GeoGebra en el Aprendizaje de Programación Lineal en Alumnos del quinto grado de Educación Secundaria”, para optar el grado de magíster en la enseñanza de las matemáticas en la Pontificia Universidad Católica de Perú, con la finalidad de diseñar una propuesta de actividades mediadas por el programa GeoGebra que favorece el aprendizaje de la Programación Lineal y que permita a los estudiantes transitar entre los registros de representación verbal, algebraica y gráfico al resolver problemas contextualizados llegando a la conclusión que al incorporar otra forma metodológica de enseñar, no se eliminó la utilización del lápiz y papel sino que más bien se abrió paso a que el conocimiento se construyera de manera diferente mediante la mediación de GeoGebra y los escenarios de aprendizaje que se proponen a través de la realización de actividades, y esto favoreció el tratamiento y conversión del aprendizaje de Programación Lineal.

Como otro punto de referencia se tiene al trabajo de investigación presentado por (Unoc, 2019) titulado “Enfoque de Parys Sobre los Niveles de Pensamiento Geométrico y Software GeoGebra en Estudiantes del 2º Grado Secundaria, Huancavelica”, presentado en la Universidad Nacional de Huancavelica, teniendo como objetivo analizar el desarrollo del pensamiento geométrico de Parys al estudiar los poliedros regulares convexos con material concreto y GeoGebra en estudiantes del 2do grado de la I.E. “Velasco Pucapampa”, distrito de Cochaccasa, provincia de Angaraes, Huancavelica”, esta investigación fue aplicada dentro del nivel descriptivo desarrollado con un diseño pre experimental trabajando con 22 estudiantes. Los resultados muestran un promedio de 8,59 puntos de la escala. Por otra parte, si comparamos estos promedios, se determina los resultados del post test que supera en 7.77 puntos de la escala al promedio alcanzado en el pre test 16,36; es decir, inicialmente los estudiantes presentaron problemas en la percepción de los poliedros.

En Ecuador existen trabajos de investigación como la tesis realiza por (Calderón, 2020), con la temática “Aplicación del GeoGebra, en el aprendizaje de funciones y ecuaciones lineales, en la U.E “Antonio José de sucre” de Quito”, presentada en la Universidad Tecnológica Equinoccial, teniendo como objetivo principal establecer de qué manera incide la utilización del programa GeoGebra en el aprendizaje de funciones y ecuaciones lineales, para los estudiantes de primero de bachillerato.

La tesis actúa por (Bonilla, 2019) con el título “El uso del programa GeoGebra tiene un impacto en el desempeño académico de los estudiantes de tercer año de secundaria en geometría analítica plana , especialidad físico matemático, del colegio M.S Yépez de la ciudad de Quito, en el año 2017-2018”, presentado por la Universidad Central del Ecuador, teniendo como objetivo determinar el impacto del uso del programa GeoGebra en el rendimiento académico en Geometría Analítica Plana de los estudiantes. Dicha herramienta les proporcionó a los alumnos visualizar de forma rápida los diferentes lugares geométricos que se muestran en el estudio de la Geometría Analítica Plana, como la recta, la circunferencia, la parábola, entre otras figuras con tan solo digitar los elementos o las ecuaciones sin necesidad de actuar ningún procedimiento manual, lo que permitió a los alumnos del Colegio “Marco Salas Yépez” utilizar el programa para el progreso de todo el bloque de estudios.

La investigación de (Barrazueta, 2020) titulada “El aprendizaje de una línea recta y calcular un círculo usando secuencias didácticas de aprendizaje creadas en GeoGebra y basadas en la teoría cognitiva social”, presentada en la Universidad de Cuenca, presenta como objetivo generar sucesiones didácticas de aprendizaje basadas en la teoría socio-cognitiva adquiriendo conocimiento de la circunferencia y la línea recta con el uso del software educativo libre GeoGebra. Con el desarrollo de dicha investigación se pudo mejorar el nivel de conocimiento de los alumnos, siempre que se conozca de cerca el contexto en el cual se desarrolle el proceso educativo con nuevas destrezas mentales y motrices.

A nivel regional se destaca el trabajo de investigación realizado por (Guznay et al., 2019) titulado “Utilización del software GeoGebra para el aprendizaje del bloque curricular de números y funciones y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato, de la unidad educativa universitaria Milton Reyes de la ciudad de

Riobamba, durante el periodo académico 2013 - 2014”, publicado por la Universidad Nacional de Chimborazo, con el objetivo de determinar la incidencia de la utilización del software libre GeoGebra. Dicha investigación se sustenta en el diseño de una guía didáctica y la aplicación de esta para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje e incentivando a los estudiantes en el desarrollo de ejercicios de manera dinámica e interactiva, permitiendo desarrollar las habilidades y destrezas con un mayor rendimiento académico en los estudiantes.

Por último, según un artículo de docentes de la Escuela Politécnica Superior de Chimborazo (ESPOCH) y de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), con el objetivo de demostrar que el uso de GeoGebra en la enseñanza de la geometría analítica, dicho artículo expuso un impacto positivo en el control del rendimiento académico de los estudiantes del primer semestre de ingeniería, El estudio sugiere un carácter “descriptivo-correlacional”. Se determinó que la aplicación del GeoGebra, permitió a los estudiantes construir conocimientos de manera más efectiva que el método tradicional.

1.2.Planteamiento del Problema

A nivel mundial, para gran parte del estudiantado, las matemáticas se constituyen como una de las asignaturas de difícil comprensión y parte de la programación es algo complicada, por lo que se encontrará que la aplicación del software transforma el entorno de aprendizaje del estudiante dando origen a un nuevo entorno atractivo donde es muy fácil descubrir hechos que conduzcan al conocimiento (Sarmiento & Altamirano, 2017). Los cambios en muchas áreas del conocimiento a veces son escasos y se resisten a las nuevas tendencias. Por otro lado, a pesar del alcance y difusión de las herramientas tecnológicas, en algunas áreas como la educación aún se siguen empleando métodos y técnicas que no van a la par con las nuevas generaciones (Díaz y otros, 2016).

Según Tenesaca & Wampash (2020), menciona mencionan que las instituciones educativas a Nivel Nacional (Ecuador) tienen un bajo rendimiento académico en Matemáticas debido a la baja motivación por el aprendizaje, la falta de comprensión de los estudiantes, es decir por la falta de uso de las TIC, el desinterés de algunos estudiantes por aprender la materia y la comprensión de las matemáticas. “Según los resultados, es cuestionable ,ya que la aplicabilidad de metodologías desactualizadas aporta poco a las estrategias de aprendizaje e innovación metodológica de los docentes”. Este problema se puede atribuir al uso limitado de recursos didácticos, uso excesivo de pizarrones, escasos recursos bibliográficos disponibles y metodologías tradicionales en las que los estudiantes son entes pasivos y receptivos puesto que una de las posibles causas de impacto es bajo rendimiento escolar, desmotivación y dificultad para completar tareas e inferencia matemática.

Este La Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz cuenta con una infraestructura tecnológica para promover un aprendizaje activo donde los estudiantes puedan desarrollar su creatividad y por ende convertir las clases en un espacio agradable de aprendizaje dinámico. Sin embargo, es notorio que la mayoría de docentes de la asignatura de matemática no utilizan las TIC dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que según (Ochoa, 2018) una de las razones son que los estudiantes no tienen una formación académica en la utilización las

TIC o no existe el interés por los docentes enseñar matemática de una forma más dinámica por lo que los estudiantes no comprenden la asignatura con mayor facilidad.

1.2.1 Formulación del problema

La investigación pretende responder a lo siguiente: ¿Cómo el uso de GeoGebra incide en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos Periodo 2022-2023?

1.2.2 Preguntas Directrices

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año?
- ¿Cómo implementar el uso de GeoGebra para el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año?
- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje adquirido en los estudiantes de décimo año en sistema de ecuaciones lineales luego del uso de GeoGebra?

1.3 Justificación

En la actualidad los softwares son más dinámicos y permiten la búsqueda de diversos temas matemáticos con herramientas que son fácilmente creadas para que el alumno desplace puntos, grafique funciones lineales y observe las variables y constantes de cada función. Pedagógicamente hablando, es posible aprovechar estos recursos, exigen que se utilice la tecnología como asistente en la enseñanza en todos los campos temáticos de la matemática, específicamente en las ecuaciones lineales.

Esta investigación se sustenta en dar a conocer los beneficios que aporta la tecnología en el aprendizaje, gracias a los avances en la tecnología educativa, existen muchos recursos para mejorar las habilidades y destrezas matemáticas de los alumnos, uno de los tantos es el software GeoGebra, el cual tiene muchas ventajas sobre otros programas similares, es de fácil uso y se puede instalar en cualquier computadora. Es por ello, que este software se ha convertido en uno de los instrumentos de aprendizaje más usados en el campo de las matemáticas a nivel mundial, por su sencillo manejo y que es de acceso libre y gratuito (Sarmiento, 2022).

Como se detalla en el planteamiento del problema, los maestros tienen carencia de preparación y falta de conocimiento de los nuevos programas de formación académica y de todas aquellas herramientas virtuales, las herramientas virtuales ampliadas correctamente por los docentes pueden motivar a los estudiantes convertirse en futuros matemáticos, profesores o programadores haciendo uso de las nuevas metodologías educativas, en varios campos: la geometría, el álgebra, las estadísticas, etc. Se ha demostrado que el uso de la tecnología en la educación virtual o tradicional mediante las computadoras en clases de matemática impulsa a los alumnos a construir su propio conocimiento obteniendo resultados

significativos (Suárez, 2021).

Usar la tecnología, como herramienta que está al servicio de la educación, permite lograr grandes estándares en la calidad educativa, en este sentido el presente estudio permite contribuir en la aplicación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas usando la tecnología como un asistente pedagógicamente eficaz (Sarmiento, 2022).

Las investigaciones que se han realizado sobre GeoGebra muestran su uso, aplicabilidad y efectividad, más no describen el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes luego de su utilización, es por ello el presente proyecto pretende brindar la utilidad de tecnologías actuales en aspectos que están estrechamente relacionados con la poca utilización de los recursos didácticos como las TIC en el proceso educativo de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Amelia Gallegos” del Cantón Riobamba de la Provincia Chimborazo.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar la incidencia del uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Amelia Gallegos”, período 2022-2023.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de décimo año en sistema de ecuaciones lineales.
- Aplicar GeoGebra para el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año.
- Analizar los resultados de aprendizaje adquiridos en los estudiantes de décimo año en sistema de ecuaciones lineales con la utilización de GeoGebra.

CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Al utilizar los recursos didácticos en el proceso de aprendizajes, uno de los grandes desafíos que ayuda la innovación, creación, imaginación para potenciar las diferentes capacidades de los estudiantes, así mejorar sus competencias matemáticas, por ello es importancia trabajar con nuevas metodologías y manejo de software educativo como GeoGebra es una de las aplicaciones de fácil y rápido acceso. Las investigaciones realizadas a nivel local concordado al uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, esta investigación aborda esta temática como un aporte a mejorar el proceso educativo actual.

Según (Villacís, 2022) en su Tesis sobre Aplicación del Software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales, concluye la importancia del “El Software GeoGebra es una herramienta que fomenta la comprensión y resolución de ejercicios matemáticos con diversas ventajas, ya que facilita su interfaz y la accesibilidad es un elemento crítico, que da como resultado el autoaprendizaje a los estudiantes”. De esta forma, el software GeoGebra ayuda una nueva metodología interactiva donde el alumno puede desarrollar habilidades, explorar y construir su propio conocimiento

Para (Aguilar, 2019), en su Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación con Mención en Didáctica de la Enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria, Metodología con el software GeoGebra para desarrollar la capacidad, se comunica y representa ideas matemáticas con funciones lineales, obtuvo su conclusión que es muy importante utilizar GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tanto para el docente como para los estudiantes, “Por lo que resulta ser una poderosa herramienta”. Además, el software GeoGebra tiene muchas aplicaciones que permite trabajar en diversos ámbitos como para geometría, álgebras, resolver ecuaciones, representaciones gráficas, hojas de cálculo, estadísticas y análisis de funciones, es muy impresionante y didáctico para solventar ciertos problemas en el aprendizaje de los matemáticos.

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1 Enseñanza

En la pedagogía tradicional, la enseñanza es la responsabilidad primordial del docente a través del cual imparte conocimientos específicos a sus alumnos y trata de promover el aprendizaje por memorización a través de un proceso continuo de reproducción de dichos conocimientos. Hoy, la enseñanza es entendida como un proceso de asistencia al trabajo de construcción de los alumnos (Vergara, 2016).

2.2.2. Aprendizaje

Es el resultado de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción, el aprendizaje se define como el proceso por el cual un ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas. El aprendizaje es, en otras

palabras, el proceso de acumular experiencia y adaptarla para su uso en nuevas situaciones (Zapata, 2019).

Tal como explica Zapata (2019), que el aprendizaje en este sentido es un proceso de naturaleza constructivista, donde los estudiantes con previo conocimiento adquieren nuevo conocimiento mediante acciones que el docente propone, y lo más importante es que el nuevo conocimiento debe ser significativo.

2.2.3 Didáctica

La didáctica es una rama de la pedagogía que se preocupa por el conocimiento, apuesta por la formación en un contexto específico a través de la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos, y apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el desarrollo de instrumentos teóricos prácticos que sirven para la investigación, la formación y el desarrollo integral del estudiante (Gallegos, 2017).

2.3. Didáctica de la Matemática

La didáctica matemática es sugerida por Arista y Guillén, como un conjunto o sistemas de conocimientos de forma dinámica cuyo objetivo está destinado a la transmisión de conocimientos matemáticos, obteniendo como resultado que el estudiante puedan construir su propio conocimiento (Zumaeta, 2018).

La didáctica matemática es definida como, “el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo metodologías y teorías de aprendizaje” (Martínez B. A., 2018). Por lo cual, es la clave principal de la didáctica matemática, el estudio de dificultades, recursos y materiales para el aprendizaje, etc.) de este campo de conocimiento, proporcionando a los docentes y estudiantes los recursos que necesitan para realizar sus investigaciones y enseñar con coherencia, así como orientarlos y asesorarlos en el ejercicio de sus profesiones en beneficio del aprendizaje de sus estudiantes

2.3.1 Recursos didácticos

De tal manera, la educación no es solo teoría, sino también determina las herramientas para el aprendizaje en el proceso de enseñanza, los mismos que contribuyen a que el estudiante logre dominar el contenido que se está trabajando, pueda poseer mediante la información, desarrollando sus habilidades, destrezas, actitudes y valores.

La parte didáctica forma parte fundamental del apoyo durante el proceso pedagógico para la instrucción de las funciones en la educación básica general, según él (Ministerio de Educación del Ecuador , 2020), el docente debe utilizar recursos didácticos activos y funcionales que originan aprendizaje significativo, innovadora, creativos y constructivos desde los propios estudiantes mediante aprendizaje colectivo de interacción entre compañeros y compañeros.

2.3.1.1. Clasificación de los recursos didácticos

Textos impresos

- Manual o libro de estudio

- Libros de consulta y/o lectura
- Biblioteca de aula y/o departamento
- Cuaderno de ejercicios
- Impresos varios
- Material específico: prensa, revistas, anuarios

Material audiovisual

- Proyectables
- Videos, películas

Material informático

- Software apropiado
- Medios participativos
- Multimedia e internet

2.3.1.2. Funciones de los Recursos Didácticos

- Ayuda a formar las destrezas de los estudiantes
- Despierta el motivo, en el cual inducen a crear un interés por el estudio a los educandos
- Favorece el aprendizaje a los educandos en cada momento, que normalmente tiene una orden de búsqueda por medio de la asociación de imágenes y esquemas. (Ministerio de Educación del Ecuador , 2020)

2.3.2. Características de los recursos didácticos

Según (Mero et al., 2019) los recursos didácticos se clasifican en:

- Casos prácticos: Presenta problemáticas que pretende introducir al alumno a los contextos análogos a las que enfrentara en su experiencia profesional; averiguan también desarrollar sus habilidades de pensamiento a través del aprendizaje por descubrimiento.
- Apuntes de clases: “libro de texto” es un marco basado en el plan de estudio de una materia para cubrir sus conceptos clave
- Proyector: a través de la proyección de resúmenes, diagramas, esquemas o dibujos, los proyectores permiten a los profesores compartir su experiencia con los estudiantes en temas que despiertan interés. Su curiosidad.
- Grabaciones: brindan a los estudiantes la posibilidad de revivir experiencias que, cuidadosamente seleccionadas y/o elaboradas, ayudan oportunamente a su desarrollo académico.
- Video: este tipo de contenido es popular porque motiva a los estudiantes al exponerlos a situaciones “reales” que de otro modo serían inaccesibles.
- Buscadores: el docente debe estar atento a las actualizaciones de la red como herramienta de trabajo para buscar en internet contenidos explícitos.

- Wikis: Este espacio virtual busca la manera fácil de editar de diferentes autores Los usuarios pueden crear, editar, borra o modificar su contenido de forma interactiva, fácil y rápida.

2.4. Las TIC en la educación

Las TIC son un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados derivados de las nuevas herramientas (software y hardware), soportes de la información y canales de comunicación que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información (Rodríguez, 2019).

Según Rodríguez, (2019) redacta que:, Las TIC “han mejorado los procesos de enseñanza aprendizaje y han convertido al estudiante en el verdadero protagonista de todo el proceso. Es una completa renovación de la metodología para abordar las diferentes materias que comprenden el currículo de la educación básica”. Los Tics ayuda y permite fomentar nuevos concomimientos científicos y tecnológicos, con una gran variedad de recursos didácticos, gracias ellos el aprendizaje sea más interactivo, dinámicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2.4.1 Ventajas y desventajas de las TIC

Cabe precisar que la inadecuada aplicación y desarrollo de las nuevas tecnologías en el campo educativo presenta ventajas y desventajas que se deben tener presente al momento de interactuar con esta gran gama de posibilidades y herramientas tecnológicas (Suárez, 2020).

Ventajas

- Permite encontrar información de manera rápida y con menor margen de error.
- Acceso a múltiples recursos.
- Favorece el trabajo colaborativo.
- Permite la educación distancia y el aprendizaje interactivo.
- Favorece el aprendizaje autónomo.
- Permite diseñar materiales didácticos alternativos y novedosos.
- Se elige tiempo y manera de estudio.
- Favorece el desarrollo armónico de las clases. (Suárez, 2020)

Desventajas

- Cansancio visual.
- Los estudiantes pueden volverse dependientes de la tecnología.
- Mala utilización.
- Problemas físicos.
- Copiar y pegar y no entender nada de la información.
- Costos de mantenimiento.

2.4.2. Incorporación de las TIC enseñanza y aprendizaje

Las TIC se complementan como herramientas de búsqueda, acceso y procedimiento de la

información cuyo conocimiento y dominio absolutamente en la sociedad actual, es decir, se contemplan como contenidos curriculares, como objetivo de enseñanza y aprendizaje, la valorización es mayoritariamente positiva, y las perspectivas para el futuro son prometedoras (Guzmán, 2019).

Según Guzmán, (2019) define qué; la educación escolar “se hace eficiente y productiva con las mejoras en las metodologías de educación y aprendizaje, aprovechando los recursos y los patrimonios que brindan estas tecnologías “Además, la tecnología es la que estimula la imaginación y a la creatividad de los estudiantes.

2.5. Software GeoGebra

2.5.1. Historia del GeoGebra

El proyecto GeoGebra nació en el año 2001 en la universidad de Salzburgo, Austria, cuando Markus Hohenwarter, en sus tesis, propuso como objetivo fabricar una calculadora “gratis” para trabajar en álgebra y la geometría, la idea principal fue mejorado y el proyecto culminó en la florida Atlantic University como un programa libre y de plataformas múltiples que se abre a la educación para interactuar dinámicamente con la matemática (Córdoba, 2016).

Dado que GeoGebra está escrito en Java, puede ejecutarse en cualquier plataforma. GeoGebra es una herramienta libre funcionando en cualquier sistema operativo para Linux, Windows, Mac, etc. Y también el software está disponible tanto online como instalado en la computadora, ya que es un software libre que se rige bajo las normas de la licencia creativa, es decir, que el beneficiario de la licencia tiene el derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra (Pérez, 2020).

2.5.2. Definición de GeoGebra

Es un programa de computador infalible de intercambio para ayudar a la educación interactiva que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo, es un ordenador riguroso y una calculadora algebraica, es decir, un extracto de ciencia con operaciones interactivo (Guznay, 2018).

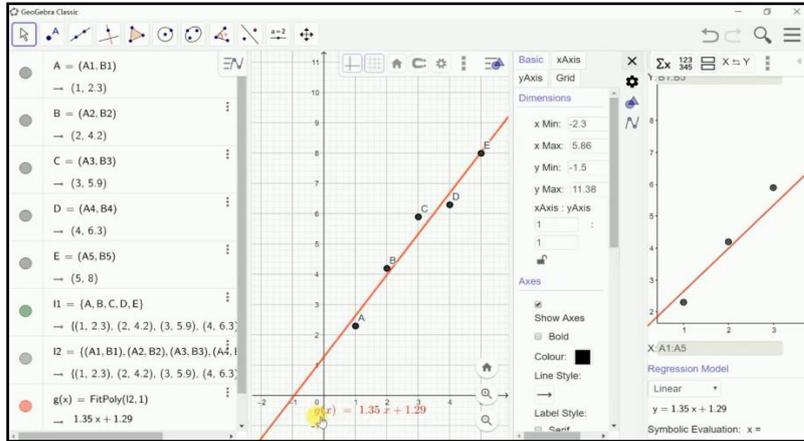
Además, este autor Guznay (2018) menciona que : elegir un software de tal manera se deben considerar las características de este, “se intima en el software utilizado, sea accesible, libre y de cómoda manipulación, que cuente con un proceso de instalación automático y sencillo, que sea aceptado en todas las plataformas”. Todo este requerimiento los reúne el software GeoGebra en la utilización en diferentes ejercicios de matemáticas.

Para Valente (2017) define que este programa es pensado para “la ilustración y el saber de las matemáticas, intuitivo, fácil de usar, de estética. Cuidado, con grandes posibilidades pedagógicas y en continuo desarrollo para los maestros y el estudiante de educación media en general”. Es un entorno sencillo, accesible y potente que fácilmente da una imagen de construcciones geométricas y analíticas, este entorno se llama GeoGebra, el cual reúne geometría, álgebra y cálculo.

Su ventana algebraica permite ingresar coordenadas y ecuaciones directamente, incluso variables y comandos propios. Es decir, una expresión en la ventana algebraica se

corresponde con un objeto de la ventana geométrica, y viceversa; esto evita en cierta medida los problemas que se pueden generar cuando ocurren cambios de representaciones, y además permite la traducción de lenguajes: natural y matemático (Valente, 2017).

Figura 1: GeoGebra



Nota: Software GeoGebra para aplicar ecuaciones lineales enlace <https://www.malavida.com/es/soft/geogebra/>

Ventajas de GeoGebra

- Se puede ingresar ecuaciones coordenadas directamente
- Permite manejar funciones y ofrecen u repertorio de comandos propios
- Cuenta con ventanas activas para: (vista gráfica, vista algebraica, barra de entrada y hoja de cálculo)
- Permite identificar lugares únicos de una ecuación, como raíces o extremos
- Todos los gráficos se aprecian mejor
- Es de muy fácil de aprender y presenta un ambiente de labor agradable

2.5.3. El GeoGebra en la Enseñanza-Aprendizaje de la matemática

Las tecnologías informáticas en la enseñanza – aprendizaje de la matemática sirven de apoyo, así como los métodos visuales del análisis matemático, hacen que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más eficiente. De modo que estas tecnologías informáticas permiten poder diferenciar entre la forma tradicional de la no tradicional de enseñar la matemática, que principalmente se rige a métodos matemáticos repetitivos (Benavides, 2020).

La implementación de GeoGebra en clases permite dinamizar los contenidos y hacer más atractivo el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que se puede representar de manera visual la solución de un determinado problema. (Benavides, 2020) Dice que en este sentido “el software puede facilitar los procesos de abstracción demostrando como se puede construir una relación entre un modelo geométrico y un modelo algebraico” es decir, se puede utilizar en cualquier situación de la vida real.

2.6. Sistema de Ecuaciones Lineales

Estas presentan en su estructura a ecuaciones lineales que contienen dos incógnitas, generalmente de tipo “x” e “y”, teniendo la siguiente forma:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases} \text{ Ejemplo: } \begin{cases} 4x + 2y = 6 \\ 8x + 6y = 10 \end{cases}$$

X,y=Variables

a,b,c,d,e,f = Constante

Para formar un sistema, es necesario trabajar con dos ecuaciones, ya que, el número de variables es 2.

2.6.1. Clasificación de Sistema de Ecuaciones Lineales

- a) Incompatibles: Cuando el sistema no tiene solución.
- b) Compatibles: Cuando el sistema tiene solución, estas se clasifican a su vez en:
 - Sistema compatible determinado: Cuando presenta solución, pero deben ser únicas.
 - Sistema compatible indeterminado: Si el sistema de ecuaciones presenta soluciones, pero deberán ser infinitas.

La interpretación de la clasificación a través de la gráfica se hace evidente, posibilitando ilustrar la recta en cada ecuación lineal, de forma tal (Martínez, 2018):

- Si el sistema es incompatible (no tiene solución), por lo tanto, la gráfica presenta dos rectas paralelas (no presentan ningún punto en común).
- Si es un sistema compatible determinado (tiene una solución única), las rectas se intersecan, siendo estas secantes (cortándose en un solo punto).
- Si es un sistema compatible, indeterminado (tiene infinitas soluciones), se observa en el gráfico que ambas rectas coinciden en una misma recta (por lo que vemos que se cortan en infinitos puntos).

Según (Martínez)2018,define. El conjunto solución, “está conformado por los valores que satisfacen la ecuación, es decir que, al reemplazarlos, la igualdad se cumple en ambas ecuaciones. Recordamos que el conjunto solución donde se da este caso es únicamente en el sistema compatible determinado”. En el sistema compatible indeterminado el conjunto solución tiene infinitos valores y en el sistema incompatible el conjunto solución es vacío.

2.6.2. Importancia de los sistemas de ecuaciones lineales

Los problemas de ingeniería, física, matemáticas, economía y otras ciencias, así como los de la vida diaria, pueden resolverse utilizando sistemas de ecuaciones lineales, el objetivo fundamental de las ecuaciones lineales es crear un método para encontrar soluciones a problemas del mundo real que surgen con frecuencia en casi todas las disciplinas académicas, o representarlos mediante modelos matemáticos (González, 2019).

CAPITULO III.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de investigación

Pre experimental: Es el estudio de un caso único en el que un grupo se expone a un tratamiento o condición y luego se mide para ver si hubo algún efecto. Es decir, no existe un grupo de control para realizar una comparación. En nuestro caso, se trabajó con un solo grupo de estudiantes para evaluar el uso de GeoGebra en el aprendizaje del sistema de ecuaciones lineales.

3.2 Tipo de investigación

La presente investigación utilizó:

- **Según el enfoque:** La presente investigación se utilizó el enfoque cuantitativo debido a todos los datos numéricos, se ejecutó la estadística para la presentación de gráficas y análisis de resultados, permitiendo alcanzar los objetivos planteados.
- **Según el tiempo:** Es una investigación de estudio transversal, porque el desarrollo de la información requerida del presente trabajo se ejecutó en un determinado tiempo.
- **Documental:** En el presente trabajo se realizó investigaciones bibliográficas en diferentes documentos, tesis, monografías y artículos científicos de gran relevancia.
- **Según el lugar:** Es una investigación de campo, debido a que se actuó en el lugar de los hechos de manera presencial en las aulas de clases en la “Unidad Educativa Amelia Gallegos” donde se presentó la problemática.

3.3. Nivel de investigación

- **Explicativa.** El presente trabajo de investigación es de carácter explicativo, donde se explicó cómo incide el uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales con los estudiantes de décimo Año de la “Unidad Educativa Amelia Gallegos”, Período 2022-2023.
- **Aplicativo.** El presente trabajo fue aplicado directamente en el campo educativo y las dificultades académicas detectados en el lugar de realización de la investigación.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población de esta investigación fueron los estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos, se detalla continuación:

Tabla 1:

Población

No	Estudiantes	Número
----	-------------	--------

1	Estudiantes de Decimo año “A”	30
2	Estudiantes de Decimo año “B”	33
3	Estudiantes de Decimo año “C”	32
4	Estudiantes de Decimo año “D”	34
Total		129

Nota: Número de estudiantes del décimo año de la UE Amelia Gallegos, periodo académico 2022-2023.

3.4.2. Muestra

En referente a la muestra, se trabajó con un solo grupo de estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos de paralelo “A” se empleó un muestreo no probabilístico intencional, ya que se trabajó con 30 estudiantes.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas

Prueba Objetiva: Para la recolección de datos se elaboró y aplicó una prueba objetiva para el Pretest y Postest, donde el Pretest es con el propósito de diagnosticar el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre el sistema de ecuaciones lineales y Postest con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes luego del uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Según (Benthan, 2019), menciona que: la Prueba es importante realizar, “para demostrar o comprobar los conocimientos o aptitudes de alguien”. Esta técnica ayudó a diagnosticar y evaluar el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes en el estudio de sistema de ecuaciones lineales.

3.5.2. Instrumento

Cuestionario. Se realizó 10 preguntas abiertas con el fin de diagnosticar y evaluar los contenidos sobre sistema de ecuaciones lineales previas y posteriores a la aplicación de GeoGebra a los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos del paralelo “A”

3.5.3. Validez de los instrumentos

Según (Hernández et al. ,2018) mencionan que: “La validez de un instrumento como el grado real de medición de la variable a través del mismo”, por otro lado, definen la validación de contenido como el grado en que un instrumento muestra una influencia específica del contenido como el grado en que un instrumento muestra una influencia específica del contenido de lo que se mide.

El nivel de validez de los instrumentos utilizados fue aprobado por tres Docentes expertos

en el área de investigación de la Universidad Nacional de Chimborazo, para que, mediante sus criterios y experiencias en investigación, revisen y validen a cada uno de los instrumentos presentados en la presente investigación, se detalla a continuación:

Tabla 2:

Validez del cuestionario Pretest y Postest

Expertos	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
DR. LUIS PÉREZ					X
DRA. ANGÉLICA URQUIZO				X	
MSC. JHONNY ILBAY				X	

Conforme al criterio y opinión de los tres docentes experto en el Área de investigación de la Universidad Nacional de Chimborazo, la validez del instrumento corresponde que realizaron de forma individual la pertinencia, la concordancia con el contenido teórico y la claridad de la redacción de cada pregunta donde dieron una validación entre acuerdo y totalmente de acuerdo de la prueba objetiva, Pretest y Postest, para aplicarlos, ya que el instrumento usado fue de mucha importancia para recolectar de los datos y obtener los resultados verídicos al objetivo de la investigación.

3.6. Hipótesis de la investigación

Con el propósito de lograr el objetivo de la investigación se planteó la siguiente hipótesis.

H0: El uso del software GeoGebra no favorece el nivel de comprensión de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Amelia Gallegos.

Hi: La utilización del software GeoGebra favorece significativamente el nivel de comprensión de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Amelia Gallegos.

3.7. Técnicas de procedimiento para el análisis

El plan que se aplicó para la recolección de la información fue el siguiente:

- Elaboración, validación y reproducción de los instrumentos
- Aplicación de los instrumentos en la institución
- Recolección de información
- Planificación de actividades con los estudiantes
- Revisión constructiva de la información recogida

CAPÍTULO IV.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para detallar los resultados obtenidos de la investigación, se aplicó una prueba de diagnóstico (Pretest), cuyos resultados permitieron determinar los conocimientos previos de los estudiantes de décimo año con relación a la temática de sistema de ecuaciones lineales, posteriormente se procedió impartir clases teóricas y prácticas con las planificaciones curriculares de acuerdo por el Ministerio de Educación y planificaciones de clases siguiendo el proceso: Introducción, Procesos, Recursos, Tarea, Evaluación y conclusión, luego se procedió aplicar el software GeoGebra durante la clase, mediante la resolución de método gráfico del sistema de ecuaciones lineales e insertando directamente en las herramientas del Software observando el gráfico y solución de dichos ecuaciones. Finalmente, se aplicó una evaluación final (Postest) cuyos resultados obtenidos permitieron determinar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes posteriores al uso de GeoGebra en el sistema de ecuaciones lineales.

De este modo, para la presentación de análisis del Pretest y Postest se utiliza la escala cualitativa de desempeño del estudiante propuesto por el Ministerio de Educación en el instructivo de evaluación estudiantil para el régimen Sierra-Amazonía 2021-2022 (Subsecretaría, 2022).

Tabla 3:

Escala cualitativa de desempeño del estudiante

Escala Cualitativa	Descripción	Escala Cuantitativa
Muy Satisfactorio	Domina los aprendizajes	9-10
		7-8,99
Satisfactorio	Alcanza los aprendizajes	4-6,99
Poco satisfactorio	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	1-3,99
Mejorable	No alcanza los aprendizajes requeridos	

Nota: Tabla extraída de la subsecretaria de fundamentos Educativos (2022, pág.17)

4.1. Recolección de información

Tabla 4: *Notas de las pruebas objetivas de los estudiantes.*

No	Pretest sin GeoGebra	Postest con GeoGebra
-----------	-----------------------------	-----------------------------

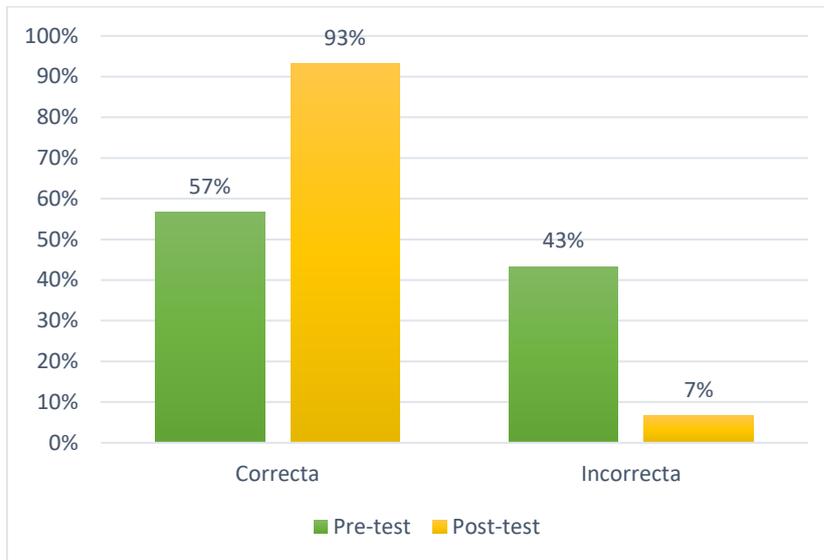
1	5,33	9,12
2	6,12	9
3	6,23	8
4	7,84	8
5	6	8,5
6	5	8
7	6	8,98
8	5	7,65
9	6,27	8,9
10	6,34	9
11	5	8
12	6,21	8,5
13	6	9
14	7,67	8,99
15	5	8
16	6	9
17	6,5	8
18	6,6	9
19	5,5	8,44
20	6,23	9,34
21	5,5	8
22	6	9
23	5	8
24	6	9
25	7,45	8,34
26	4,98	8
27	6,72	8,9
28	6,52	9
29	7,12	9,23
30	5,45	8,98

Nota: *Calificaciones del Pretest y Postest*

4.2 Análisis e interpretación de la prueba objetiva

Pregunta 1. ¿Qué es un sistema de ecuaciones lineales?

Figura 2: Determina el nivel de conocimiento sobre la definición

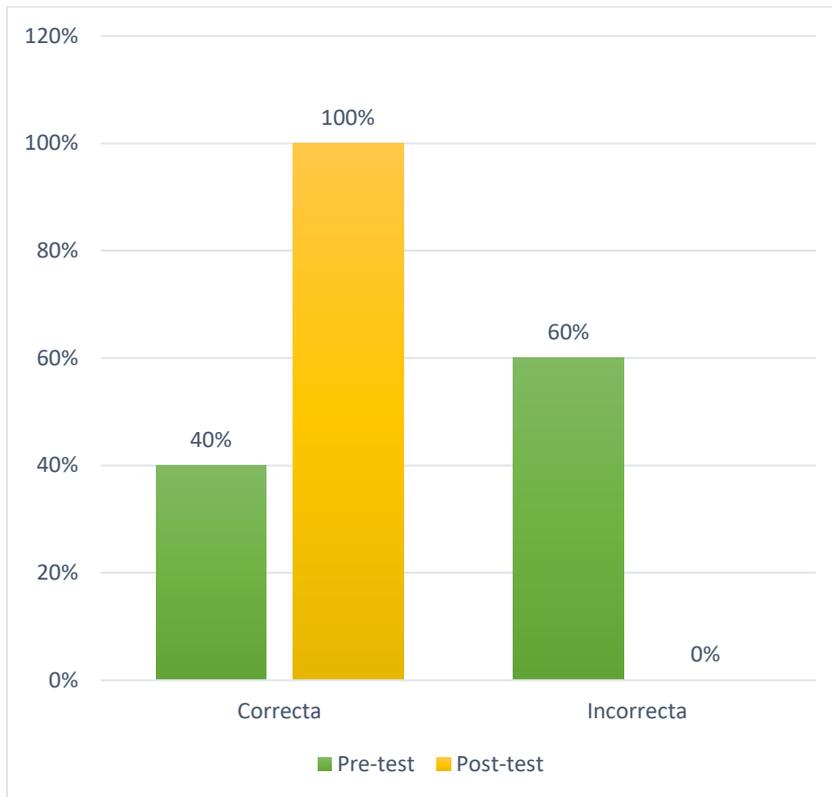


Análisis e interpretación: En la pregunta 1, el 57% de los estudiantes respondieron de forma correcta que es el sistema de ecuaciones lineales y el 43% no estaba al tanto de la temática.

Posterior al desarrollo de las clases teóricas y prácticas con GeoGebra 28 estudiantes que representan el 93% respondieron de manera correcta y tan solo el 7% carecía de lo que es el sistema de ecuaciones lineales.

Pregunta 2. La variable que aparece en la ecuación se denomina:

Figura 3: *El nivel de dominio de las variables de una ecuación*

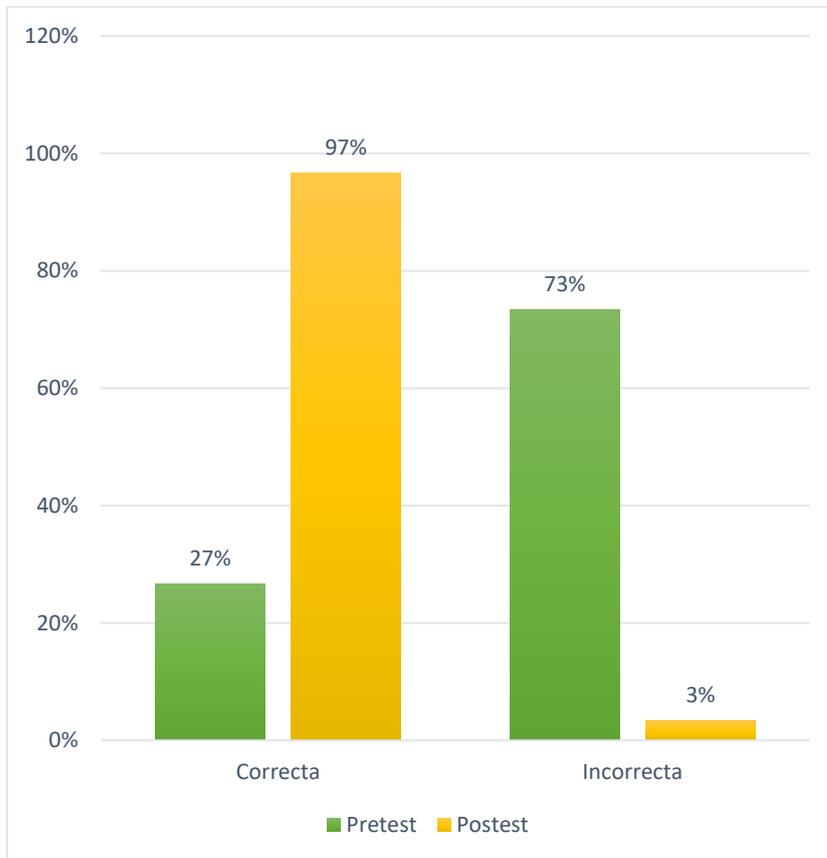


Análisis e interpretación: En la pregunta 2, con respecto a la variable que aparece en la ecuación, el 60% seleccionó, la respuesta incorrecta, el 40% la respuesta correcta.

Posterior al desarrollo de las actividades con GeoGebra 30 estudiantes que representasen el 100% respondieron de manera correcta.

Pregunta 3. Dos ecuaciones que tengan las mismas soluciones se llaman:

Figura 4: *Consintió identificar el método de resolución del sistema*

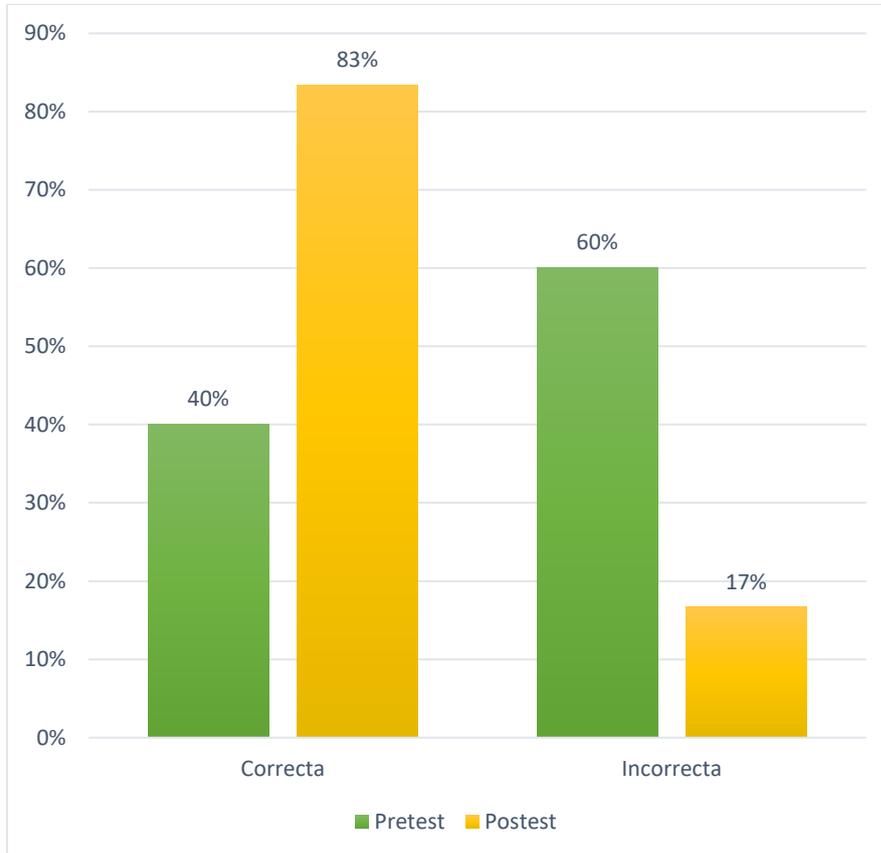


Análisis e interpretación: En la pregunta 3, el 73% de los estudiantes afirmaron de manera incorrecta el nombre de dos ecuaciones que tengan las mismas soluciones, mientras que el 27% seleccionó la opción “correcta”.

Luego de realizar las clases teóricas y prácticas con GeoGebra, los estudiantes en su mayoría respondieron de manera correcta.

Pregunta 4. ¿En qué método de resolución se multiplican las ecuaciones del sistema por números convenientes para que al sumarlas se elimine una de las incógnitas?

Figura 5: *Facilito comprender y analizar el proceso de solución*

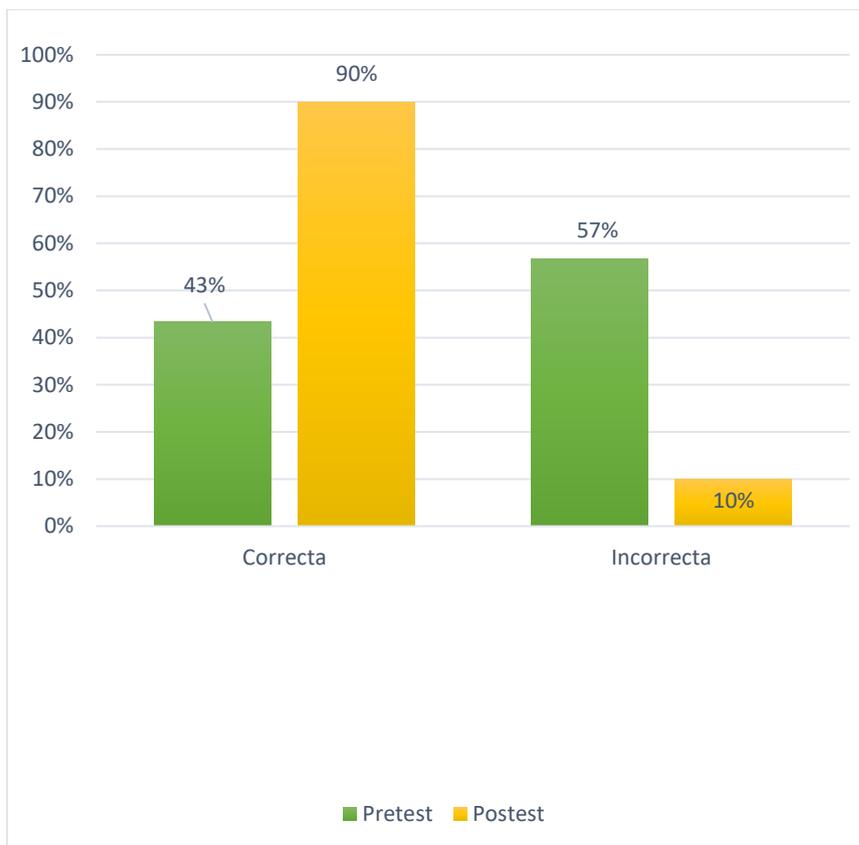


Análisis e interpretación: En la pregunta, el 60% de los estudiantes respondieron de forma incorrecta el método de resolución del sistema de ecuaciones, mientras que el 40 % identificó de manera correcta.

Posterior al desarrollo de las clases teóricas y prácticas con GeoGebra 25 estudiantes que representan el 83% respondieron de manera correcta y el 17% respondió de forma incorrecta.

Pregunta 5. ¿El par (-3, 2) es solución del sistema $\begin{cases} x + 3y = 0 \\ x - y = -5 \end{cases}$ Es verdadero o falso.

Figura 6: *Proporción de comprender y analizar el proceso de solución*

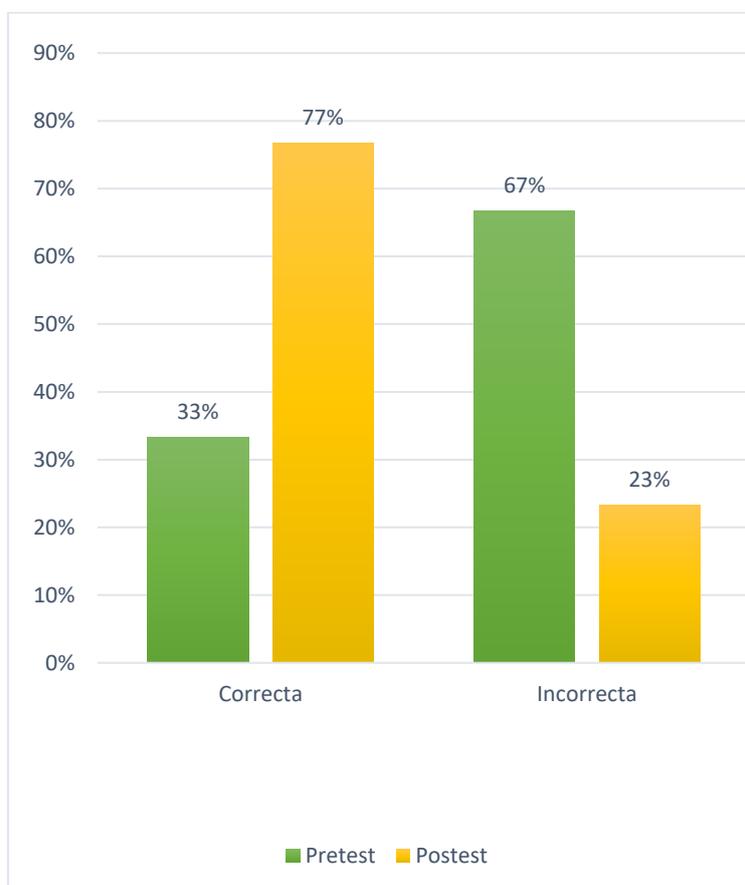


Análisis e interpretación: En la pregunta 5, el 57% menciona que es incorrecto, el 43% indica que es correcto.

Por ende, el 90% de los estudiantes que recibieron las clases teóricas y prácticas con GeoGebra respondieron de manera correcta.

Pregunta 6. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Igualación. $\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 6 \end{cases}$

Figura 7: Establecen la solución de sistema de ecuación

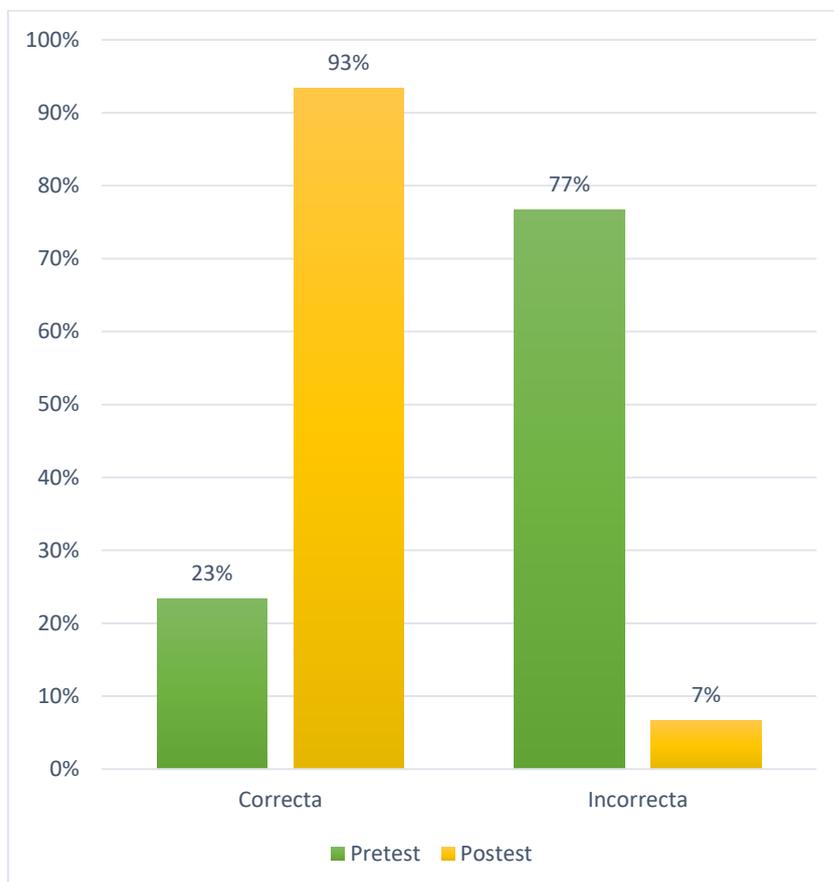


Análisis e interpretación: En la pregunta 6, la resolución del sistema de ecuaciones por el método de igualación, el 67% de los estudiantes resolvieron de manera incorrecta y tan solo un 33% de los estudiantes resolvieron el sistema de ecuaciones de manera correcta.

Tras el desarrollo de actividades con GeoGebra el 23% resuelve de manera incorrecta y el 77% ya lo resolvió de manera correcta.

Pregunta 7. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Sustitución.
$$\begin{cases} 5x - y = 7 \\ x + 2y = 12 \end{cases}$$

Figura 8: Admitió resolver la ecuación por método sustitución



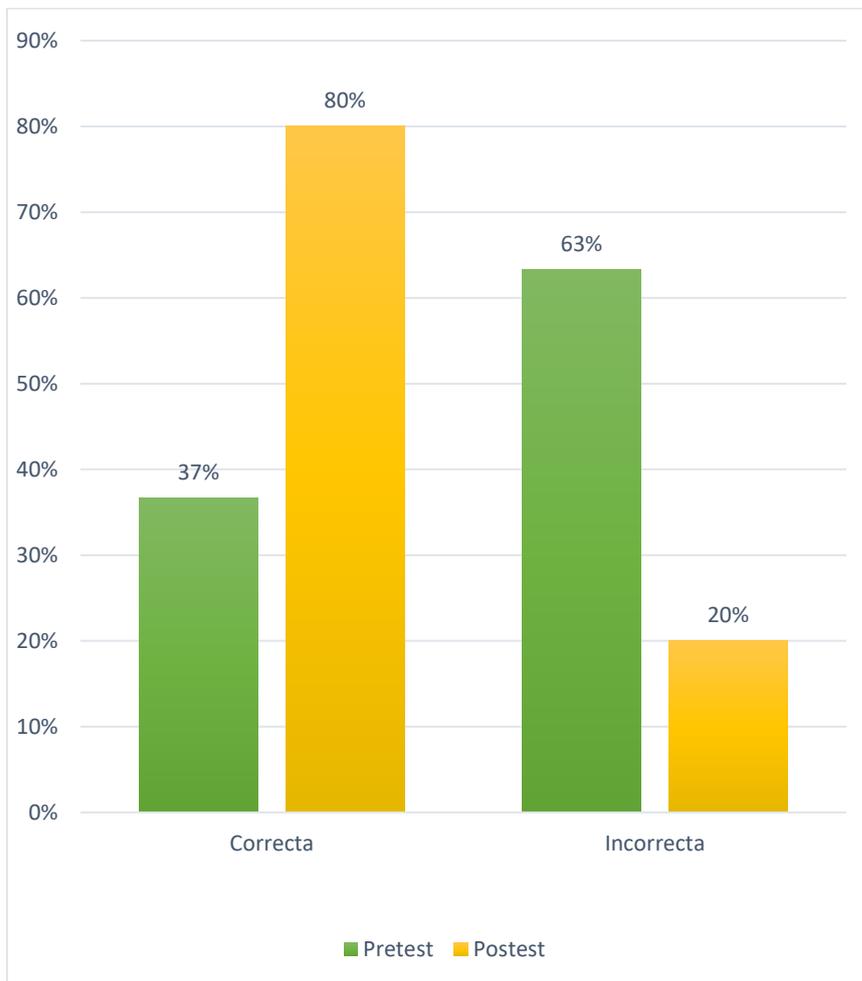
Análisis e interpretación: En la pregunta 7, al indagar sobre la resolución del sistema de ecuaciones por el método de sustitución, el 77% de los estudiantes resuelven de manera incorrecta y el 23% lo hacen correcto.

Posterior al desarrollo de actividades con GeoGebra 28 estudiantes resuelven el sistema de ecuaciones de manera correcta, lo cual, representa un 93%.

Pregunta 8. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Reducción.

$$\begin{cases} 3x - y = 5 \\ y - 6x = 11 \end{cases}$$

Figura 9: Delimita la solución de sistema de ecuaciones

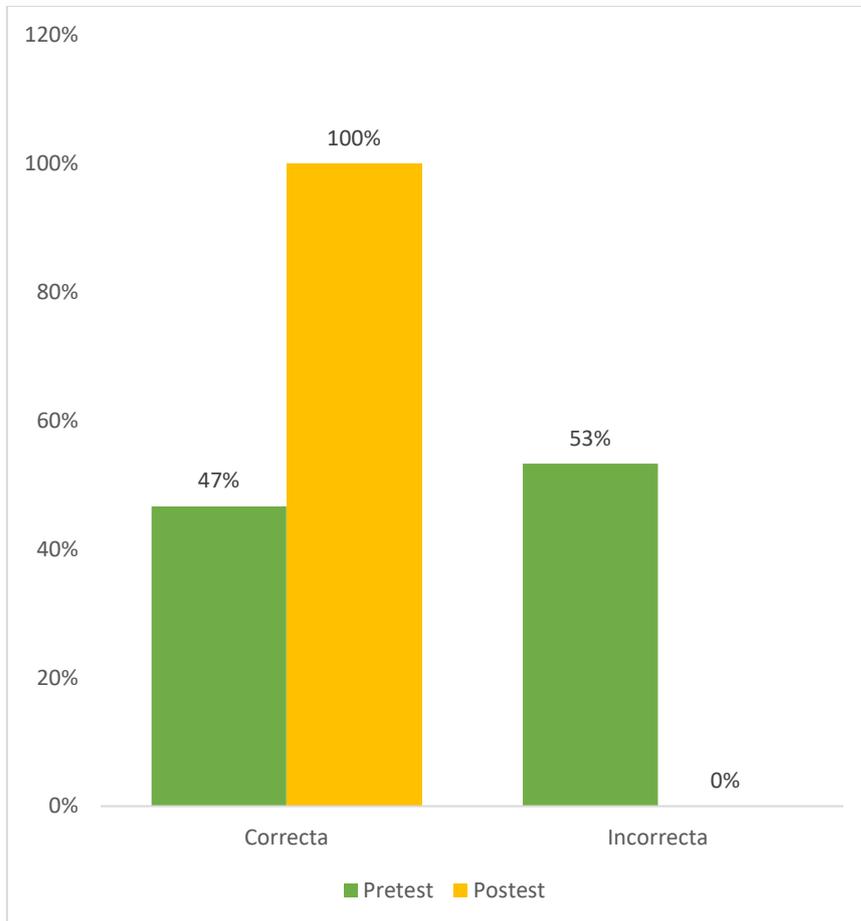


Análisis e interpretación: En la pregunta 8, el 63% de los estudiantes resuelven el sistema de ecuaciones de manera incorrecta. Sin embargo, el 37% lo resuelve de manera correcta al utilizar el método de reducción. Tras el desarrollo de actividades con GeoGebra el 23% resuelve de manera incorrecta y el 77% ya lo resolvió de manera correcta.

Pregunta 9. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Reducción.

$$\begin{cases} 6x + y = 8 \\ 3x - y = 6 \end{cases}$$

Figura 10: Establezco el nivel de conocimiento de solución

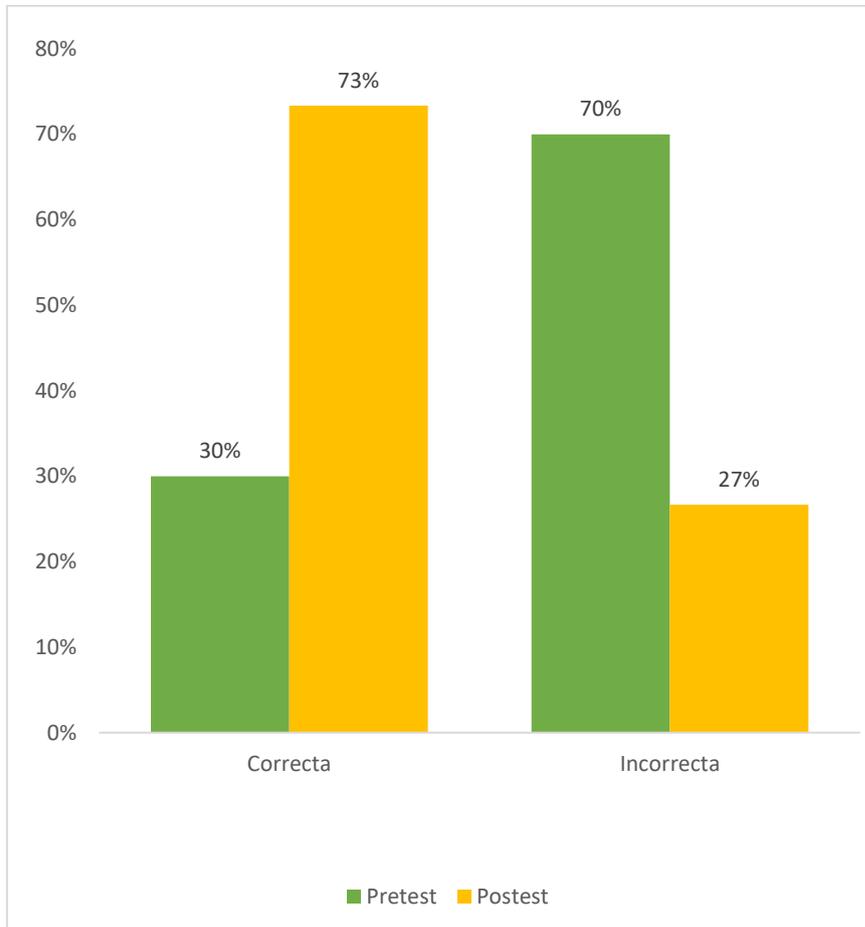


Análisis e interpretación: En la pregunta 9, el 53% de los estudiantes resuelven de manera incorrecta el sistema de ecuaciones por el método de reducción y el 47% lo resuelve correctamente.

Tras el desarrollo de actividades con GeoGebra el 100% de los estudiantes resolvieron de manera correcta el sistema de ecuaciones.

Pregunta 10. Encontrar la solución del siguiente sistema de ecuaciones por el método gráfico. $\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y + x = 3 \end{cases}$

Figura 11: Evidencio el proceso adecuado para la solución de ecuación



Análisis e interpretación: En la pregunta 10, con respecto a la solución del sistema de ecuaciones por el método gráfico, el 70% de los estudiantes resuelven de manera incorrecta y un 30% lo hace correctamente.

Posteriormente al desarrollo de las clases teóricas y prácticas con GeoGebra 22 estudiantes que representan el 73% resolvieron el sistema de ecuaciones de manera correcta, sin embargo, el 27% respondió de forma incorrecta.

4.3. Análisis cualitativo Pretest y Postest

4.3.1. Análisis de la escala cualitativa

Para el estudio se utilizó la escala cualitativa de desempeño de acuerdo al Ministerio de Educación (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2022).

Tabla 5:

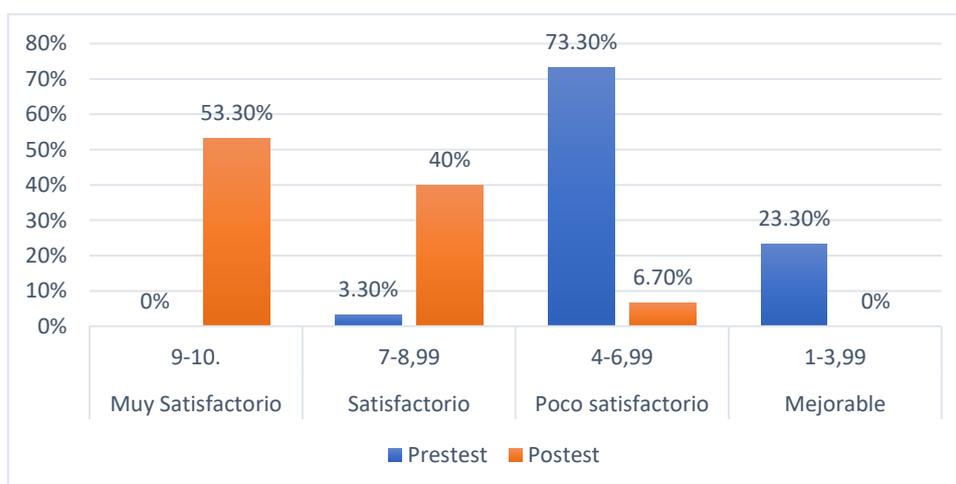
Escala cualitativa de desempeño de los estudiantes de décimo año.

Escala Cualitativa		Pretest		Postest	
		Estudiante	%	Estudiante	%
Muy Satisfactorio	9-10	0	0%	16	53.3%
Satisfactorio	7-8,99	1	3.3%	12	40%
Poco satisfactorio	4-6,99	22	73.3%	2	6.7%
Mejorable	1-3,99	7	23.3%	0	0%
Total		30	100%	30	100%

Nota: El número de estudiantes se ubicó de acuerdo al rango en el que se encontraba la calificación.

Figura 12:

Notas de acuerdo a la escala cualitativa de desempeño de estudiante.



Análisis e interpretación: De acuerdo a la escala cualitativa, se puede observar que la

prueba objetiva Pretest, 22 estudiantes que representa el 73,3% con un desempeño poco satisfactorio, 7 estudiantes que representa el 23,3% con un desempeño mejorable, 1 estudiante que representa el 3,3% con un desempeño satisfactorio. Posterior al desarrollo de las clases teóricas y prácticas usando el Software GeoGebra frente a la prueba objetiva Posttest, se observa que 16 estudiantes que representa el 53,3% con desempeño muy satisfactorio, 12 estudiantes que representan un 40% con un desempeño satisfactorio, 2 estudiantes que representa 6,3% con un desempeño poco satisfactorio. Por lo tanto, se puede concluir que en el pretest no se cuenta con estudiantes de desempeño muy satisfactorio, mientras que en el Posttest existe 16 estudiantes, lo cual, representa una mejora para el estudio.

4.3.2. Promedio de notas del Pretest y Posttest

Tabla 6:

Escala cualitativa de desempeño de los estudiantes de décimo año.

	Promedio	Escala Cualitativa
Pretest	6,05	Poco satisfactorio
Posttest	8,60	Satisfactorio

Análisis e interpretación: En la tabla, se puede observar que el promedio del curso del Pretest y Posttest es de 6,05 y 8,60 respectivamente; el primero se encuentra dentro de la escala poco satisfactoria, lo cual, representa que los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. En cuanto, al segundo, es evidente que las calificaciones subieron de manera significativa, por ende, se encuentra dentro de la escala satisfactoria, por lo tanto, se alcanzó los aprendizajes deseados. Entonces, podemos concluir que el uso del software GeoGebra durante las clases teóricas y prácticas incidió de forma positiva en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Amelia Gallegos”, período 2022-2023.

4.4. Análisis cuantitativo del Pretest y Posttest

4.4.1. Prueba de hipótesis

La Prueba t de Student es un tipo de estadística deductiva. Se utiliza para comparar datos de una variable cuantitativa en grupos relacionados (una sola muestra o un solo grupo). Con el análisis de datos se aceptará o rechazará la hipótesis nula o a su vez se orientará hacia la hipótesis alternativa.

- **Variables**

Variable dependiente: Las notas de los estudiantes en la prueba objetiva.

Variable independiente: Uso del software GeoGebra

Planteamiento de hipótesis

H₀: El uso del software GeoGebra no favorece el nivel de comprensión de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Amelia Gallegos.

H₁: La utilización del software GeoGebra favorece significativamente el nivel de comprensión de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Amelia Gallegos.

Matemáticamente

H₀: $\mu_1 = \mu_2$

H₁: $\mu_1 \neq \mu_2$

- Nivel de significancia

Es el porcentaje de error que estamos dispuestos a aceptar en la prueba. En esta investigación se trabajó con un 5%.

$\alpha = 0,05$.

El cálculo se realizó en Excel, prueba t para dos muestras emparejadas, buscando establecer si entre el Pretest y Postest existen diferencias significativas.

Tabla 7:

Variables estadísticas calculadas

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Pretest GeoGebra</i>	<i>sin Postest con GeoGebra</i>
Media	6.05	8.60
Varianza	0.64	0.25
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	0.37	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-18.06	
P(T<=t) una cola	1.28E-17	
Valor crítico de t (una cola)	1.70	
P(T<=t) dos colas	2.6E-17	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045	

Para verificar si debemos aceptar o rechazar la Hipótesis nula, se tiene que:

$$-2,045 < t < 2,045$$

Como $t = -18,06$ es el estadístico de prueba calculado en este caso no está dentro de la zona de aceptación.

Decisión: se acepta la hipótesis alternativa.

Conclusión: Las notas de los estudiantes en la prueba objetiva Posttest con GeoGebra son mayores a las del Pretest. Por lo tanto, se comprobó que el uso del software GeoGebra favorece significativamente el nivel de comprensión de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Amelia Gallegos, lo cual, se evidencia mediante las notas de la prueba objetiva Posttest.

4.5. Discusión de resultados

Es importancia destacar que la presente investigación se enfocó en determinar cómo el uso de GeoGebra incide en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. A través de diversas actividades didácticas y un análisis estadístico correspondiente, se ha constatado que el uso de GeoGebra tuvo un impacto positivo al diagnosticar y evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos, en relación con el tema "sistema de ecuaciones lineales". Los resultados de la prueba objetiva Pretest demuestran que un 73,3% de los estudiantes se encuentran con un desempeño poco satisfactorio y un 3,3% con un desempeño satisfactorio. Posterior al desarrollo de las clases teóricas y prácticas usando el Software GeoGebra, el Posttest, refleja que un 53,3% de los estudiantes se encuentran con un desempeño muy satisfactorio y un 40% con un desempeño satisfactorio. Entonces, se evidencia una diferencia significativa al utilizar GeoGebra, lo cual, representa una mejora para el estudio, que coinciden con la investigación de Bermeo (2017). Por su parte, hace uso del método hipotético deductivo con un diseño pre-experimental preprueba - posprueba con una sola medición, en la cual, la preprueba arroja un 37,8% que se hallan en proceso, el 62,2% se ubica en el nivel de logro, posterior a la aplicación GeoGebra un 9,4% se ubica en proceso, mientras que un 90,6% se ubican en el nivel de logro. Por ende, existe diferencia significativa entre los puntajes previos y posteriores al usar el software GeoGebra. Por lo tanto, el nivel de aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a los estudios realizados es generalmente bajo, sin embargo, el empleo de herramientas tecnológicas como el Software GeoGebra ayudan a fortalecer los conocimientos y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

La investigación también pudo determinar que el promedio del curso del Pretest y Posttest es de 6,05 y 8,60 respectivamente, por lo tanto, podemos concluir que el uso del software GeoGebra durante las clases teóricas y prácticas incidió de forma positiva en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año. Lo cual, coinciden con la investigación de Unocc (2018), por su parte desarrollo un diseño pre experimental trabajando con 22 estudiantes. Los resultados muestran un promedio de 8,59 puntos. Por otra parte, si comparamos estos promedios, se determina los resultados del post test que supera en 7,77 puntos de la escala al promedio alcanzado en el pre test 16,36; es decir, inicialmente los estudiantes presentaron problemas, concluyendo que las actividades con material concreto y la utilización del GeoGebra permiten afirmar que es importante usar las herramientas tecnológicas como GeoGebra en 3D.

CAPÍTULO V.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Aplicada las evaluaciones objetivas, un Pre test antes de realizar actividades con GeoGebra y un Post test después de utilizar software en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, los resultados obtenidos mediante el estadístico t-Student rechazó la hipótesis nula H_0 y aceptó la hipótesis alternativa H_1 se demostró que el uso de GeoGebra índice de manera positiva en el aprendizaje del sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos. De esta forma, el uso de GeoGebra promueve el interés por el aprendizaje y la creatividad, motivándolos a participar activamente en las clases.
- Diagnosticó el nivel de conocimientos y dificultades que tenían los estudiantes del décimo año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos sobre la comprensión de sistema de ecuaciones lineales, donde se evaluó con la técnica Pretest, evidenciando el nivel de aprendizaje promedió 6,05 sobre 10, ubicándose en la escala de “Poco satisfactorio” según la escala de desempeño del estudiante establecido por el Ministerio de Educación, donde se puede observar que en relación con la temática no domina los aprendizajes requeridos.
- Se aplicó el software GeoGebra mediante clases teóricas y prácticas en el laboratorio de computación de la institución, menciona considerando las fases de una clase: Primero las planificaciones curriculares de acuerdo a la Unidad del Libro del Ministerio de Educación El sistema de ecuaciones lineales. Segundo: Planes de clases: Introducción, Procesos, Recursos, Tarea, Evaluación y Conclusión. Los estudiantes manipularon directamente el software GeoGebra insertando ecuaciones, esto despertó el interés de aprender de dicho tema con más facilidad.
- Fue evaluado el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes, luego de la utilización de GeoGebra se evidenció que el promedio fue de 8,60 sobre 10, ubicándose en la escala del estudiante “Satisfactorio” en asimilación con los resultados del Pretest, es decir que la mayoría de estudiantes comprenden y dominan la temática del sistema de ecuaciones lineales, donde se puede verificar que el GeoGebra influye de manera positiva en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales.

5.2. Recomendaciones

- Es importante recomendar a integrar GeoGebra como herramienta alternativa en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, ya que permite el desarrollar de habilidades colaborativas y mediar valores estudiantiles positivos que permiten a los estudiantes alcanzar el siguiente nivel con aprendizaje muy significativo en el proceso educativo.
- Se sugiere realizar pruebas diagnósticas antes de iniciar una clase, el docente debe diagnosticar el nivel de conocimientos previos que presentan los estudiantes en referencia a la temática que se va a tratar, así detectar las deficiencias que poseen los estudiantes en cada temática y validar las debilidades que permita una mejora continua en el aprendizaje.
- Para emplear la herramienta didáctica GeoGebra los docentes deben tomar en consideración la importancia de introducción al tema, guías, los recursos, las planificaciones, plan de clase, además sobre su aprovechamiento en el contexto de la formación estudiantil.
- Se recomienda ejecutar evaluaciones continuas para conocer el progreso de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes, si presenta dificultades tomar otra alternativa como el uso de recursos didácticos que ayuda a mejorar la perspectiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar. (2019). *Metodología con el software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con funciones lineales*. Peru: <https://hdl.handle.net/11042/3188>.
- Barrazueta, J. F. (2020). *EL APRENDIZAJE DE LA LÍNEA RECTA Y LA CIRCUNFERENCIA A TRAVÉS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS DESARROLLADAS EN GEOGEBRA*. EL APRENDIZAJE DE LA LÍNEA RECTA Y LA CIRCUNFERENCIA A TRAVÉS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS DESARROLLADAS EN GEOGEBRA: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20824/1/tesis.pdf>
- Bello, J. B. (2018). *MEDIACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL*. MEDIACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN LINEAL: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4737/BELLO_DURAND_JUDITH_MEDIACION_SECUNDARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Benavides, G. R. (2020). *USO DE GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL ESTUDIO, LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL AULA*. USO DE GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL ESTUDIO, LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL AULA: <https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/3d0d8e28687965d22d16dad72b37b692.pdf>
- Benthan. (2019). *Prueba*. Colombia: Maracaibo .
- Bermeo, O. A. (2017). *Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/5190/Bermeo_COA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bonilla, G. E. (2019). *INFLUENCIA DEL USO DEL PROGRAMA GEOGEBRA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN GEOMETRÍA ANALÍTICA PLANA, DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO*. INFLUENCIA DEL USO DEL PROGRAMA GEOGEBRA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN GEOMETRÍA ANALÍTICA PLANA, DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1850/1/T-UCE-0010-242.pdf>

- Calderón, C. (2020). *APLICACIÓN DEL PROGRAMA GEOGEBRA, EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES Y ECUACIONES LINEALES*. APLICACIÓN DEL PROGRAMA GEOGEBRA, EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES Y ECUACIONES LINEALES: <https://1library.co/document/yjde9vmy-aplicacion-programa-geogebra-aprendizaje-funciones-ecuaciones-lineales-educativa.html>
- Córdoba, F. (2016). *Uso didáctico del Geogebra*. Uso didáctico del Geogebra: file:///C:/Users/Cami%20Delli/Desktop/desarrollo-y-uso-didactico-de-geogebra_compress.pdf
- Díaz, T., Sierra, J., & Guillermo, D. (2016). *Las tecnologías digitales, Los desafíos, Análisis del uso de las tecnologías TIC*. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_.pdf.
- Gallegos, M. (2017). *La Didáctica: Epistemología y Definición*. La Didáctica: Epistemología y Definición: <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373551306009.pdf>
- García, L. A. (2020). *Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología*. Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912020000100084
- González, H. (2019). *Los sistemas de ecuaciones: Nota histórica*. Los sistemas de ecuaciones: Nota histórica: http://campusvirtual.cua.uam.mx/material/tallerm/18_Problemas_De_Sistemas_De_Ecuaciones_html/index.html#:~:text=Los%20sistemas%20de%20ecuaciones%20lineales,estos%20sistemas%20es%20muy%20antiguo.
- Guzmán, J. Y. (2019). *Las TIC y la Crisis de la educación*. Las TIC y la Crisis de la educación: <https://virtualeduca.org/documentos/yanez.pdf>
- Guznay, M. (2018). *Utilización del GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría Analítica y su incidencia en el control del rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre de ingeniería*. Utilización del GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría Analítica y su incidencia en el control del rendimiento académico de los estudiantes de primer semestre de ingeniería: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2438/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2015-000013.pdf>
- Lazo, J. D. (2019). *IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362011000100009
- Martínez. (2018). *Tipos de sistemas de ecuaciones lineales. Clasificación*. Tipos de sistemas de ecuaciones lineales. Clasificación: <https://www.motyscience.com/bachillerato/2o-bachillerato/matematicas-ii-2o-bach-tipos-de-sistemas-de-ecuaciones-lineales-clasificacion/>

- Martínez, B. A. (2018). *Didáctica de las Matemáticas*. Didáctica de las Matemáticas: https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador . (2020). *GUÍA DE APOYO PEDAGÓGICO PARA LA COMUNIDAD EDUCATIVA* . GUÍA DE APOYO PEDAGÓGICO PARA LA COMUNIDAD EDUCATIVA: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Guia-de-apoyo-pedagogico-para-la-Comunidad-Educativa.pdf>
- Ochoa, N. (2018). *UTILIZACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA*. Riobamba: UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2017-000008.pdf.
- Pérez, M. (2020). *Una herramienta de software libre con gran potencial en la formación a distancia*. . Una herramienta de software libre con gran potencial en la formación a distancia. : https://personal.us.es/suarez/ficheros/geogebra_mariano_real3.pdf
- Rodríguez, E. M. (2019). *Ventajas e inconvenientes de las TIC en el aula*. Ventajas e inconvenientes de las TIC en el aula: <https://ideas.repec.org/a/erv/cedced/y2009i914.html#:~:text=Entendemos%20por%20TICs%20al%20conjunto,transmisi%C3%B3n%20digitalizados%20de%20la%20informaci%C3%B3n>.
- Salat, R. S. (2017). La enseñanza de las matemáticas y la tecnología: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732013000200005
- Salat, R. S. (2017). *La enseñanza de las matemáticas y la tecnología*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732013000200005. La enseñanza de las matemáticas y la tecnología: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732013000200005
- Sarmiento, P. J. (2022). *GeoGebra aplicado como estrategia metodológica en el área de Matemática*. GeoGebra aplicado como estrategia metodológica en el área de Matemática: <file:///C:/Users/Cami%20Delli/Desktop/4530-23776-1-PB.pdf>
- Suárez, A. (2020). *Ventajas y desventajas del e-learning*. Ventajas y desventajas del e-learning: <https://www.armadilloamarillo.com/blog/las-tic-la-educacion-ventajas-desventajas-del-e-learning/>
- Subsecretaría, F. d. (22 de Agosto de 2022). *Instructivo de evaluación estudiantil*. Instructivo de evaluación estudiantil: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/8.1-SUBSECRETARIA-DE-FUNDAMENTOS-EDUCATIVOS.pdf>
- Unoc, L. (2019). *ENFOQUE DE PARZYSZ SOBRE LOS NIVELES DE PENSAMIENTO GEOMÉTRICO Y SOFTWARE GEOGEBRA EN ESTUDIANTES DEL 2º GRADO SECUNDARIA*. ENFOQUE DE PARZYSZ SOBRE LOS NIVELES DE

PENSAMIENTO GEOMÉTRICO Y SOFTWARE GEOGEBRA EN ESTUDIANTES DEL 2º GRADO SECUNDARIA:
https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1867/TESIS_2018_MATEM%c3%81TICA_WALTER%20QUICHCA%20SANCHEZ%20Y%20ISMAEL%20LAZARO%20UNOCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valdés, E. A. (12 de 2019). *El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática*. El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102

Valente, S. (2017). *LA UTILIZACIÓN DE GEOGEBRA, COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL*. Riobamba: UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2018-000001.pdf.

Vergara, G. (2016). *Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo*. Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045571052.pdf>

VILLACÍS. (2021). *APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE*. Quevedo .

Villacís. (2022). *Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales con estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Manuel de Jesús Calle” del cantón Quevedo. Periodo 2021-2022*. Riobamab: <http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17147>.

Zapata, M. (2019). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos virtuales*. Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos virtuales: <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>

Zumaeta, S. (2018). *El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática - Región Amazonas desde la mirada fenomenológica*. El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática - Región Amazonas desde la mirada fenomenológica: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992018000100009

ANEXOS

Anexo 1. Prueba objetiva (Pretest - Postest)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	
	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS	
	PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES FÍSICA Y MATEMÁTICA	

DATOS INFORMATIVOS			
APellidos y Nombres del Estudiante	INSUMO	CURSO/ PARALELO	FECHA:
	Evaluación	10.º EGB " A, B "	
NOMBRE DEL DOCENTE	AREA	ASIGNATURA	CALIFICACIÓN
	Matemática	Matemática	/10

INSTRUCCIONES
Estimado estudiante: <ul style="list-style-type: none">- La evaluación se realizará en un tiempo de 30 minutos.- Recuerde que por cada enunciado correcto que responda, el ítem tendrá una validez de (1) punto.- El cuestionario es completamente individual y reflejara los resultados de las competencias matemáticas como; Matemática, Representa y Comunica, Utiliza estrategias.- Para que la valoración sea completa los ejercicios de resolución deben tener su respectivo proceso.- El cuestionario es objetivo, una vez argumentada su respuesta señale la que considere correcta.

OBJETIVO
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: Determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes de Décimo Año de E.G.B de la Unidad Educativa "Amelia Gallegos Díaz" sobre Sistema de Ecuaciones Lineales y Geoálgebra mediante la aplicación del "Pretest y Postest".

SUBRAYE LA OPCIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA. (1 PUNTO)

1. ¿Qué es un sistema de ecuaciones lineales?

- a) Conjunto de dos o más ecuaciones de primer grado, que guardan relación con dos o más incógnitas.
- b) Es un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$
- c) Son ecuaciones a las cuales no es posible encontrar solución.

MARQUE CON UNA X LA OPCIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA. (1 PUNTO)

2. La variable que aparece en la ecuación se denomina:

- a) Recta real
- b) Incógnita
- c) Primero miembro

¹ "Pretest y Postest" aplicado por Sara Moyolerna y validado por MSC. NORMA ALLAUCA., DR. LUIS PÉREZ, MSC. JHONNY ILBAY., DRA. ANGÉLICA URQUIZO Fuente: Urrutia & Andrade (2018; 2020)

MARQUE CON UNA X LA OPCIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA. (1 PUNTO)

3. Dos ecuaciones que tengan las mismas soluciones se llaman:

a) Ecuaciones equivalentes

b) Expresiones algebraicas

c) Rectas reales

MARQUE CON UNA X LA OPCIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA. (1 PUNTO)

4. ¿En qué método de resolución se multiplican las ecuaciones del sistema por números convenientes para que al sumarlas se elimine una de las incógnitas?

a) Método de reducción

b) Método de sustitución

c) Método de igualación

MARQUE CON UNA X LA OPCIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA. (1 PUNTO)

5. ¿El par $(-3, 2)$ es solución del sistema $\begin{cases} 2x + 3y = 0 \\ x - y = -5 \end{cases}$

Verdadero

Falso

6. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Igualación (1 Punto)

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

7. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Sustitución (1 Punto)

$$\begin{cases} 5x - y = 7 \\ x + 2y = 12 \end{cases}$$

8. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Reducción (1 Punto)

$$\begin{cases} 3x - y = 5 \\ y - 6x = 11 \end{cases}$$

9. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Reducción (1 Punto)

$$\begin{cases} 6x + y = 8 \\ 3x - y = 6 \end{cases}$$

²Pretest y Posttest aplicado por Sara Moyolema y validado por MSC. NORMA ALLAUCA, DR. LUIS PÉREZ, MSC. JHONNY ILBAY, DRA. ANGÉLICA URQUIZO Fuente: Urrutia & Andrade (2018; 2020)

10. Encontrar la solución del siguiente sistema de ecuaciones por el método gráfico. (1 Punto)

$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y + x = 3 \end{cases}$$

Elegir una

- a. La solución es (1, 2)
- b. La solución es (1, 4)
- c. La solución es (2, 1)



¡Gracias por su colaboración!

Anexo 2. Validación de la prueba objetiva

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: Uso de GeoGebra en el Aprendizaje de Sistema de Ecuaciones Lineales en Décimo Año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos

Autor: Sara Moyolema

Variable Independiente: Uso de GeoGebra en el Aprendizaje

Jurado experto: Luis Fernando Pérez Chávez

Marque Ud. Con una "x" en la escala teniendo en cuenta que:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

ASPECTOS	CRITERIOS	1	2	3	4	5
Univocidad de cada ítem	¿Se entiende el ítem?					x
	¿Su redacción es clara?					x
Pertinencia	¿Tienen los ítems relación lógica con el objetivo que se pretende estudiar?					x
Organización	¿Existe una organización lógica en la presentación del ítem respectivo?					x
Importancia	¿Qué peso posee el ítem con relación a la dimensión de referencia?					x

Validado por Luis Fernando Pérez Chávez

CI: 0602160137

Firma:



VALIDADO DIGITALMENTE POR:
LUIS FERNANDO
PEREZ CHAVEZ

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: Uso de GeoGebra en el Aprendizaje de Sistema de Ecuaciones Lineales en Décimo Año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos

Autor: Sara Moyolema

Variable Independiente: Uso de GeoGebra en el Aprendizaje

Jurado experto:

Marque Ud. Con una "x" en la escala teniendo en cuenta que:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

ASPECTOS	CRITERIOS	1	2	3	4	5
Univocidad de cada ítem	¿Se entiende el ítem?				x	
	¿Su redacción es clara?				x	
Perlinencia	Tienen los ítems relación lógica con el objetivo que se pretende estudiar?				x	
Organización	¿Existe una organización lógica en la presentación del ítem respectivo?				x	
Importancia	¿Qué peso posee el ítem con relación a la dimensión de referencia?				x	

Evaluado por DRA. ANGÉLICA URQUIZO

Ci: 0602763534

Firma: 

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: Uso de GeoGebra en el Aprendizaje de Sistema de Ecuaciones Lineales en Décimo Año de la Unidad Educativa Amelia Gallegos

Autor: Sara Moyolema

Variable independiente: Uso de GeoGebra en el Aprendizaje

Jurado experto:

Marque Ud. Con una "x" en la escala teniendo en cuenta que:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

ASPECTOS	CRITERIOS	1	2	3	4	5
Univocidad de cada ítem	¿Se entiende el ítem?				x	
	¿Su redacción es clara?				x	
Pertinencia	Tienen los ítems relación lógica con el objetivo que se pretende estudiar?				x	
Organización	¿Existe una organización lógica en la presentación del ítem respectivo?					x
Importancia	¿Qué peso posee el ítem con relación a la dimensión de referencia?					x

Evaluado por: Jhonny Ilbay

CI: 0604650762

Firma:



JHONNY
PATRICIO
ELBAY CANDO

Anexo 4: Actividades realizadas con los estudiantes



UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba – Ecuador

SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES: MÉTODO DE IGUALACIÓN

El método de igualación consiste en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones y después igualar los resultados.

Los pasos a seguir son los siguientes:

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

En primer lugar, elegimos la incógnita que deseamos despejar. En este caso, empezaré por la «x» y despejo la misma en ambas ecuaciones.

Despejo la primera ecuación x en (1) **Despejo la segunda ecuación x en (2)**

$$x+y=4$$

$$x-y=6$$

$$x=4-y$$

$$x=6+y$$

Una vez hemos despejado, igualamos:

$$4-y=6+y$$

$$-y-y=6-4$$

$$-2y=2$$

$$y=-\frac{2}{2}$$

$$y=-1$$

Por último, sustituimos el valor que hemos calculado despejando la otra incógnita en una de las ecuaciones iniciales.

$$x+y=4$$



UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba – Ecuador

$$x = \frac{26}{11}$$

La solución de nuestro sistema es $x = \frac{26}{11}$ e $y = \frac{53}{11}$.

SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES: MÉTODO DE REDUCCIÓN

Con el método de reducción lo que hacemos es combinar, sumando o restando, nuestras ecuaciones para que desaparezca una de nuestras incógnitas.

Los pasos a seguir son los siguientes:

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 5x - 2y = -7 \end{cases}$$

En primer lugar, necesitamos preparar las dos ecuaciones, si es necesario, multiplicándolas por los números que convenga.

En este caso, queremos reducir la «y» de nuestro sistema, por tanto, multiplicamos la primera ecuación por 2.

$$2(x+y=7)$$

$$5x-2y=-7$$

Así, el sistema se queda:

$$\begin{cases} 2x + 2y = 14 \\ 5x - 2y = -7 \end{cases}$$

Si nos fijamos, sumando las ecuaciones la y nos desaparece.



UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba - Ecuador

$$\begin{array}{r} 2x + 2y = 14 \\ +5x - 2y = -7 \end{array}$$

$$+7x \quad 0 = 7$$

Y nos quedaría:

$$7x=7$$

$$x=7/7=1$$

$$x=1$$

Por último, sustituimos el valor que hemos calculado despejando la otra incógnita en una de las ecuaciones iniciales.

$$y=7-x$$

$$y=7-1=6$$

$$y=6$$

La solución de nuestro sistema es $x=1$ e $y=6$.

SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES: MÉTODO GRÁFICO

El método de gráfico es un método utilizado para resolver sistemas de ecuaciones. Concretamente, el método gráfico consiste en representar las ecuaciones del sistema en una gráfica y ver en qué punto se cortan (en el siguiente apartado veremos exactamente cómo se hace).

$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y + x = 3 \end{cases}$$



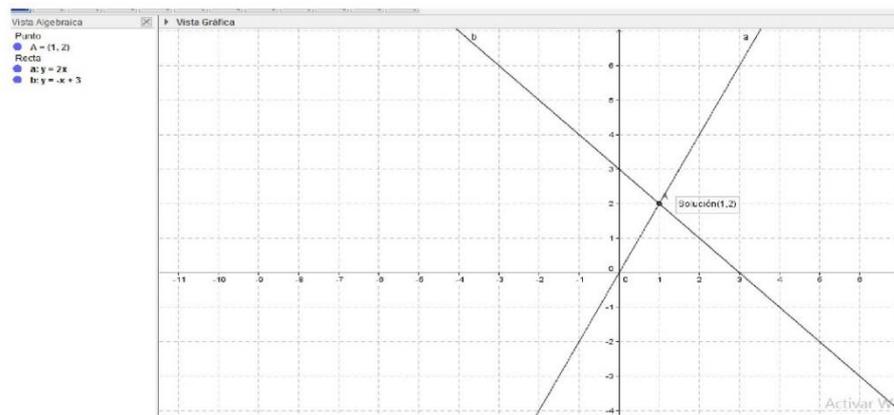
UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba – Ecuador

- Si las dos rectas son paralelas (no se cortan), el sistema de ecuaciones no tiene solución (Sistema Incompatible).



Paso 4: Verificamos la solución obtenida en ambas ecuaciones.

ACTIVIDAD PROPUESTA PARA LA SEMANA:

Resuelva los sistemas lineales de manera gráfica y analítica.

1.- Si Ana es 12 años menor que Eva y dentro de 7 años la edad de Eva es el doble que la edad de Ana, ¿qué edad tiene Eva?

1.-

$$\begin{cases} -x + y = -7, \\ -xy = 8. \end{cases}$$

2.-
$$\begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ x - 5y = 15 \end{cases}$$

Evaluación: Se realizará una evaluación formativa



UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba – Ecuador

ADAPTACIONES CURRICULARES		
Especialización de la necesidad educativa	Especialización de la adaptación a ser aplicada	
Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre: Sara Moyolema	Nombre :	Nombre:
Firma : 	Firma :	Firma :
Fecha: 12/09/2022	Fecha:	Fecha.

Anexo 5: Actividades realizadas con los estudiantes



UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204
Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile
Telefax 593-2-396-1300 1400 3652
Riobamba – Ecuador

PLAN DE DESTREZA DE MICRO CURRICULAR

AÑO LECTIVO: 2022 – 2023

RÉGIMEN SIERRA

NOMBRE DEL DOCENTE:	ASIGNATURA :	NIVEL:	CURSO Y PARALELOS:	SEMANA:	
	MATEMÁTICA	10mo Decimo	10mo "A"	2	2022/09/12
				FECHA DE INICIO	
				FECHA FINALIZACIÓN:	2022/09/16

NOMBRE DEL PROYECTO 4:	Avances de la tecnología, la ciencia y el arte a través de herramientas visuales.
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:	Los estudiantes comprenderán que la historia, la tecnología, la ciencia y el arte se entrelazan y evolucionan de forma conjunta fomentando la curiosidad del ser humano por conocer y construir un mundo mejor.
VALOR PARA LA SEMANA:	Curiosidad, seguridad, autocuidado, respeto, pensamiento crítico, autoconocimiento
TEMA:	Introducción para Uso de GeoGebra en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales

ACTIVIDADES DE LA CLASE

Objetivo de la clase o destreza a lograr: Resolver sistema de ecuaciones lineales mediante el uso de GeoGebra aplicando método gráfico para el desarrollo de diferentes actividades durante el proceso de enseñanza aprendizaje con la finalidad de dar solución a los distintos problemas que se presentan en su entorno cotidiano.

Motivación: El estudiante debe ser organizado, a participar activamente en la clase y a ser responsable en casa con las tareas que se le haya delegado y con sus actividades



UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"

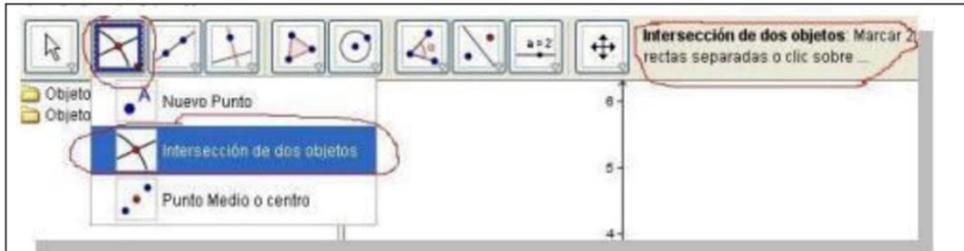


UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

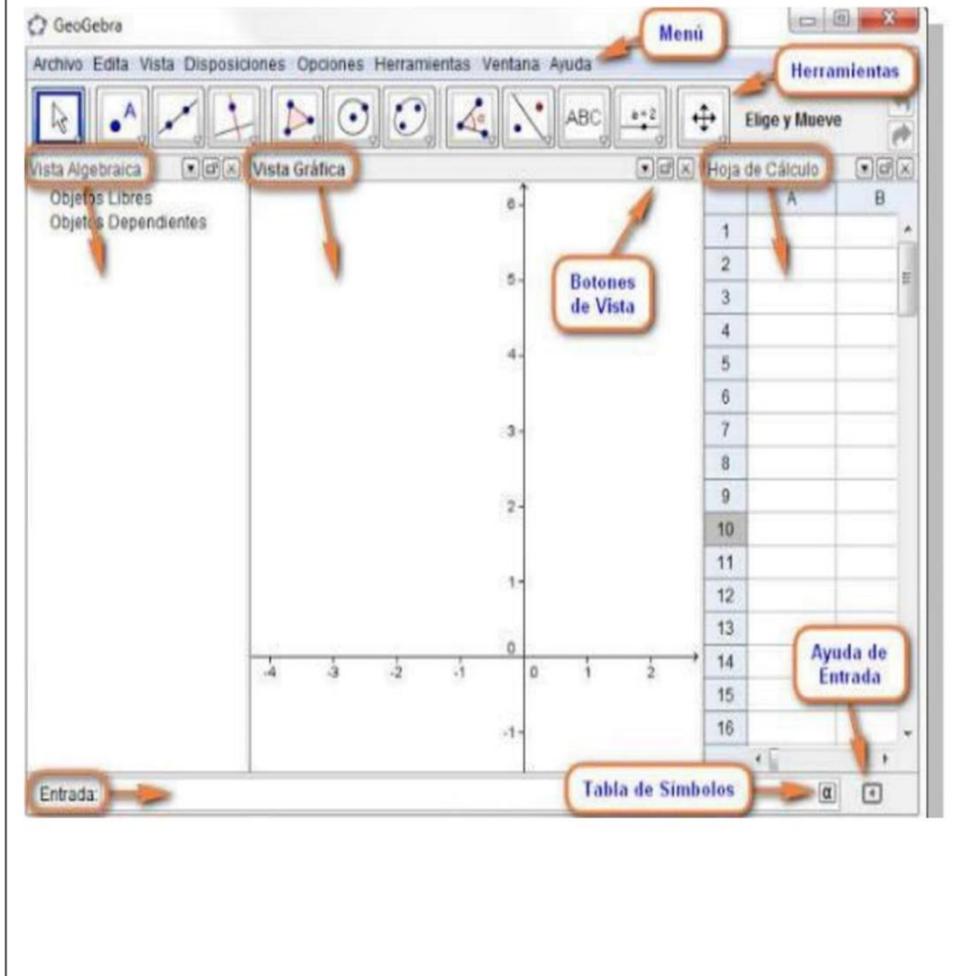
Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba – Ecuador



VISTA DEL SOFTWARE GEOGEBRA:



es

es

ue

ios
lor

el
ón



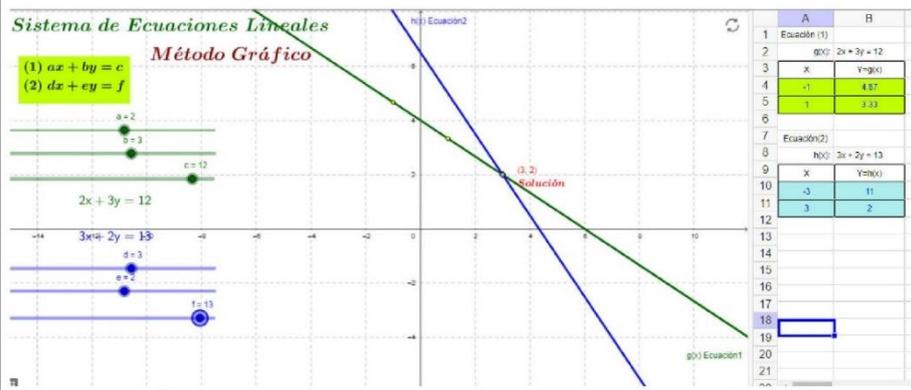
UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

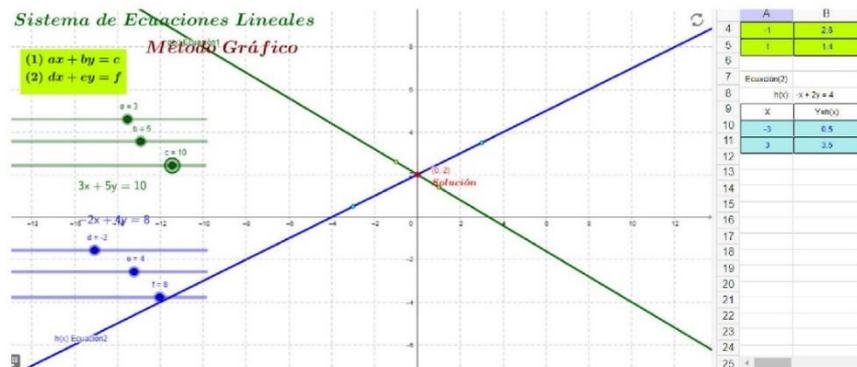
Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba – Ecuador

Mueve los parámetros a, b, c, d, e y f (barras) para obtener las ecuaciones lineales con dos incógnitas, de cada sistema de ecuaciones lineales. La solución del sistema de ecuaciones lineales es el punto donde se cortan ambas rectas. Tips: Fíjate que las ecuaciones estén de la misma forma que se presentan aquí (cuadro verde), sino es así, utiliza el álgebra para escribirla de esa forma.



Representar gráficamente el sistema de ecuaciones lineales utilizando GeoGebra.



IS
IS
O
I)
a
el
n
a
r,



UNIDAD EDUCATIVA "AMELIA GALLEGOS DÍAZ"
AMIE: 06H00204

Dirección Av. Bernardo Darquea 1101 entre Olmedo y Chile

Telefax 593-2-396-1300 1400 3652

Riobamba – Ecuador

Actividad final		
<p>Describe las siguientes pregunta de la primera grafica</p> <p>¿En cuáles sistemas de ecuaciones lineales hay solución?</p> <p>¿Qué tienen en común estos gráficos? ¿En cuáles sistemas de ecuaciones lineales no hay solución?</p> <p>¿Qué tienen en común estos gráficos?</p> <p>¿En cuáles sistemas de ecuaciones lineales hay infinitas solución?</p> <p>¿Qué tienen en común estos gráficos?</p> <p>Escribe una conclusión (en tus apuntes) en relación a lo observado con las soluciones gráficas de los sistemas de ecuaciones lineales.</p>		
ADAPTACIONES CURRICULARES		
Especialización de la necesidad educativa	Especialización de la adaptación a ser aplicada	
Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre: Sara Moyolema	Nombre :	Nombre:
Firma : 	Firma :	Firma :
Fecha: 12/09/2022	Fecha:	Fecha.

Anexo 6: Fotos

Aplicación del pre test



Desarrollo de clases teórica



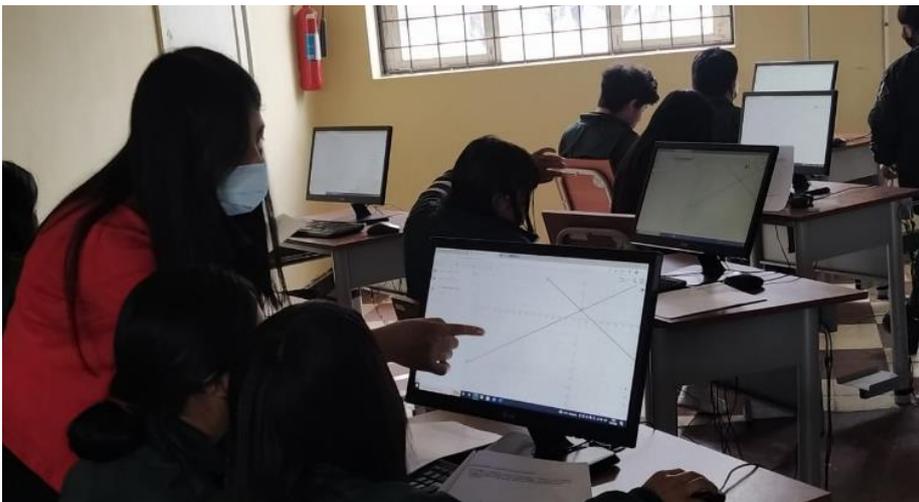
Desarrollo de clases teoría y práctica



Desarrollo de clases práctica en el laboratorio de la institución utilizando el software GeoGebra.



Desarrollo de la investigación



Aplicación del post test



Anexo 7: Puntos críticos para la distribución T student.

Grados de libertad	Área a la derecha de los puntos, $P(X > x)$			
	0.10	0.05	0.025	0.015
1	3.0776835	6.3137515	12.706205	21.204949
2	1.8856181	2.9199856	4.3026527	5.6427784
3	1.6377444	2.3533634	3.1824463	3.8960459
4	1.5332063	2.1318468	2.7764451	3.2976297
5	1.475884	2.0150484	2.5705818	3.002875
6	1.4397557	1.9431803	2.4469119	2.8289279
7	1.4149239	1.8945786	2.3646243	2.714573
8	1.3968153	1.859548	2.3060041	2.6338144
9	1.3830287	1.8331129	2.2621572	2.573804
10	1.3721836	1.8124611	2.2281389	2.5274842
11	1.3634303	1.7958848	2.2009852	2.4906639
12	1.3562173	1.7822876	2.1788128	2.4607002
13	1.3501713	1.7709334	2.1603687	2.4358452
14	1.3450304	1.7613101	2.1447867	2.4148977
15	1.3406056	1.7530504	2.1314495	2.397005
16	1.3367572	1.7458837	2.1199053	2.3815454
17	1.3333794	1.7396067	2.1098156	2.3680548
18	1.3303909	1.7340636	2.100922	2.35618
19	1.3277282	1.7291328	2.0930241	2.3456475
20	1.3253407	1.7247182	2.0859634	2.3362422
21	1.3231879	1.7207429	2.0796138	2.3277923
22	1.3212367	1.7171444	2.0738731	2.3201596
23	1.3194602	1.7138715	2.0686576	2.313231
24	1.3178359	1.7108821	2.0638986	2.3069134
25	1.3163451	1.7081408	2.0595386	2.3011295
26	1.3149719	1.7056179	2.0555294	2.2958145
27	1.3137029	1.7032884	2.0518305	2.2909136
28	1.3125268	1.7011309	2.0484071	2.2863802
29	1.3114336	1.699127	2.0452296	2.2821746
30	1.310415	1.6972609	2.0422725	2.2782623