

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA



TESIS

**APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE SISTEMA DE
ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA CORONEL LADISLAO
ESPINAR 2024**

PRESENTADO POR:

Br. JOEL MAMANI HUARCA

Br. MARCELINO GARCIA LLASA

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

ASESOR:

Dr. PEPE QUISPE CCAMA

CUSCO - PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

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

El que suscribe, el Asesor Dr. PEPE QUISPE LLAMA.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL APRENDIZAJE.....
DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA.....
INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA CORNEL LABISLAO ESPINAR 2024.....

Presentado por: Bk. JOEL MAMANI HUARCA..... DNI N° 74493555.....;

presentado por: Bk. MARCELO GARCIA LLASA..... DNI N°: 72418378.....

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

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02... veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de9...%.

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

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

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

Cusco, 09 de JULIO..... de 2026.....



Firma

Post firma.....PEPE QUISPE LLAMA.....

Nro. de DNI...40233973.....

ORCID del Asesor...0000-0002-6398-1673.....

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259-605494229.....

Marcelino García Llasa Joel Mamani Huarca

APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO ...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:605494229

Fecha de entrega

7 jul 2026, 10:13 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

8 jul 2026, 7:27 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS FINAL 06JULIO.docx

Tamaño del archivo

7.7 MB

118 páginas

23.119 palabras

128.812 caracteres

9% Similitud general

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

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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

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

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico con gran amor y cariño a toda mi familia y amigos, principalmente a mis padres Erasmo y Holga, quienes han sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme la confianza, consejos, oportunidades y recursos para lograr mi formación académica. A mis primos Fidel y Cleto García, mis hermanos fraternos, con quienes comparto mi vida, mis sueños y las más valiosas experiencias que han contribuido al fortalecimiento de mi carácter y a la construcción de mi identidad personal y profesional.

Marcelino.

Con profundo amor y gratitud, dedico la presente tesis a mis padres, Juan Cancio y Eulalia, quienes con su esfuerzo, valores y ejemplo forjaron en mí la fortaleza necesaria para recorrer este camino.

A mis hermanos Isaac, Geremias y Benjamín, así como a mis primos y sobrinos, por llenar mi vida de cariño y recordarme la importancia de la unión familiar. En cada uno de ellos encuentro inspiración y la certeza de que siempre existen razones para sonreír y luchar.

Joel.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco por acogernos durante nuestros estudios del pregrado; asimismo a la Facultad de Educación.

A la Escuela Profesional de Educación Filial Espinar por habernos permitido formarnos y adquirir conocimientos en sus aulas.

A los docentes de nuestra casa de estudios, a nuestros compañeros y personal administrativo.

A la dirección, docente de aula y estudiantes de la institución educativa emblemática Coronel Ladislao Espinar por permitirnos aplicar en su casa de estudios nuestro trabajo de investigación conducente al título profesional.

En especial a nuestro Asesor Dr. Pepe Quispe Ccama, por ser guía y tutor en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Joel y Marcelino.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Ámbito de estudio: Localización política y geográfica.....	1
1.2. Descripción de la realidad problemática	2
1.3. Formulación del problema de investigación.....	4
1.3.1. Problema general	4
1.3.2. Problemas específicos	5
1.4. Justificación de la investigación	5
1.4.1. Justificación teórica	5
1.4.2. Justificación metodológica	6

1.4.3.	Justificación práctica.....	6
1.5.	Objetivos de la investigación.....	7
1.5.1	Objetivo general.....	7
1.5.2.	Objetivos específicos	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE INVESTIGACIÓN

2.1.	Estado del arte de investigación	9
2.1.1.	Antecedentes internacionales	9
2.1.2.	Antecedentes nacionales	13
2.1.3.	Antecedentes locales	16
2.2.	Bases teóricas	20
2.2.1.	Excel.....	20
2.2.1.1.	Aplicación de programa Excel	23
2.2.1.2.	Ventajas y características principales de Excel	25
2.2.1.3.	Excel en la enseñanza de la matemática en educación secundaria	26
2.2.1.4.	Excel como metodología de aprendizaje.....	27
2.2.2.	Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales	28
2.2.2.1.	Definición de aprendizaje.....	28
2.2.2.2.	Teoría del aprendizaje significativo	29
2.2.2.3.	Aprendizaje de las matemáticas	30

2.2.2.4.	Fundamentos del sistema de ecuaciones lineales	32
2.2.2.5.	Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante el programa Excel ..	33
2.3.	Marco conceptual.....	36

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Hipótesis de la investigación	37
3.1.1.	Hipótesis general.....	37
3.1.2.	Hipótesis específicas	37
3.2.	Identificación de variables.....	37
3.3.	Operacionalización de variables	38

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.	Enfoque de la investigación.....	39
4.2.	Tipo de investigación	39
4.3.	Nivel de investigación.....	40
4.4.	Diseño de la investigación.....	40
4.5.	Población y unidad de análisis.....	41
4.5.1.	Población de estudio	41
4.5.2.	Tamaño de muestra y técnicas de selección de muestra	42
4.6.	Técnicas de recolección de información	42

4.6.1. Técnica	42
4.6.2. Instrumentos	42
4.7. Técnicas de análisis e interpretación de la información.....	43
4.8. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas	43
 CAPÍTULO V 	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
5.1. Análisis descriptivo de los resultados	44
5.2. Análisis inferencial de los resultados	54
5.2.1. Prueba de normalidad.....	54
5.2.2. Contraste de hipótesis	55
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar.....	41
Tabla 2 Estudiantes de segundo grado de la sección B de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar	42
Tabla 3 Efectos de la aplicación del Excel en el aprendizaje de ecuaciones lineales en la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas	44
Tabla 4 Efectos de la aplicación del Excel en el aprendizaje de ecuaciones lineales en la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas	46
Tabla 5 Efectos de la aplicación del Excel en el aprendizaje de ecuaciones lineales en la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos	47
Tabla 6 Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales después de la aplicación del Excel	49
Tabla 7 Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas.....	50
Tabla 8 Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas	51
Tabla 9 Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos.....	52
Tabla 10 Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales	53
Tabla 11 Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....	55
Tabla 12 Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas	56

Tabla 13 Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas	57
Tabla 14 Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos	58
Tabla 15 Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1 Ubicación de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar	1
Figura2 Ingreso de coeficientes del sistema de ecuaciones lineales en Excel	33
Figura3 Tabla de valores generada automáticamente para la representación de ecuaciones	34
Figura4 Representación gráfica del sistema de ecuaciones lineales en Excel.....	35
Figura5 Determinación de la solución y tipo de sistema	35
Figura 6 Frecuencia porcentual de la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas	45
Figura 7 Frecuencia porcentual de la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas	46
Figura 8 Frecuencia porcentual de la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos.....	48
Figura 9 Frecuencia porcentual de sistema de ecuaciones lineales después de la aplicación del Excel.....	49

RESUMEN

El trabajo de investigación presentado tuvo como objetivo determinar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar-2024. La investigación se desarrolló metodológicamente a través del enfoque cuantitativo, tipo de investigación aplicada, teniendo un nivel explicativo y de diseño preexperimental. La población estuvo conformada por estudiantes del VI ciclo de la Institución educativa en mención y la muestra estuvo constituida por 26 estudiantes matriculados en el año académico 2024. El recojo de los datos se realizó mediante las técnicas de la prueba pedagógica, con la aplicación de dos cuestionarios de prueba pedagógica escrita preprueba y posprueba del desarrollo del experimento. Los resultados correspondientes a la estadística descriptiva evidenciaron un incremento de 6.8 puntos en promedio de las calificaciones. Mientras que en el análisis inferencial a través de la prueba estadística t de Student para muestras relacionadas permitió llegar a la conclusión que la aplicación del Excel tiene efecto significativo ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$) en el aprendizaje de las ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar -2024.

Palabras clave: Aprendizaje, Excel, Ecuaciones lineales, Sistema

ABSTRACT

The presented research work aimed to determine the effect that the application of Excel has on the learning of systems of linear equations in students of the VI cycle of the Emblematic Educational Institution Coronel Ladislao Espinar-2024. The research was methodologically developed through the quantitative approach, type of applied research, having an explanatory level and pre-experimental design. The population was made up of students of the VI cycle of the Educational Institution in question and the sample was made up of 26 students enrolled in the 2024 academic year. Data collection was carried out using pedagogical testing techniques, with the application of two written pedagogical test questionnaires pretest and post-test of the development of the experiment. The results corresponding to the descriptive statistics showed an increase of 6.8 points in the average grades. While the inferential analysis through the Student's t-test for related samples allowed us to conclude that the application of Excel has a significant effect ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$) on the learning of linear equations in students of the VI cycle of the Emblematic Educational Institution Coronel Ladislao Espinar -2024.

Keywords: Learning, Excel, Linear equations, System

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado: Aplicación del Excel en el Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024. Tiene como objetivo principal demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024. A través de esta investigación, se busca contribuir a la mejora de estrategias pedagógicas utilizadas en el aula, fomentando un aprendizaje más interactivo y significativo en el contexto educativo de la institución.

El aprendizaje de las matemáticas es esencial para el desarrollo de las competencias lógicas y de resolución de problemas en los estudiantes. Entre sus contenidos, el sistema de ecuaciones lineales ocupa un lugar clave, pues permite el razonamiento algebraico en situaciones prácticas. A nivel internacional, se ha evidenciado que el uso de recursos digitales puede mejorar la comprensión matemática, ya que permite visualizar y manipular conceptos de manera más sencilla. En el Perú, el Ministerio de Educación también ha promovido el uso de tecnología en las aulas; sin embargo, la falta de capacitación docente y de recursos limita su impacto real en los aprendizajes. En la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar, esta problemática se refleja en las dificultades para comprender y aplicar el sistema de ecuaciones lineales. Frente a ello, surge la necesidad de explorar nuevas alternativas didácticas, como el uso de Excel, que ofrece la posibilidad de enfrentar y resolver ecuaciones lineales de forma dinámica. En ese sentido, esta investigación busca analizar la aplicación de Excel como herramienta pedagógica para fortalecer la enseñanza de sistema de ecuaciones lineales, con el fin de mejorar la comprensión y motivación de los estudiantes en el área de matemática.

Bajo esta perspectiva, el contenido de esta investigación está estructurada en los capítulos que se describen a continuación:

Capítulo I, comprende el planteamiento del problema de estudio, ubicación del estudio, formulación de la problemática y objetivos en forma general y específica, así como la justificación.

Capítulo II, contiene el marco teórico conceptual, dentro del cual se desarrollan las teorías de la primera y segunda variables, pero además se tienen los antecedentes de estudio, así como los conceptos de las palabras claves.

Capítulo III, contiene el planteamiento de la hipótesis general y específicas, identificación de variables y la operacionalización de variables.

Capítulo IV, comprende la estructura metodológica de la investigación, población, muestra; pero también se abordan aspectos relacionados con la recolección y tratamientos estadísticos.

Capítulo V, comprende el análisis e interpretación de resultados descriptivos e inferenciales de los cuadros y figuras respectivamente; así como la discusión.

Finalmente, se enuncian las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Ámbito de estudio: Localización política y geográfica

La presente investigación se realizó en la Región de Cusco, Provincia de Espinar, Distrito de Espinar, Barrio Ladislao situado a 3928 m.s.n.m. específicamente en la institución educativa emblemática Coronel Ladislao Espinar a nivel secundaria, cuyos límites son los siguientes, por el:

Este: Av. Manuel Prado

Sur: Jirón Cusco

Oeste: Calle Pumacahua

Norte: Av. San Martín

Figura1

Ubicación de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar



Nota: Dato obtenido de Google Maps ubicación de la I.E.

Área y línea de investigación

Tomando en cuenta las áreas de conocimiento de la universidad pertenecen a la matemática y didáctica, dentro de la línea de investigación en tecnologías y visualización en educación matemática haciendo uso de programas en el aprendizaje de la matemática, cuyo código es EDMF-131.

1.2. Descripción de la realidad problemática

El aprendizaje de las matemáticas, y en particular el sistema de ecuaciones lineales, es fundamental para el desarrollo de competencias en los estudiantes de educación básica de las instituciones educativas en provincias altas de la región Cusco. Es así que se ha observado que muchos estudiantes enfrentan dificultades significativas en este tema de aprendizaje, lo que afecta su aprendizaje y su interés por las ciencias exactas. Esta situación se vuelve crítica en el contexto educativo actual, donde se busca integrar herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje y mejoren la comprensión de conceptos matemáticos complejos.

A nivel internacional, el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales representa uno de los mayores desafíos educativos. Según la OECD (2022) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico menciona que a través de las pruebas PISA se ha evidenciado esta problemática; que en promedio, el 31% de los estudiantes de los países de la OCDE se sitúan por debajo del Nivel 2 de competencia matemática, considerado el umbral básico para resolver problemas cotidianos. Esta deficiencia se acentúa globalmente, ya que en 35 de los sistemas educativos evaluados, más de la mitad de los estudiantes pertenecen a esta categoría de bajo rendimiento. Asimismo, las habilidades complejas de razonamiento abstracto y modelación matemática son escasas, puesto que solo el 9% de los alumnos a nivel global logra alcanzar los

niveles superiores (Nivel 5 y 6) de desempeño. Como respuesta a estas deficiencias en el sistema educativo tradicional se ha evidenciado que la incorporación de herramientas tecnológicas en la educación matemática puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Según un estudio realizado por Moursund (2018) el uso de software como Excel permite a los estudiantes visualizar y manipular ecuaciones, lo que facilita su comprensión. En América del Sur, países como Brasil y Argentina han implementado programas educativos que utilizan herramientas digitales, logrando un aumento en el rendimiento académico en matemáticas (Silva y Torres, 2020).

En el contexto peruano, los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje 2022 evidencian que el desempeño de los estudiantes en matemática continúa siendo un desafío. En segundo grado de secundaria, solo el 12,7 % alcanzó el nivel satisfactorio, mientras que el 66,7 % se ubicó en los niveles Previo al inicio y En inicio, lo que refleja dificultades significativas en el desarrollo de competencias matemáticas. Asimismo, la medida promedio obtenida en 2022 fue de 561 puntos, inferior a la alcanzada en 2019 (567 puntos), evidenciando un retroceso en los aprendizajes matemáticos a nivel nacional (MINEDU, 2023). Como medida para hacer frente a este declive académico y dinamizar la enseñanza, el Ministerio de Educación ha promovido el uso de tecnologías de la información y la comunicación en el aula, reconociendo su potencial para mejorar el aprendizaje en diversas áreas, incluyendo matemáticas (MINEDU, 2022). Sin embargo, estudios recientes de universidades nacionales indican que la mayoría de los docentes no están capacitados para integrar eficazmente estas herramientas en sus clases, lo que limita el impacto positivo que podrían tener en el aprendizaje de los estudiantes en la educación básica regular.

En el Cusco, la situación educativa presenta desafíos adicionales. Investigaciones locales han mostrado que los estudiantes de secundaria tienen un bajo rendimiento en matemáticas, especialmente en la resolución de sistema de ecuaciones lineales (Gonzales, 2023). La falta de recursos y la capacitación insuficiente de los docentes en el uso de software educativo son factores que contribuyen a esta problemática.

En la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar, se ha identificado que los estudiantes presentan dificultades significativas en la comprensión y aplicación de sistema de ecuaciones lineales. A través de entrevistas con docentes, se ha observado que el uso de métodos tradicionales de enseñanza no ha logrado captar el interés de los estudiantes ni facilitar su aprendizaje. Por lo tanto, se planteó la necesidad de explorar la aplicación de Excel como una herramienta didáctica que pueda ayudar a los estudiantes a visualizar y resolver sistema de ecuaciones, fomentando así un aprendizaje más activo y participativo. Lo que pone en evidencia la necesidad de implementar estrategias que utilicen herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje.

1.3. Formulación del problema de investigación

1.3.1. Problema general

¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024?
- b) ¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024?
- c) ¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024?

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

La justificación teórica de esta investigación se fundamentó en la necesidad de integrar herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Investigaciones previas han evidenciado que el uso de software educativo puede facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos, lo que se alinea con las propuestas de autores como Pineda y Salazar (2021) quienes destacan que las tecnologías digitales son instrumentos clave para la enseñanza efectiva de las matemáticas. La teoría del aprendizaje constructivista, como señala Vygotsky (1978), sugiere que los estudiantes construyen su conocimiento a través de la interacción activa con el contenido. En este sentido, Excel, como herramienta que permite la visualización y manipulación de datos, ayudó a los estudiantes a entender mejor las relaciones algebraicas y desarrollar habilidades críticas para la

resolución de problemas. La aplicación de Excel en el aula se alineó con las tendencias educativas actuales que promueven el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar el aprendizaje en matemáticas (Ministerio de Educación del Perú, 2022).

1.4.2. Justificación metodológica

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño preexperimental que permitió evaluar el impacto de Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. La selección de una muestra representativa de estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar garantizó la validez y confiabilidad de los resultados. Además, se aplicaron instrumentos de evaluación pre y postest para medir el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención con Excel. Este enfoque no solo proporcionó datos cuantitativos que evidenciaron la efectividad de la herramienta, sino que también permitió identificar áreas específicas de mejora en el aprendizaje de los estudiantes, tal como lo menciona Martínez (2019), quien enfatiza la importancia de utilizar métodos cuantitativos para obtener resultados significativos en la educación. La metodología elegida fue pertinente para abordar la problemática planteada y contribuyó a la generación de conocimiento en el campo de la educación matemática.

1.4.3. Justificación práctica

La justificación práctica de esta investigación se basó en la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, específicamente en la resolución de sistema de ecuaciones lineales. Los resultados de esta investigación ofrecieron a los docentes de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar estrategias concretas para integrar Excel en sus prácticas pedagógicas, lo que resultó en un aumento del interés y la

motivación de los estudiantes hacia las matemáticas. Según López y García (2020), la implementación de herramientas tecnológicas en el aula no solo mejora la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo. Además, la integración de software educativo contribuyó a la formación de estudiantes más competentes en el uso de herramientas digitales, habilidades que son cada vez más valoradas en el mundo laboral (Silva y Torres, 2020). Por lo tanto, esta investigación no solo buscó mejorar el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, sino también preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar - 2024.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar - 2024.
- b) Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar - 2024.

- c) Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar - 2024.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE INVESTIGACIÓN

2.1. Estado del arte de investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Taborda (2024) realizó una investigación titulada “Uso de la herramienta Microsoft Excel a través del aprendizaje basado en proyectos para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Julia Restrepo de la ciudad de Tuluá, Valle del Cauca”, en la Universidad de Cartagena en Colombia, para optar el grado académico de Maestro en Recursos digitales aplicados a la educación. Con el objetivo general de determinar la influencia del uso de la herramienta Microsoft Excel en conjunto con la estrategia del aprendizaje basado en proyectos en el proceso de aprendizaje del pensamiento aleatorio de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Julia Restrepo del municipio de Tuluá, Valle del Cauca. Este estudio fue de tipo cuantitativo bajo el modelo de investigación acción pedagógica con una población de 265 estudiantes y una muestra de 40 estudiantes, divididos en dos grupos denominados grupo de control y el experimental. Para aprobar o desaprobar la hipótesis realizó un diagnóstico a través de una prueba pretest en ambos grupos de la muestra para determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en el componente aleatorio, luego diseñó un plan de aula partiendo de la estrategia del ABP y teniendo en cuenta el Microsoft Excel, luego implementó el plan de aula solo en el experimental mientras que se continuó con la enseñanza tradicional en el grupo control. Finalmente realizó la prueba de postest para determinar la influencia de la herramienta tecnológica Excel y el ABP en el aprendizaje del componente aleatorio. De acuerdo a sus resultados al aplicar la prueba de pretest en el grupo de

control y el experimental concluyó que ambos grupos tuvieron un desempeño similar en la prueba, en medida que ambos tuvieron un promedio de 48,3 con una desviación estándar de 17,01 y 14,95 respectivamente con un nivel de confianza del 95% y, además ambos grupos tuvieron una distribución de datos normales. Por otro lado, al comparar los resultados de la prueba posttest para ambos grupos, concluyó que para el grupo experimental una gran parte de los estudiantes que antes se encontraban en el nivel bajo, pasaron al nivel alto después de aplicar la estrategia del ABP y el uso de herramienta Microsoft Excel en el pensamiento aleatorio.

Cucul (2023) llevó a cabo una investigación titulada “Incidencia de Microsoft Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central, en estudiantes de Quinto Bachillerato en Ciencias y Letras, del Liceo Preuniversitario del Norte, Cobán”, en la Universidad Rafael Landívar en Guatemala, para optar el grado académico de licenciado en la enseñanza de matemática y física. Con el objetivo general de determinar la manera como incide el Microsoft Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central en estudiantes de Quinto Bachillerato en Ciencias y Letras del Liceo Preuniversitario del Norte Cobán. Utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño preexperimental, que abarcó un único grupo de sujetos. Que involucró 30 estudiantes inscritos en el grado de Quinto Bachillerato en Ciencias y Letras, 16 de ellos son hombres y 14 son mujeres entre las edades de 16-19 años. Para seleccionar la muestra utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia. Durante la recolección de datos aplicó un pretest y un posttest. Concluye que la metodología tradicional de enseñanza complementado con el uso de la herramienta Microsoft Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central, incide de forma positiva, en el pretest se observa que existe 50% de alumnos con notas por debajo de la media y 50% de estudiantes con notas por arriba de la media, y que el Excel refleja ser una estrategia prometedora, ya que en sus resultados muestran el 17% de estudiantes con notas por debajo del mínimo de 60 puntos, por lo

que el uso de Excel puede lograr convertir aprendizaje de la Estadística en una experiencia agradable y efectiva para los estudiantes.

Bravo et al. (2023) publicaron su trabajo de investigación titulada “Programa Excel como recurso didáctico y su incidencia en el aprendizaje del contenido: gráfica de función de primer grado con los estudiantes de octavo grado del centro educativo arroyo N° 1 del municipio de Diriá, departamento de Granada, durante el primer semestre del año lectivo 2023”, en la Universidad Católica Redemptoris Mater en Nicaragua, para optar al título de Licenciados en Ciencias de la Educación con mención de Matemáticas, con el objetivo general de analizar la implementación del programa Excel como recurso didáctico y su incidencia en el aprendizaje del contenido gráfica de función de primer grado con los estudiantes de octavo grado, en el Centro Educativo Arroyo N° 1 del municipio de Diriá, departamento de Granada, durante el primer semestre del año lectivo 2023. Este estudio se enmarcó con un enfoque mixto ya que es cualitativo y cuantitativo con una población de 20 estudiantes, 2 docentes y 2 directivos, el tipo de muestreo es aleatorio simple, su tamaño de muestra tomó considerando el criterio probabilístico que estuvo conformado de un director, un docente y 12 estudiantes. Después de sus procesos investigativos llevado a cabo mediante entrevistas, encuestas y guías de observación del proceso de estudio en el aula con los estudiantes de octavo grado, lograron comprobar que el programa Excel como recurso didáctico, depende del dominio y aplicación adecuada que le dé el docente, haciendo énfasis en la práctica de Excel como recurso didáctico para mejorar el rendimiento de las transformaciones de las gráficas de función de primer grado con los estudiantes de octavo grado.

Riquelme (2024) realizó su investigación titulada “Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza y su contribución al rendimiento en Matemática en alumnos adultos en

programa de regularización de estudios” en la universidad de Chile, para optar al grado de Magíster en Educación con mención Informática Educativa. Con el objetivo general de determinar en qué grado contribuye el uso de la herramienta Excel como recurso didáctico en el rendimiento de la asignatura de matemática de alumnos adultos de primero – segundo año de enseñanza media del proyecto de regularización de estudios Chile Califica. Esta investigación fue cuasi-experimental que realizó a través de un análisis de diferencias de medias obtenidas en mediciones tipo pretest y posttest a un grupo experimental (con intervención) en contraste uno de control (sin intervención) y como instrumentos para recolectar información utilizó encuesta, pretest y posttest, con una muestra de 31 estudiantes. Donde en su grupo experimental desarrolló una maduración superior sobre los contenidos tratados en su transcurso de la investigación respecto a su grupo de control, lo que evidenció comparando los resultados obtenidos al aplicar posttest (promedio GE = 76,6% - promedio GC 58,5%) y la evaluación final aplicada por la entidad evaluadora del programa Califica (promedio GE = 5,7 – promedio GC = 4,8) los cuales le resultaron estadísticamente significativos al nivel 0,01 en los resultados que obtuvo en prueba t de Student para sus dos muestras de varianzas iguales y muestras pareadas. De acuerdo a sus resultados concluye que es necesario dar continuidad a esta modalidad de trabajo y extenderlo a todos los niveles dentro de la unidad ejecutora e incorporarlos como recursos de enseñanza – aprendizaje.

Mendoza (2023) llevó a cabo una investigación titulada “Uso didáctico de Microsoft Excel en la enseñanza de operaciones matemáticas en la educación básica superior de las Unidades Educativas de Chone”, en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí-Ecuador. Con el objetivo general de proponer la aplicación de la herramienta tecnológico Microsoft Excel en la enseñanza de las operaciones matemáticas en los estudiantes del 8vo año de los paralelos A

y B de la Unidad Educativa Fiscomisional “Cinco de Mayo” del cantón Chone. Los métodos que aplicó para esta investigación fueron el análisis y síntesis, inductivo- deductivo, bibliográfico y estadístico; así mismo empleó las técnicas de encuestas y entrevistas donde obtuvo los siguientes resultados más trascendentales que el 43% de los estudiantes conocen el programa de Microsoft Excel, por otra parte el 36% de los estudiantes si han trabajado con dicha herramienta tecnológica y el 33% consideraron que el uso de esta puede ser un elemento para aprender matemáticas, como resultado de su investigación logro concluir que el uso de Microsoft Excel mejora los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en los docentes y estudiantes, para así poder efectuar las prácticas impartidas de una forma más solvente y una resolución de ejercicios más rápida.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Herrera (2020) publicó su trabajo de investigación titulada “El aprendizaje colaborativo a través de las TICS en el Aprendizaje del curso de Microsoft Excel del Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno 2019”, para optar el título de educación secundaria especialidad en: Didáctica universitaria. Con el objetivo general de determinar la eficiencia del aprendizaje colaborativo a través de las TIC en el aprendizaje del curso de Microsoft Excel del Instituto de Informática de la Universidad Nacional del Altiplano Puno 2019. El diseño de esta investigación empleada fue pre-experimental con la aplicación del pre y postest, el instrumento utilizado para medir el nivel de aprendizaje del Excel fue la rúbrica. Su muestra de estudio estuvo conformada por 62 estudiantes que llevaron el curso de Excel, siendo el grupo del mes de octubre grupo control y el grupo del mes de noviembre grupo experimental. Durante el tratamiento del grupo experimental, utilizó el aprendizaje colaborativo a través de las TIC. Después de haber utilizado la experimentación el estadístico que aplicó fue t de Student para

medir la eficacia del aprendizaje colaborativo a través de la TIC en el aprendizaje del Microsoft Excel obtuvo los siguientes resultados. Encontró diferencias significativas Sig. Bilateral (p-valor=0,000). Con lo que demuestra la prueba de hipótesis general planteada en su trabajo de investigación y concluye que el aprendizaje colaborativo a través de las TIC es eficaz en el aprendizaje del Microsoft Excel.

Álvarez (2024) publicó su trabajo de investigación titulado “Desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Luis Fabio Xammar Jurado, periodo 2022” en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, para optar al título de licenciado en Educación Nivel Secundaria Especialidad: Matemática, Física e Informática. Con el objetivo general de determinar el desarrollo de la competencia resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel. En cuanto a la metodología, se utilizó el diseño preexperimental, enfoque cuantitativo y nivel explicativo o causal; su muestra estuvo conformada por 64 estudiantes de tercer año de secundaria y su instrumento de recolección de datos consistió en rúbricas elaboradas para cada sesión de aprendizaje. En cuanto a los resultados, el pretest evidenció que el 60,9 % de los estudiantes se encontraba en el nivel Inicio; sin embargo, tras la intervención, el posttest mostró que el 70,3 % alcanzó el nivel Logrado y el 6,3 % el nivel Destacado. Para la comprobación de la hipótesis, los autores emplearon la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, concluyendo que la aplicación de Microsoft Excel favoreció significativamente el desarrollo de la competencia matemática.

Chunga (2024) publicó su trabajo de investigación titulada “Impacto de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes del nivel secundaria, Piura, 2023” en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, para

optar al título de Licenciado Profesional Universitario en Educación Especialidad: Matemática e Informática. Con el objetivo general de determinar el impacto de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de sistema de ecuaciones lineales. En cuanto a la metodología se utilizó el cuasiexperimental, enfoque cuantitativo y tipo aplicada básica; su muestra fue no probabilístico de 26 por grupo, sus instrumentos fueron validados por jueces y su confiabilidad con el método de dos mitades, sus resultados mostraron promedios más altos a favor del grupo experimental (17,50) en sus tres dimensiones de ecuaciones lineales con una, dos y tres incógnitas después de aplicar sus herramientas Math Hub Basic, Calculator y Ms Excel, para su prueba de hipótesis utilizó la fórmula de U. Mann Whitney, concluyendo que sí hubo impacto positivo preponderante de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las ecuaciones lineales y propicia un aprendizaje más activo y fácil en los estudiantes.

Chicoma (2024) ejecutó la investigación titulada “Estrategia de enseñanza aprendizaje de la matemática para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria” en la universidad Señor de Sipán, para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Educación con Mención en Gestión Educativa. Con el objetivo de aplicar una estrategia de enseñanza aprendizaje de la matemática para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del 2° de secundaria de la I.E.S. N° 10094 “Rosa Muro de Barragán”, del distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe. Esta investigación fue de enfoque mixto, incluyendo tanto componentes cuantitativos y cualitativos; es aplicada con diseño pre-experimental. La muestra que tomó fue de 37 estudiantes y 4 docentes de matemática del nivel secundario a quienes les aplicó los instrumentos con la finalidad de diagnosticar el estado del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática y aplicación en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Su resultado de pretest en cada dimensión de la variable dependiente existió

una tendencia negativa sobre las acciones que realizó para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Después de desarrollar su estrategia aplicó el postest, dando como resultado una transformación positiva, lo que indica la efectividad de la estrategia de enseñanza aprendizaje de la matemática.

Saucedo (2023) realizó una investigación titulada “Uso del Programa Excel y logro de aprendizaje de matemática en alumnos del cuarto año de secundaria de la I.E. N° 16519 “José Carlos Mariátegui”, provincia San Ignacio, Cajamarca, año 2020”, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Lima; para optar al Título de Licenciado Profesional Universitario en Educación Especialidad: Matemática e informática, con el objetivo de determinar la relación entre el uso del programa Excel y el logro de aprendizaje de las matemáticas en alumnos del cuarto año de secundaria de la I.E. N° 16519 “José Carlos Mariátegui”. El proceso metodológico que utilizó fue de orientación cuantitativa, básica, de alcance descriptivo-correlacional, y diseño no experimental. Tuvo como población a los estudiantes 1° al 5° de secundaria, y su muestra se determinó por muestreo no probabilístico, constituyéndose por 50 estudiantes del 4° grado, a quienes les aplicó la técnica de encuesta y el cuestionario por instrumento. Donde su evidencia principal comprobó la existencia de relación significativa $p = 0,000$ y de grado de correlación muy alto ($r = 0,946$) entre uso del programa de Excel y logro de aprendizaje de las matemáticas, además probó que el nivel de uso del programa Excel fue de nivel regular, mientras el nivel de logro de aprendizaje de matemáticas se encontró en proceso. Por lo tanto, concluye que ambas variables se relacionan significativamente.

2.1.3. Antecedentes locales

Machacca y Trelles (2021) publicaron su tesis titulada “Programa Excel como recurso en el aprendizaje de medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado de educación

secundaria de la Institución Educativa Almirante Miguel Grau – Espinar 2020”, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; para optar al título profesional de licenciadas en educación secundaria: Especialidad de matemática y física. Con el objetivo general de determinar en qué medida el uso del programa de Excel contribuye en desarrollar el aprendizaje de las medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Almirante Miguel Grau, 2020. La metodología que utilizaron para su investigación es de tipo aplicada ya que tiene por objetivo o propósito que a mediano plazo en la sociedad genere conocimientos con aplicación directa, por la utilización de conocimientos que proviene de la investigación básica; de nivel correlacional ya que busca establecer si existe un vínculo entre las variables. Como también utilizaron diseño pre-experimental, donde a cada grupo experimental le aplicaron un (pretest) y (postest). Con una población de 92 estudiantes de los cuales 31 aplicaron como muestra, utilizaron la técnica de encuesta y el instrumento de cuestionario autoadministrado que llevaron a cabo con una prueba de entrada y otra prueba de salida, determinando su confiabilidad mediante la validación de juicio de expertos. La hipótesis comprobó mediante la prueba estadística de t de Student. Los resultados que obtuvieron de la aplicación del cuestionario autoadministrado se insertaron en el programa estadístico SPSS, dando como resultado que el uso del programa Excel influye positivamente en el aprendizaje de las medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Almirante Miguel Grau Espinar, 2020 con nivel de significancia $p=0.05$, dado que $p=0.000<0.5$ al 95% de confiabilidad y concluyen que el uso del programa Excel desarrolla el aprendizaje de las medidas de tendencia central de manera significativa.

Choque y Uman (2024) llevaron a cabo una investigación titulada “Estrategia de Miguel de Guzmán y la resolución de problemas de Ecuaciones Lineales en estudiantes del segundo

grado del nivel secundario de la Institución Educativa Mixta Fortunato L. Herrera, Cusco 2019”, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, para optar el título profesional de licenciados en educación: Especialidad matemática y física; con el objetivo de determinar cómo influye el uso de la estrategia de Miguel de Guzmán en la resolución de problemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, Cusco 2019. Metodológicamente este trabajo tuvo un enfoque cuantitativo con tipo aplicada y un nivel de investigación experimental; el instrumento utilizado fue las sesiones de aprendizaje el cual instruyeron a los estudiantes en el uso de la estrategia de Miguel de Guzmán en la resolución de problemas de ecuaciones lineales. Consideraron como muestra a todos los estudiantes del segundo grado sección “A” siendo esa una muestra elegida intencionalmente debido a las características de las variables. Los resultados obtenidos de su trabajo fueron favorables; puesto que, la estrategia de Miguel de Guzmán influye positivamente en la resolución de problemas de ecuaciones lineales, al mismo tiempo que desarrolla en el estudiante su rapidez mental, en consecuencia, es relevante considerar a la Estrategia de Miguel de Guzmán como un procedimiento que hace eficiente resolver problemas en álgebra y en particular a las ecuaciones lineales.

Quispe y Cruz (2024) realizaron un trabajo de investigación titulada “Aplicación de la Plataforma Educaplay en el desarrollo del Lenguaje Algebraico, en estudiantes de primer grado de Secundaria de la Institución Educativa Mx. De Aplicación “Fortunato L. Herrera”, Cusco – 2023”, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, para optar al título profesional de Licenciadas en educación secundaria: Especialidad matemática y física. Con el objetivo de aplicar la plataforma de educativa Educaplay para determinar su influencia en el desarrollo del lenguaje algebraico. La investigación fue de tipo aplicada, perteneciente al diseño

cuasiexperimental con preprueba- posprueba y grupo control, la muestra que tomaron estuvo conformado por 45 estudiantes del primer grado secciones “B” y “C”, de las cuales 23 fueron del grupo experimental y 22 del grupo control. La técnica que emplearon fue la prueba escrita y el instrumento prueba de desarrollo, lo cual obtuvieron un índice de 0.89 de confiabilidad en la prueba KR-20 (Kuder Richardson), adicionalmente utilizaron una lista de cotejo para medir el desarrollo del lenguaje algebraico. El análisis de sus datos descriptivos fue elaborado en el programa de Excel, mientras que el análisis inferencial se realizó en el paquete estadístico SPSS versión 26, utilizando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk obteniendo el valor de $p=0.002$ aceptando la hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula, lo cual indica que la distribución es no normal por tanto los grupos son no paramétricos; para la prueba de hipótesis utilizaron la prueba de Wilcoxon, que llegaron a los resultados de que el valor de P es 0.00 menor $\alpha = 0.05$ por tanto, determinaron que el uso de la plataforma educativa Educaplay es significativo en el desarrollo de lenguaje algebraico. Y concluyen que el uso de la plataforma educativa al constituir una herramienta digital para el docente y un recurso digital para el estudiante, sí mejora el desarrollo del aprendizaje algebraico de los estudiantes.

Soto (2022) llevó a cabo una investigación titulada “Uso del Khan Academy en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera Cusco-2022”, en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco para optar al título profesional de Licenciado en educación secundaria: Especialidad Matemática y Física. Con el objetivo de utilizar la plataforma de Khan Academy para determinar su influencia en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática. Esta investigación fue de tipo aplicada, perteneciente al diseño cuasiexperimental

con preprueba-posprueba y grupo control. La muestra estuvo conformada por 49 estudiantes del quinto grado secciones “A” y “B”, de los cuales 26 fue del grupo experimental y 23 del grupo control. Empleó la técnica cuestionario y el instrumento fue un test o prueba escrita; el cual obtuvo un índice de 0.77 de confiabilidad en la prueba KR20 (Kuder Richardson), adicionalmente utilizó una lista de cotejo para medir la competencia en el proceso de E-A. Llegando a los resultados de estudios descriptivos que muestran el incremento de nivel en el grupo experimental en un 68%, de los cuales 28% alcanzaron un nivel de proceso, 32% alcanzaron un nivel de logro esperado y 8% alcanzó el nivel logro destacado. Además, sus resultados de la prueba de T de Student muestra que el valor de p es 0.000 cuyo valor es menor que $\alpha = 0.05$ como $p=0.000 < 0.05$, rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a), por lo tanto, concluye que la influencia de una aplicación digital es significativa en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el área de matemática.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Excel

Es una hoja de cálculo compuesta por columnas y filas, que funciona como un libro de trabajo con múltiples hojas. Esta extraordinaria herramienta ayuda a desarrollar distintas soluciones para las dificultades que pueden surgir en casa, la oficina o el colegio. Es un programa que todos los estudiantes deberían aprender a manejar para adquirir conocimientos y ser evaluados en función de las situaciones que se presenten. En este sentido, según la Escuela Internacional de Gerencia (EIGER) (s. f.) “Es un programa computacional que es conocido como hoja de cálculo. Las hojas de cálculo fueron desarrolladas desde la década de 1960 para simular las hojas de trabajo contables de papel y de esa manera ayudar en la automatización del

trabajo contable.” (p. 4). Microsoft Excel es una herramienta perfecta, para los alumnos, porque les posibilita generar múltiples respuestas a los problemas al realizar hojas de cálculo, además de ser matemáticos y estadísticos.

La empresa Media Activa (2010) declaró que “Microsoft Excel es una aplicación cuya funcionalidad consiste en la creación y gestión de hojas de cálculo, que es ampliamente utilizada y respetada en todo el mundo” (p. 13). En estos días, Microsoft Excel es la herramienta esencial para estudiantes, maestros o empresarios. Su entendimiento y administración son fundamentales, lo que beneficia no solo a la escuela, sino también a los graduados. Todas las compañías tienen la expectativa de que sus trabajadores hagan uso de esta potente herramienta de Microsoft Excel, no solamente en Perú, sino también a nivel mundial. Esta hoja de cálculo es la más potente del planeta. Por ende, es necesario adquirir la experticia en administrar el programa Excel. Por lo que los estudiantes estarán preparados y serán competentes para enfrentar los desafíos futuros en sus campos académicos y profesionales.

Asimismo, Excel permitirá a los alumnos generar variados tipos de hojas de cálculo y bases de datos, como directorios y listas telefónicas. Por otro lado, Excel cuenta con herramientas como los gráficos estadísticos, formatos condicionales, tablas dinámicas, filtros, bibliotecas de funciones y otras cosas. Estos instrumentos ofrecen soluciones para cualquier problema. Por ende, es necesario que los docentes lleven a cabo una enseñanza apropiada de este programa a sus estudiantes.

De acuerdo con Carbonell et al. (2015), Microsoft Excel se destaca como el programa de hojas de cálculo más utilizado en todo el mundo. “Este software no solo es versátil, sino que también es fundamental para llevar a cabo análisis, estudios y programaciones en diversas áreas donde se requieren cálculos, como en estadísticas, finanzas y contabilidad” (p. 13). Es esencial

que los estudiantes de segundo grado de secundaria terminen su educación básica con un buen dominio de Microsoft Excel. Para lograr esto, los docentes necesitan recibir la capacitación y actualización necesarias para enseñar eficazmente este programa. Excel se ha convertido en una herramienta básica para cualquier empresa o negocio. Por lo tanto, al finalizar el quinto grado de secundaria, es crucial que los alumnos conozcan y manejen Excel con confianza para poder calificar y desempeñarse de manera eficiente en sus futuros trabajos. Este software es aplicable en escuelas, universidades, empresas y muchos otros contextos.

Microsoft Excel es una herramienta diseñada para realizar cálculos y crear gráficos, que opera en el entorno de Windows y fue desarrollada por Microsoft, la empresa cofundada por Bill Gates. “Este software se utiliza para generar modelos de cálculo, gráficos bidimensionales y gestionar bases de datos” (Arana et al., 2014, p. 7).

El programa Excel es una hoja de cálculo creada por Microsoft para el sistema operativo Windows, junto con otros programas relacionados. “Esta herramienta permite realizar una variedad de cálculos y crear tablas. Además, cuenta con herramientas gráficas que son muy útiles al desarrollar fórmulas científicas y matemáticas” (Fischer, 2016, p. 8). Aunque es posible crear tablas en otras aplicaciones como Microsoft Word, Excel ofrece mucho más que la simple creación de tablas. También permite llevar a cabo análisis de datos y generar representaciones gráficas a partir de la información organizada en las tablas.

Actualmente, Excel es visto como una herramienta sencilla y eficiente para las empresas, ya que facilita el acceso a grandes volúmenes de información y su organización en tablas, listas o cuadros. Todas las industrias lo consideran un estándar. “Es poco común encontrar a alguien que no tenga conocimientos sobre Excel, ya que es la hoja de cálculo más utilizada en el mercado” (Smith, 2013, p. 7).

Por su interfaz amigable e intuitiva, así como por los beneficios de la hoja de cálculo Excel, es empleada en varios sectores. Su uso abarca desde tareas sencillas, como la creación de tablas, hasta actividades más complejas, como el análisis estadístico.

2.2.1.1. Aplicación de programa Excel

Lara (2008) indica que “los docentes utilizan las tecnologías, solo que en diferentes niveles; algunos la usan más para trabajo administrativo como calificaciones y otros para apoyar sus clases” (p. 12). El avance de las tecnologías de la información es innegable, y los resultados de su utilización, ya sean positivos o negativos, deben ser estudiados y analizados de acuerdo con el contexto en el que se utilicen y el uso que les dé el docente.

En cuanto a la utilidad de las tecnologías de la información en la enseñanza, Tapia (2008) refiere que:

Estamos recién empezando a sentir el impacto de la computadora sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística y ciencias. Muchas aplicaciones de la computadora en la educación aprovechan el aspecto didáctico del despliegue de la pantalla. La contribución de la computadora es una ayuda para el cálculo, para graficar y desarrollar ideas poniendo énfasis en metodología de la investigación estadística y el estudio del análisis exploratorio. La computadora por sí sola no mejora la enseñanza, tenemos que aprender a aprovecharla al máximo (p.11).

En este contexto, determinados programas informáticos han logrado consolidarse, como una herramienta importante tal como señala Pérez (2002), “Se trata de un software considerado actualmente como estándar en todos los entornos (educativo, profesional, familiar, etc.), que posee la virtud de presentar una interfaz agradable y una facilidad de uso digna de elogio” (p. 2).

Por otro lado, como indican López et al. (2009), “se ha evidenciado las bondades del uso de la hoja de cálculo de Excel como un software didáctico asequible en la enseñanza de la estadística” (p. 3). Sin embargo, es importante recordar que los programas no tienen la capacidad de pensar por sí solos, ni mucho menos pueden sustituir el juicio y la creatividad de los usuarios que los utilizan. Por lo tanto, la hoja de cálculo de Excel se presenta como una herramienta didáctica y de cálculo valiosa para la enseñanza del curso de Estadística.

Según Lewis (2006), en su libro *La magia de la hoja de cálculo*, se considera que:

Los estudiantes desarrollan la capacidad para organizar datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos claves); realizar diferentes tipos de gráficas que agreguen significado a la información, ayudando en la interpretación y análisis; utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje; identificar e interpretar para un conjunto de datos, el máximo y mínimo, media, mediana y moda; utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial); descubrir patrones; comprender conceptos matemáticos básicos como conteo, adición y sustracción; estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas condicionales del tipo “si... entonces”; solucionar problemas y usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué fórmulas se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado (p. 1).

Organizó un gráfico donde se aprecian cinco funciones de la hoja de cálculo en el ámbito de las matemáticas: organizar, visualizar, generar gráficos, usar fórmulas algebraicas y funciones numéricas. La función organizar se da a través del ordenamiento numérico/alfabético y al redimensionar celdas se logra: el sentido numérico, coordinación geométrica, la numeración de

líneas, tablas de multiplicar, gráficas y cuadros, calendarios, líneas de tiempo y cuadros mágicos. La función de generar gráficos y cuadros por computador se logra a través de: organizar, representar e interpretar datos, así como realizar gráficas y comunicación de datos. La función numérica se da a través de la realización de cálculos y dar formatos a las cantidades numéricas como fracciones, decimales y, además, da simbología. De la función de visualizar, mediante el relleno de celdas con color patrón y el formato borde de celda, se obtiene: el sentido numérico, la comprensión de patrones, ideas abstractas en forma concreta, reconocimiento de simetría, uso de visualización y razonamiento espacial. La función de fórmulas algebraicas permite entender sistemas de medidas, solución de problemas, desarrollar y evaluar argumentos matemáticos a través de la creación de fórmulas, la modificación de una variable y la observación del efecto al ingresar una fórmula en un rango vertical u horizontal (Lewis, 2006).

2.2.1.2. Ventajas y características principales de Excel

Algunas de las ventajas que contribuyen al tema de investigación propuesto son las siguientes:

- Este programa hace cálculos exactos. (en Excel son extremadamente precisos)
- Puede usar las funcionalidades de Microsoft Excel, como ordenar, organizar, analizar y representar sus datos con facilidad.
- Es posible realizar operaciones entre columnas y filas en Excel.
- Tiene la capacidad de formular cálculos tan sencillos como sumar los valores de dos celdas, o tan complejos como determinar la desviación de un valor específico en relación con un conjunto de valores.

- En Excel, podemos añadir o borrar columnas, filas y celdas. Esto es distinto si trabajamos de manera manual, porque tendríamos que hacer casi todo el trabajo otra vez si quisiéramos una fila o columna.
- Se considera comúnmente que, cuando se resuelve un problema con una gran cantidad de información, es fundamental crear un gráfico para tener una visión más clara de los resultados obtenidos.
- Excel cuenta con un asistente para crear gráficos que nos orientará en su elaboración. “Es posible generar gráficos de dos maneras: en la misma hoja que los datos o en una hoja de gráfico diferente, pero dentro del mismo libro de trabajo” (Borja, 2014, p. 55).
- Es uno de los grandes beneficios que nos ofrece este software, ya que en cuestión de segundos podemos generar un gráfico; además, nos ayuda a verificar los resultados en nuestro caso, en lo concerniente a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Cuando un estudiante resuelve un problema de manera analítica, la recepción de información es mucho más fácil, ya que completa su respuesta con un gráfico. Esto permite apreciar mejor la solución y se vuelve una herramienta eficaz para entender el procedimiento a seguir para su resolución.

2.2.1.3.Excel en la enseñanza de la matemática en educación secundaria

El programa está enfocado en mayor medida en las áreas de contabilidad, finanzas y estadística; sin embargo, no es posible ignorar la educación. Por lo tanto, las aplicaciones de Excel son apropiadas para ejecutar desde sumas sencillas hasta cálculos complejos con el fin de crear y examinar datos.

De acuerdo con Gamboa (2007), esta aplicación es un medio o una herramienta de aprendizaje eficaz que incentiva a los alumnos a emplear diversas habilidades, como organizar datos, elaborar gráficos y utilizar visualizaciones específicas. Su finalidad es analizar conceptos abstractos, patrones y la comprensión de nociones matemáticas elementales (contar, sumar y restar) y resolución de problemas. En realidad, tiene numerosas ventajas, aunque no se explota desde un enfoque didáctico.

Hay muchas maneras de instruir a los adolescentes para que usen Excel, como por ejemplo para documentar eventos que incluyan información sobre deportes preferidos, juegos, libros favoritos, amistades y lugares que les agraden visitar. Una vez que se disponga de los datos, se les puede enseñar cómo manipularlos en el programa Excel para elaborar hojas de cálculo. Esto les permitirá organizarlos y analizarlos, lo cual es muy beneficioso.

Por ende, los adolescentes deben ser capaces de dominar los principios básicos del programa Excel y saber cómo pueden ayudar a mejorar su entendimiento de las matemáticas.

2.2.1.4.Excel como metodología de aprendizaje

De acuerdo con varios estudios, esta aplicación es vista como una potente herramienta de aprendizaje que fomenta en los alumnos a través de su utilización, una variedad de capacidades y aptitudes para la organización de datos, crear diversos tipos de gráficos, componentes visuales específicos para el objetivo de investigar conceptos abstractos en matemáticas, descubrir patrones, entender el sistema de ecuaciones lineales y resolver problemas. Sin embargo, a pesar de las numerosas ventajas que ofrece, no se ha aprovechado realmente como una herramienta desde el punto de vista pedagógico.

Según Quintanar (2014), para trabajar de manera eficaz con Excel en el aula, es esencial que los maestros aprendan a usarlo de manera adecuada y desarrollen actividades atractivas que sirvan como introducción para, gradualmente, ir incrementando el conocimiento sobre esta herramienta y así poder aprovechar todas las oportunidades que nos brinda. De esta manera, los maestros tendrán la capacidad de contribuir a la mejora de la educación de alumnos de todas las edades mediante el uso de hojas de cálculo.

2.2.2. Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales

2.2.2.1. Definición de aprendizaje

De acuerdo con Vega et al. (2019), el aprendizaje es el conjunto de conocimientos que se obtienen a través de las vivencias cotidianas son estos mismos los que guían la adquisición de nuevas habilidades, destrezas, capacidades y otros aspectos. Siguiendo esa misma línea.

Gallardo y Camacho (2016) señalan que el aprendizaje incluye un conjunto de conocimientos que son útiles para la transformación constante del comportamiento cognitivo de una persona, dado que está siempre expuesta a estímulos o prácticas distintas al comportamiento innato.

Según Sáez (2018) el aprendizaje implica procesos para asimilar información cuyos resultados se expresan en la modificación de la actitud del individuo; pero como señala este autor, el aprendizaje solo será eficaz si toma en cuenta las necesidades del estudiante, lo que tiene que ver con su deseo de aprender, su contexto, sus interacciones y sus métodos de aprendizaje.

2.2.2.2. Teoría del aprendizaje significativo

Esta perspectiva teórica corresponde a Ausubel en 1963, que propone para la enseñanza y para el alumno adecuadas directrices del procedimiento de enseñanza-aprendizaje, que debería implementar métodos educativos innovadores que estimulen el aprendizaje apropiado del educando (Gallardo y Camacho, 2016).

Según Moreira (2020) indica que Ausubel orienta su teoría hacia el ámbito educativo desde el punto de vista cognitivo, o sea, el estudiante desde su componente cognitivo está compuesto por conceptos, ideas, proposiciones y conocimientos previos, que permiten y favorecen que ocurra el aprendizaje significativo; en consonancia Blancafort et al. (2019) expresan que la característica de la motivación se vuelve importante en el proceso de aprendizaje, porque se acopla a los planes educativos que las instituciones educativas han creado. Chrobak (2017) sostiene que la teoría del aprendizaje significativo incluye como elemento fundamental que el educando tenga la habilidad de consciencia para establecer una conexión significativa con los datos o la nueva información que ha asimilado a su esquema cognitivo para lograrlo, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Que los recursos educativos y bibliográficos que se utilicen para la enseñanza tengan un valor significativo.
- El educando debe tener disposición y conceptos importantes en su esquema cognitivo que sirva como fundamento o base de anclaje para la adhesión de la nueva información aprendida.

- El educando tiene que ser capaz de asociar el contenido educativo de los materiales que se sugieren de forma significativa y no arbitraria junto con los conocimientos que ya forman parte de su estructura cognitiva.

2.2.2.3. Aprendizaje de las matemáticas

Según PISA (2022) es la capacidad de un individuo para razonar matemáticamente y para formular, emplear e interpretar las matemáticas para resolver problemas de una variedad de contextos del mundo real. Incluye utilizar conceptos, procedimientos, datos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos. De esta forma, ayuda a las personas a conocer el rol que tienen las matemáticas en el mundo y a emitir juicios y decisiones adecuadamente fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos del siglo XXI necesitan. Mora (2003) “el aprendizaje de las matemáticas considera que las y los estudiantes deben adquirir diversas formas de conocimientos matemáticos para diferentes situaciones” (p.3).

De acuerdo al MINEDU (2015) implica un conjunto de operaciones intelectuales que llevan al estudiante a comprender lo que lo rodea, resolver problemas mediante conceptos matemáticos, tomar decisiones y llegar a conclusiones. Esto involucra procesos como la abstracción, justificación entre otros. Además, se define el aprendizaje de la matemática como un proceso de indagación y reflexión sobre una tarea, el cual se constituye como una meta de aprendizaje.

El CNEB (2016) señala que, el aprendizaje de la matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar y analizar información para entender e interpretar el mundo, tomar decisiones pertinentes y resolver problemas en distintas situaciones usando estrategias y conocimientos matemáticos de manera flexible.

El enfoque del área de matemática está centrado en la resolución de problemas, y promueve que los estudiantes desarrollen las cuatro competencias:

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

El sistema de ecuaciones lineales se centra en la competencia de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para esto plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolver, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, prioridades y contraejemplos.

Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

- **Traduce datos y condiciones algebraicas:** es transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la

expresión formulada, con respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

- **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:** es expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones.
- **Usa estrategia y procedimientos para encontrar reglas generales:** es seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones y determinar diversas funciones.
- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:** es elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando propiedades y nuevas relaciones.

2.2.2.4. Fundamentos del sistema de ecuaciones lineales

Un sistema de ecuaciones lineales es un conjunto de dos o más ecuaciones que contienen las mismas variables y cuya solución corresponde a los valores que satisfacen simultáneamente todas las ecuaciones del sistema.

Una ecuación lineal de dos variables tiene la forma:

$$ax+by=c$$

Un sistema de dos ecuaciones lineales puede expresarse como:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

La solución del sistema está formada por el par ordenado (x,y) que cumple ambas ecuaciones.

2.2.2.5. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante el programa Excel

La representación de sistemas de ecuaciones lineales con tablas de valores es una estrategia que ayuda a conectar las expresiones algebraicas con representaciones numéricas y gráficas. Esta representación implica asignar valores a una variable y calcular los valores correspondientes de la otra variable.

Considerando el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

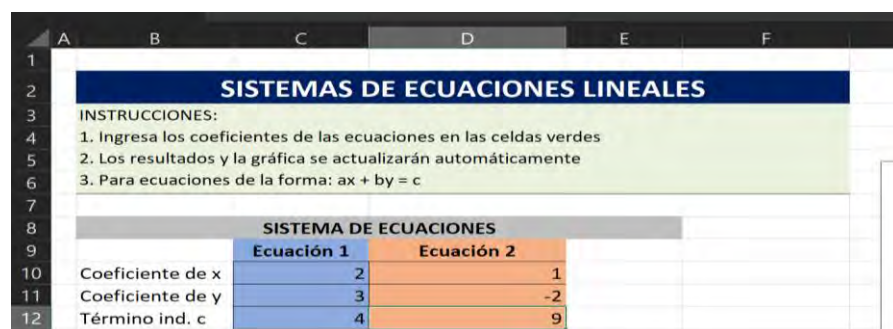
$$2x + 3y = 4$$

$$x - 2y = 9$$

Primero, se organiza la interfaz para el ingreso de los datos iniciales, como se detalla a continuación.

Figura2

Ingreso de coeficientes del sistema de ecuaciones lineales en Excel



SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES			
INSTRUCCIONES:			
1. Ingresar los coeficientes de las ecuaciones en las celdas verdes			
2. Los resultados y la gráfica se actualizarán automáticamente			
3. Para ecuaciones de la forma: $ax + by = c$			
SISTEMA DE ECUACIONES			
	Ecuación 1	Ecuación 2	
Coefficiente de x	2	1	
Coefficiente de y	3	-2	
Término ind. c	4	9	

Nota: instructivo para el ingreso de datos para las variables en las celdas del Excel

a. Generación automática de valores

A partir de los coeficientes ingresados, la hoja de cálculo genera automáticamente una tabla de valores para diferentes valores de la variable x , obteniendo los valores correspondientes de cada ecuación.

Figura3

Tabla de valores generada automáticamente para la representación de ecuaciones

	A	B	C	D	E
18					
19					
20		TABULACIÓN DE VALORES			
21		Valor x	y1 (Ec. 1)	y2 (Ec. 2)	
22		-10	8	-10	
23		-9	7	-9	
24		-8	7	-9	
25		-7	6	-8	
26		-6	5	-8	
27		-5	5	-7	
28		-4	4	-7	
29		-3	3	-6	
30		-2	3	-6	
31		-1	2	-5	
32		0	1	-5	
33		1	1	-4	
34		2	0	-4	
35		3	-1	-3	
36		4	-1	-3	
37		5	-2	-2	
38		6	-3	-2	
39		7	-3	-1	
40		8	-4	-1	
41		9	-5	0	
42		10	-5	1	

Nota: Tabla de valores generada automáticamente por Microsoft Excel a partir de los coeficientes ingresados.

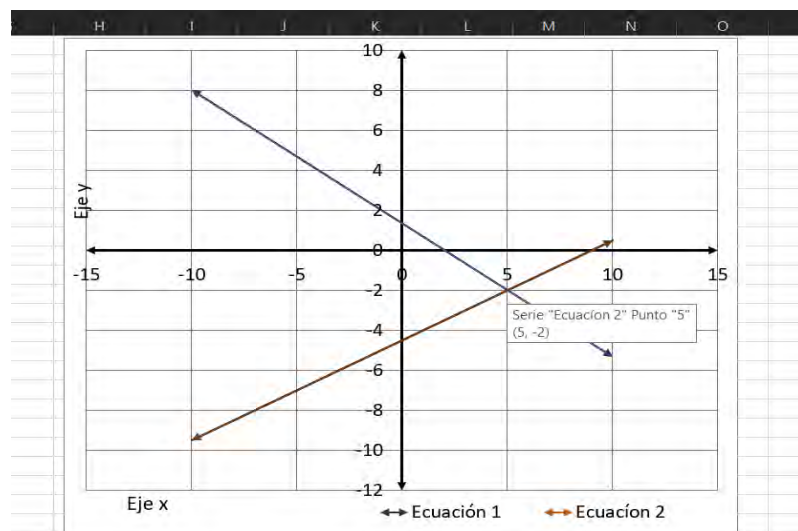
b. Representación gráfica del sistema

Los valores obtenidos son utilizados para crear una gráfica en el plano cartesiano, donde cada ecuación se representa mediante una recta.

La intersección de ambas rectas permite identificar la solución del sistema, debido a que dicho punto satisface simultáneamente las dos ecuaciones.

Figura4

Representación gráfica del sistema de ecuaciones lineales en Excel

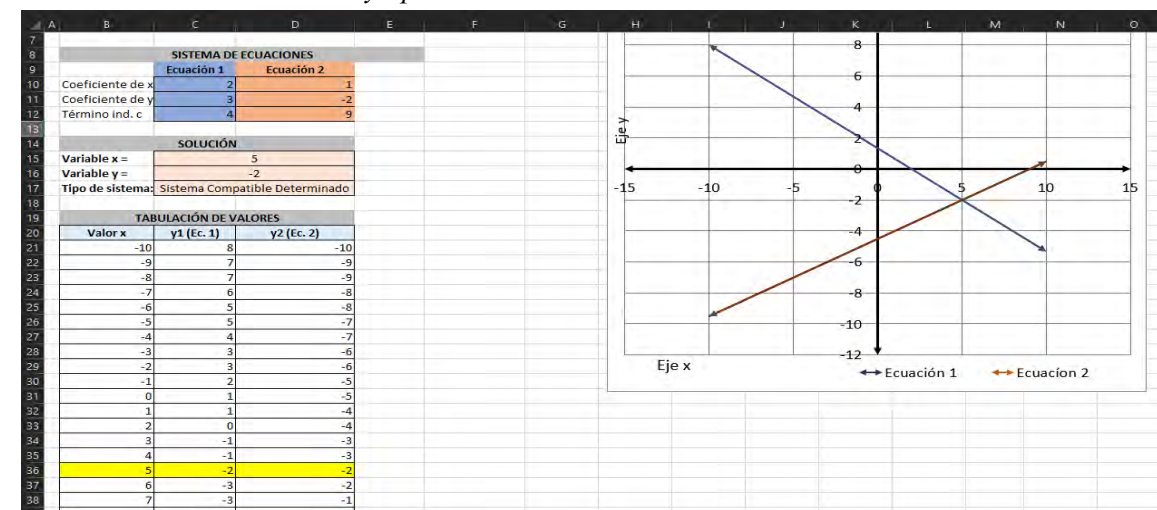


Nota: Resultado grafico de la tabulación de variables en Excel

c. Interpretación de resultados

Figura5

Determinación de la solución y tipo de sistema



Nota: Interpretación grafica de los resultados del sistema de ecuaciones, representada mediante la intersección de dos rectas.

2.3. Marco conceptual

- **Aprendizaje:** es el proceso mediante el cual una persona adquiere o modifica conocimientos, habilidades, actitudes y valores a través del estudio, la experiencia o la enseñanza.
- **Capacidad:** son conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes desarrollan de manera progresiva para construir competencias.
- **Ecuaciones lineales:** expresiones matemáticas que establecen una igualdad entre dos expresiones algebraicas, en las que la variable tiene exponente uno y tiene la forma general: $ax + b = 0$.
- **Excel:** Microsoft (2023) define como una herramienta para trabajar con hojas de cálculo, utilizada para procesar datos, crear tablas, gráficos y realizar análisis.
- **Estudiante:** es el sujeto central del proceso educativo, cuya participación activa y reflexiva es clave para el aprendizaje significativo.
- **Matemática:** la matemática es el estudio lógico de estructuras abstractas y relaciones cuantitativas que permiten modelar y comprender fenómenos del mundo real (Bunge, 2012).

CAPÍTULO III

3. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis de la investigación

3.1.1. Hipótesis general

La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

3.1.2. Hipótesis específicas

- a) La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.
- b) La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.
- c) La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

3.2. Identificación de variables

VI: Aplicación del Excel

VD: Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales

3.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Instrumentos
VI: Aplicación del Excel	Excel facilita la comprensión de conceptos matemáticos al permitir analizar operaciones aritméticas, algebraicas, estadísticas y financieras de forma dinámica; además favorece el desarrollo del pensamiento lógico y analítico al crear gráficos y emplear funciones avanzadas para representar y resolver matemáticas (Walkenbach, 2010).	En su definición operacional para evaluar la aplicación de Excel en el aprendizaje de matemáticas. Se observan indicadores como el manejo de fórmulas, elaboración de gráficos, interpretación de datos y resolución de problemas.	• Manejo de fórmulas • Elaboración de gráficos • Interpretación de datos	Aplicación de sesiones
VD: Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales	En el VI ciclo, el estudiante desarrolla la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, como traducir, comunicar y aplicar estrategias; términos desconocidos, regularidades y variación entre dos magnitudes. Aplicar estas relaciones para construir ecuaciones lineales ($aX + b = c$; $a \neq 0$, $a \in \mathbb{Z}$). Además, comprueba si las expresiones algebraicas utilizadas permiten encontrar el dato desconocido y verificar que el resultado cumple las condiciones del problema (CNEB, 2016).	Para lograr el desarrollo de las competencias matemáticas de acuerdo con el currículo nacional de educación básica regular presenta la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas, capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas, capacidad de aplicar estrategias y procedimientos.	• Capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas • Capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas • Capacidad de aplicar estrategias y procedimientos	Aplicación de sesiones

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.Enfoque de la investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se orienta a la recolección de datos numéricos para medir y analizar de manera objetiva el impacto de Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. De acuerdo con (Hernández y Fernández, 2014) la investigación de enfoque cuantitativo se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis previamente establecidas. “Y se fundamenta en la medición numérica y el conteo, utilizando frecuentemente técnicas estadísticas para establecer patrones de comportamiento en la población estudiada” (p.5).

4.2.Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, puesto que busca resolver un problema práctico relacionado con el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de herramienta tecnológica. Como plantea Gallardo (2017) “la investigación aplicada confronta la teoría con la realidad, orientando los procedimientos científicos hacia contextos reales de aplicación” (p.22). en ese sentido este tipo de estudio no se limita a producir conocimientos teóricos, sino que busca implementarlo en situaciones concretas para generar soluciones efectivas y significativas en el ámbito profesional y social.

4.3. Nivel de investigación

El nivel de esta investigación es explicativo, porque pretende analizar el efecto que tiene la aplicación de Excel sobre el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Hernández et al. (2010) los estudios explicativos “tiene como finalidad especificar propiedades y características de conceptos, variables o hechos en un contexto determinado” (p.84).

4.4. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es preexperimental, se trabajó con un único grupo de estudiantes, aplicando una prueba de diagnóstico (pretest) antes de la intervención y una evaluación posterior (postest) para medir el impacto de la aplicación de Excel en el aprendizaje. Según Hernández y Fernández (2014) los diseños preexperimentales carecen de control riguroso sobre variables externas, pero son adecuados para explorar los efectos de una intervención en un contexto real, cuando no es posible una manipulación experimental completa. En este sentido el diseño es representado de la siguiente manera:

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

Donde:

GE: Grupo experimental.

O1: Medición pretest de la variable dependiente (Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales).

X: Manipulación de la variable independiente (Aplicación de Excel).

O2: Medición postest de la variable dependiente (Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales).

4.5. Población y unidad de análisis

4.5.1. Población de estudio

Arias (2012) señala que “la población o, en términos más precisos, población objetivo, es un conjunto finito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81).

En esta investigación la población está constituida por 248 estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar.

Tabla 1

Estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar

Grado y Sección	Mujeres	Varones	Total
1° A	12	12	24
1° B	15	9	24
1° C	13	10	23
1° D	12	12	24
1° E	14	10	24
2° A	13	8	21
2° B	14	12	26
2° C	10	9	19
2° D	12	8	20
2° E	13	9	22
2° F	11	10	21
Total	139	109	248

Nota: registro de matrícula del año lectivo 2024 de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar.

4.5.2. Tamaño de muestra y técnicas de selección de muestra

La muestra fue no probabilística por conveniencia, compuesta por 26 estudiantes seleccionados del segundo grado sección “B”. “La muestra representa un subconjunto de la población, y se utilizó para obtener conclusiones sobre el impacto de la metodología aplicada” (Hernández et al., 2014, p. 46).

Tabla 2

Estudiantes de segundo grado de la sección B de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar

Grado y Sección	Mujeres	Varones	Total
2° B	14	12	26

Nota: Nomina de matriculados de los estudiantes de segundo grado de la sección B de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar.

4.6. Técnicas de recolección de información

4.6.1. Técnica

Se utilizó la técnica de “prueba” preprueba y posprueba para medir el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes. Esta técnica permite realizar evaluaciones en momentos adecuados, facilitando la planificación y estructura del proceso de enseñanza-aprendizaje (Sorate, 2014).

4.6.2. Instrumentos

Se aplicó una “prueba de competencias en sistema de ecuaciones lineales” como instrumento para evaluar el aprendizaje de los estudiantes antes y después de la intervención.

Según Mejía (2005), “las pruebas (test) constituyen valiosos instrumentos de medición en el análisis educacional. Son una serie de estímulos que se presentan a un individuo para suscitar respuestas, en base a las cuales se asigna una puntuación numérica” (p. 62).

4.7. Técnicas de análisis e interpretación de la información

El procedimiento de los resultados del trabajo de campo se desarrolló conforme a las fases del enfoque cuantitativo, las cuales comprenden la recolección, codificación, análisis e interpretación de los datos. Se utilizaron los instrumentos que se integran en el programa, Excel y SPSS versión 27 para crear las tablas y figuras. Teniendo en cuenta las características de la muestra y el nivel de las variables, se utilizan métodos estadísticos descriptivos e inferenciales.

4.8. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas

Para esta investigación se planteó la hipótesis nula y una hipótesis alterna. Procedimiento para determinar si la hipótesis nula puede ser rechazada o no a partir de los datos obtenidos. Esto se rechazó a través de una prueba estadística, donde el nivel de significancia empleada fue el 5% y como nivel de confianza el 95%. El estadígrafo de prueba fue la prueba “t de Student para muestras relacionadas” estadístico que compara las medidas de un grupo en diferentes momentos (inicio y salida) y así poder determinar si existen diferencias significativas en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales, antes y después de aplicar el programa Excel.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Análisis descriptivo de los resultados

Para la determinación de la aplicación del programa Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria en el área de matemáticas con estudiantes de segundo grado de la institución educativa emblemática Coronel Ladislao de Espinar, 2024 se consideró como grupo de estudio a 26 estudiantes.

Tabla 3

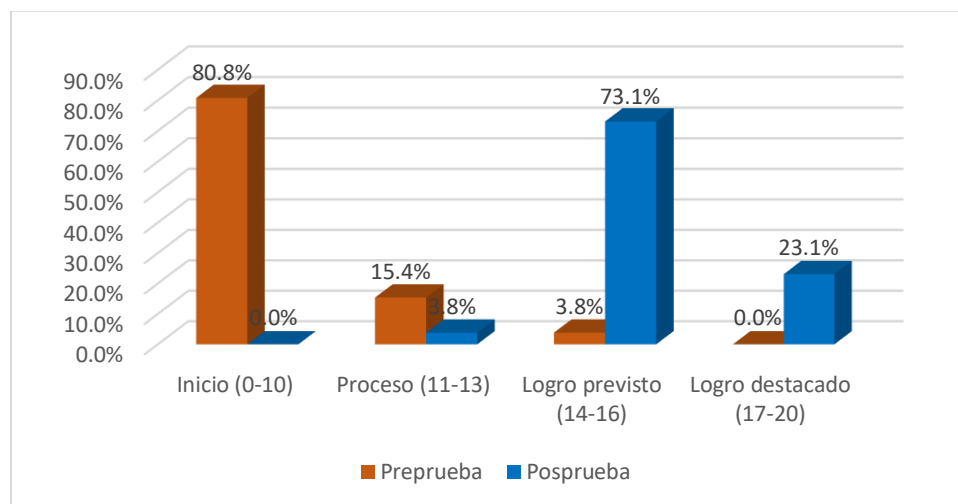
Efectos de la aplicación del Excel en el aprendizaje de ecuaciones lineales en la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas

Niveles	Preprueba		Posprueba	
	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple
Inicio (0-10)	21	80.8%	0	0.0%
Proceso (11-13)	4	15.4%	1	3.8%
Logro previsto (14-16)	1	3.8%	19	73.1%
Logro destacado (17-20)	0	0.0%	6	23.1%
Total	26	100.0%	26	100.0%

Nota: Información de base de datos

Figura 6

Frecuencia porcentual de la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas



En la tabla 3 y figura 6 se observa que, en la preprueba el 80.8% de los estudiantes se encontraba en un nivel de inicio de aprendizaje de la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas, el 15.4% en el nivel proceso, el 3.8% en el nivel logro previsto y ninguno en el nivel logro destacado. Mientras que, en la posprueba, ninguno en el nivel de inicio, en el nivel proceso 3.8%, en el nivel logro previsto 73.1% y el 23.1% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logro destacado de aprendizaje de la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas.

En la posprueba se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel logro previsto y logro destacado, a diferencia de la preprueba, donde la mayoría de los estudiantes se encontraban en el nivel de inicio y proceso. Esto indica que, en alguna medida, la aplicación del programa Excel tiene un efecto positivo en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Tabla 4

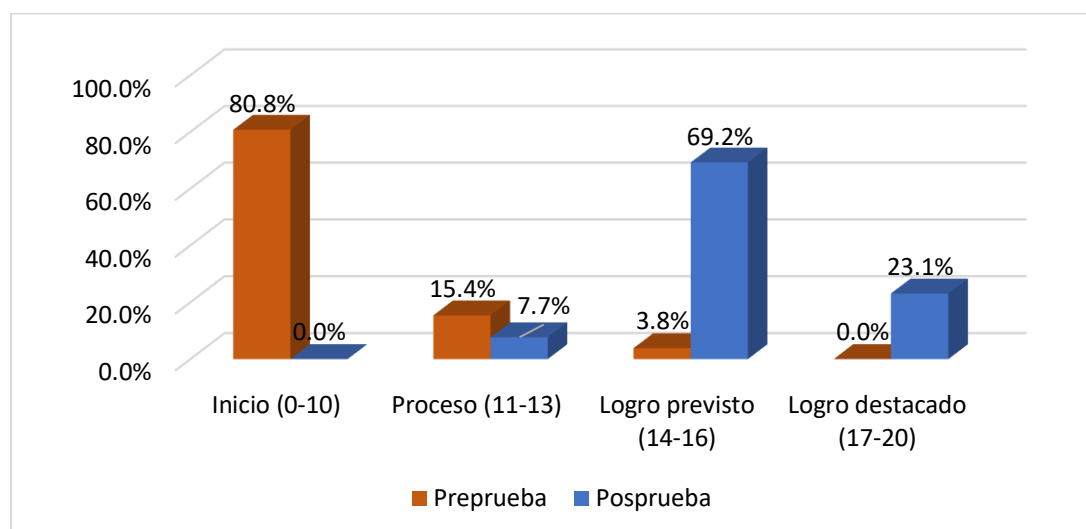
Efectos de la aplicación del Excel en el aprendizaje de ecuaciones lineales en la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Niveles	Preprueba		Posprueba	
	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple
Inicio (0-10)	21	80.8%	0	0.0%
Proceso (11-13)	4	15.4%	2	7.7%
Logro previsto (14-16)	1	3.8%	18	69.2%
Logro destacado (17-20)	0	0.0%	6	23.1%
Total	26	100.0%	26	100.0%

Nota: Información de base de datos

Figura 7

Frecuencia porcentual de la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas



En la tabla 4 y figura 7 se observa que, en la preprueba el 80.8% de los estudiantes se encontraba en un nivel de inicio de aprendizaje de la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas, el 15.4% en el nivel proceso, el 3.8% en el nivel logro previsto y ninguno en el nivel logro destacado. Mientras que, en la posprueba, ninguno en el nivel de inicio, en el nivel proceso 7.7%, en el nivel logro previsto 69.2% y el 23.1% de los

estudiantes se ubicaron en el nivel logro destacado de aprendizaje de la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

En la posprueba se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel logro previsto y logro destacado, a diferencia de la preprueba, donde la mayoría de los estudiantes se encontraban en el nivel de inicio y proceso. Esto indica que, en alguna medida, la aplicación del programa Excel tiene un efecto positivo en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

Tabla 5

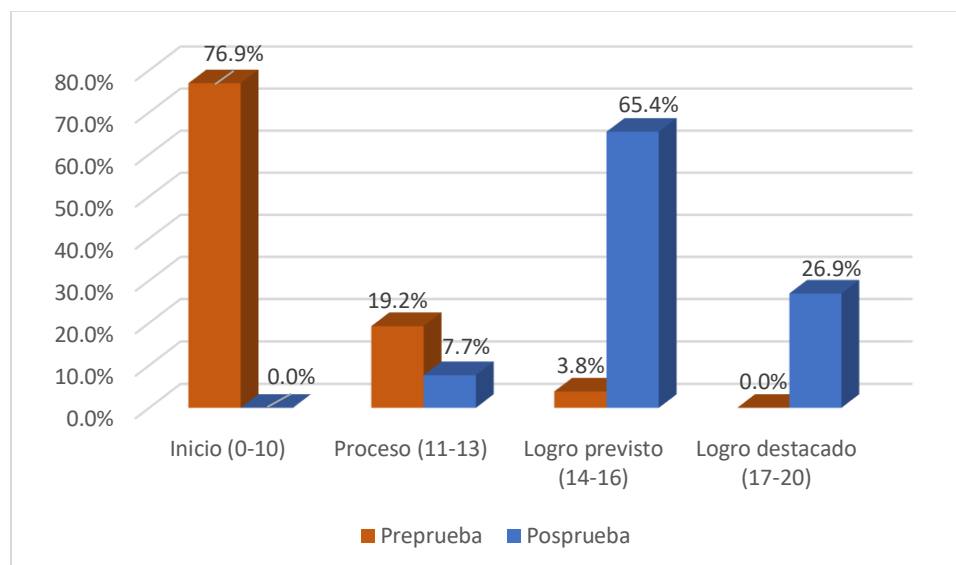
Efectos de la aplicación del Excel en el aprendizaje de ecuaciones lineales en la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos

Niveles	Preprueba		Posprueba	
	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple
Inicio (0-10)	20	76.9%	0	0.0%
Proceso (11-13)	5	19.2%	2	7.7%
Logro previsto (14-16)	1	3.8%	17	65.4%
Logro destacado (17-20)	0	0.0%	7	26.9%
Total	26	100.0%	26	100.0%

Nota: Información de base de datos

Figura 8

Frecuencia porcentual de la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos



En la tabla 5 y figura 8 se observa que, en la preprueba el 76.9% de los estudiantes se encontraba en un nivel de inicio de aprendizaje de la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos, el 19.2% en el nivel proceso, el 3.8% en el nivel logro previsto y ninguno en el nivel logro destacado. Mientras que, en la posprueba, ninguno en el nivel de inicio, en el nivel proceso 7.7%, en el nivel logro previsto 65.4% y el 26.9% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logro destacado de aprendizaje de la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos.

En la posprueba se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel logro previsto y logro destacado, a diferencia de la preprueba, donde la mayoría de los estudiantes se encontraban en el nivel de inicio y proceso. Esto indica que, en alguna medida, la aplicación del programa Excel tiene un efecto positivo en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos.

Tabla 6

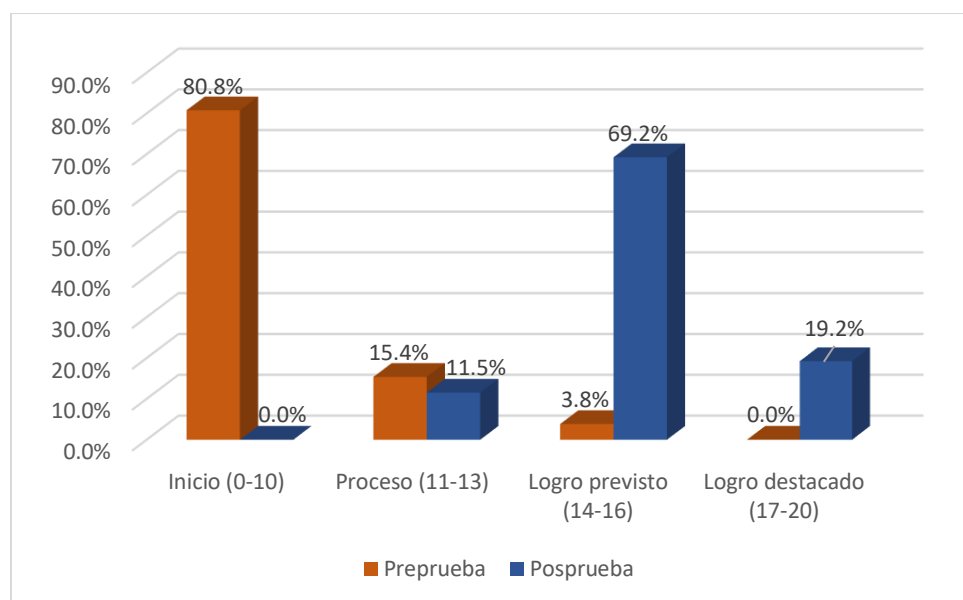
Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales después de la aplicación del Excel

Niveles	Preprueba		Posprueba	
	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple	Frecuencia absoluta simple	Frecuencia porcentual simple
Inicio (0-10)	21	80.8%	0	0.0%
Proceso (11-13)	4	15.4%	3	11.5%
Logro previsto (14-16)	1	3.8%	18	69.2%
Logro destacado (17-20)	0	0.0%	5	19.2%
Total	26	100.0%	26	100.0%

Nota: Información de base de datos

Figura 9

Frecuencia porcentual de sistema de ecuaciones lineales después de la aplicación del Excel



En la tabla 6 y figura 9 se observa que, en la preprueba el 80.8% de los estudiantes se encontraba en un nivel de inicio del aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales con Excel, el 15.4% en el nivel proceso, el 3.8% en el nivel logro previsto y ninguno en el nivel logro destacado. Mientras que, en la posprueba, ninguno en el nivel de inicio, en el nivel proceso 11.5%, en el nivel

logro previsto 69.2% y el 19.2% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logro destacado del aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales con Excel.

En la posprueba se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel logro previsto y logro destacado, a diferencia de la preprueba, donde la mayoría de los estudiantes se encontraban en el nivel de inicio y proceso. Esto indica que, en alguna medida, la aplicación del programa Excel tiene un efecto positivo en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales.

Tabla 7

Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas

		Estadísticos	
		D1PRE_DIMENSION1	D1POS_DIMENSION1
N	Válido	26	26
Media		8.73	16.27
Mediana		9.00	16.00
Moda		10.00	16.00
Desv. Desviación		2.523	1.373
Varianza		6.365	1.885
Mínimo		4.00	12.00
Máximo		14.00	18.00
	25	7.75	16.00
Percentiles	50	9.00	16.00
	75	10.00	17.25

En la tabla 7 se observa que, en la preprueba el promedio de notas fue de 8.73, el 50% de los estudiantes obtuvo calificaciones menores o iguales a 9.00 y la nota que más se repitió fue 10.00. Mientras que, en la posprueba el promedio de notas alcanzó 16.27, el 50% de los estudiantes tuvo calificaciones menores o iguales a 16.00 y la nota con más frecuencia fue 16.00.

Con relación a los percentiles se aprecia que, en la preprueba, el 25% (cuartil 1) de los estudiantes obtuvo notas menores o iguales a 7.75, el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 9.00 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 10. Mientras que, en la posprueba, el 25% (cuartil 1) de los

estudiantes tuvieron notas menores o iguales a 16.00; el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 16 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 17.25.

A partir de estos resultados, se infiere que luego del proceso de enseñanza y aprendizaje con la aplicación del Excel, los estudiantes mejoraron significativamente su nivel de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Es decir, la intervención pedagógica aplicada contribuyó a elevar el nivel de aprendizaje en la resolución de sistema de ecuaciones lineales, lo cual se refleja en el incremento de la media, la mediana y los cuartiles en la posprueba.

Tabla 8

Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Estadísticos			
		D2PRE_DIMENSION2	D2POS_DIMENSION2
N	Válido	26	26
Media		8.46	15.85
Mediana		8.00	16.00
Moda		8.00	16.00
Desv. Desviación		2.82	1.78
Varianza		7.94	3.18
Mínimo		4.00	12.00
Máximo		15.00	18.00
Percentiles	25	6.00	14.00
	50	8.00	16.00
	75	10.00	17.25

En la tabla 8 se observa que, en la preprueba el promedio de notas fue de 8.46; el 50% de los estudiantes obtuvo calificaciones menores o iguales 8.00 y la nota que más se repitió fue 8.00. Mientras que, en la posprueba el promedio de notas alcanzó 15.85, el 50% de los estudiantes tuvo calificaciones menores o iguales a 16.00 y la nota con más frecuencia fue 16.00.

Con relación a los percentiles se aprecia que, en la preprueba, el 25% (cuartil 1) de los estudiantes obtuvo notas menores o iguales a 6.00, el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 8.00 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 10.00. Mientras que, en la posprueba, el 25% (cuartil 1) de los estudiantes tuvieron notas menores o iguales a 14.00; el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 16 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 17.25.

A partir de estos resultados, se infiere que luego del proceso de enseñanza y aprendizaje con la aplicación del Excel, los estudiantes mejoraron significativamente su nivel de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Es decir; la intervención pedagógica aplicada contribuyó a elevar el nivel de aprendizaje en la resolución de sistema de ecuaciones lineales, lo cual se refleja en el incremento de la media, la mediana y los cuartiles en la posprueba.

Tabla 9

Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos

		Estadísticos	
		PRE_DIMENSION	POS_DIMENSION
N	Válido	26	26
Media		8.85	16.27
Mediana		8.00	16.50
Moda		8.00	16.00
Desv. Desviación		2.52	1.71
Varianza		6.38	2.92
Mínimo		4.00	12.00
Máximo		15.00	18.00
Percentiles	25	7.00	16.00
	50	8.00	16.50
	75	10.25	18.00

En la tabla 9 se observa que, en la preprueba el promedio de notas fue de 8.85; el 50% de los estudiantes obtuvo calificaciones menores o iguales 8.00 y la nota que más se repitió fue

8.00. Mientras que, en la posprueba el promedio de notas alcanzó 16.27, el 50% de los estudiantes tuvo calificaciones menores o iguales a 16.50 y la nota con más frecuencia fue 16.00.

Con relación a los percentiles se aprecia que, en la preprueba, el 25% (cuartil 1) de los estudiantes obtuvo notas menores o iguales a 7.00, el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 8.00 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 10.25. Mientras que, en la posprueba, el 25% (cuartil 1) de los estudiantes tuvieron notas menores o iguales a 16.00; el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 16.50 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 18.00.

A partir de estos resultados, se infiere que luego del proceso de enseñanza y aprendizaje con la aplicación del Excel, los estudiantes mejoraron significativamente su nivel de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Es decir; la intervención pedagógica aplicada contribuyó a elevar el nivel de aprendizaje en la resolución de sistema de ecuaciones lineales, lo cual se refleja en el incremento de la media, la mediana y los cuartiles en la posprueba.

Tabla 10

Resumen de estadígrafos de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales

		Estadísticos	
		PRE_APRENDIZAJE	POS_APRENDIZAJE
N	Válido	26	26
Media		9.35	16.23
Mediana		9.00	17.00
Moda		8.00	17.00
Desv. Desviación		1.77	1.61
Varianza		3.12	2.58
Mínimo		7.00	12.00
Máximo		14.00	18.00
Percentiles	25	8.00	15.75
	50	9.00	17.00
	75	10.00	17.00

En la tabla 10 se observa que, en la preprueba el promedio de notas fue de 9.35; el 50% de los estudiantes obtuvo calificaciones menores o iguales 9.00 y la nota que más se repitió fue 8.00. Mientras que, en la posprueba el promedio de notas alcanzó 16.23, el 50% de los estudiantes tuvo calificaciones menores o iguales a 17.00 y la nota con más frecuencia fue 17.00.

Con relación a los percentiles se aprecia que, en la preprueba, el 25% (cuartil 1) de los estudiantes obtuvo notas menores o iguales a 8.00, el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 9.00 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 10.00. Mientras que, en la posprueba, el 25% (cuartil 1) de los estudiantes tuvieron notas menores o iguales a 15.75; el 50% (cuartil 2) menores o iguales a 17.00 y 75% (cuartil 3) menores o iguales a 17.00.

A partir de estos resultados, se infiere que luego del proceso de enseñanza y aprendizaje con la aplicación del Excel, los estudiantes mejoraron significativamente su nivel de aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales. Es decir; la intervención pedagógica aplicada contribuyó a elevar el nivel de aprendizaje en la resolución de sistema de ecuaciones lineales, lo cual se refleja en el incremento de la media, la mediana y los cuartiles en la posprueba.

5.2. Análisis inferencial de los resultados

5.2.1. Prueba de normalidad

Con el propósito de seleccionar el estadístico de prueba se procede a evaluar la distribución de probabilidad de los datos y verificar el número de muestra con la que se procedió a efectuar la investigación.

Tabla 11*Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk*

	Preprueba			Posprueba		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VAR00004	0.948	26	0.212	0.948	26	0.205
VAR00003	0.941	26	0.125	0.941	26	0.138
VAR00006	0.952	26	0.190	0.952	26	0.225
VAR00007	0.917	26	0.241	0.917	26	0.123

En la tabla 7 la significancia calculada de los datos en la preprueba es $p = 0.212$ y en la posprueba es $p = 0.205$ las que son mayores a la significancia teórica asumida ($\alpha = 0.05$); de similar forma en las dimensiones correspondientes las significancias calculadas son mayores a la asumida. Por consiguiente, se asume que los datos de la preprueba y posprueba tienden a una distribución normal. Y teniendo en consideración el tamaño de muestra de la investigación que es menor a 50 datos, se emplea la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk.

5.2.2. Contraste de hipótesis

Puesto que los valores finales de la medición de la variable son puntajes de la escala vigesimal y los datos siguen una distribución normal corresponde emplear una prueba paramétrica. Dado que los datos provienen de una única muestra en la que se aplicaron dos pruebas objetivas, una antes y otra después de la aplicación del plan experimental, se opta por una prueba para dos muestras relacionadas. El objetivo estadístico es comparar las medias de las mediciones antes y después. Por lo tanto, se elige realizar a través del estadístico prueba t de Student para muestras relacionadas.

Prueba de hipótesis específica 1

H₀: La aplicación del Excel no tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

H_a: La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Tabla 12

Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en la dimensión capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	POS_DIMENSION - PRE_DIMENSION	7.538	2.565	0.503	6.502	8.574	14.987	25	0.000

De la tabla 12, al efectuar los cálculos; del valor de t de Student se tiene $t = 14.987$ y por otro lado presenta el valor de $p = 0.000 < \alpha = 0.05$; lo cual indica que existe una diferencia significativa en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas entre la preprueba y la posprueba. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por consiguiente, la aplicación del Excel, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Prueba de hipótesis específica 2

Ho: La aplicación del Excel no tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Ha: La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Tabla 13

Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en la dimensión capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	POS_DIMENSION - PRE_DIMENSION	7.385	3.073	0.603	6.143	8.626	12.251	25	0.000

De la tabla 13, al efectuar los cálculos; del valor de t de Student se tiene $t = 12.251$ y por otro lado presenta el valor de $p = 0.000 < \alpha = 0.05$; lo cual indica que existe una diferencia significativa en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas entre la preprueba y la posprueba. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por consiguiente, la aplicación del Excel, influye significativamente en el aprendizaje la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Prueba de hipótesis específica 3

H₀: La aplicación del Excel no tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

H_a: La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Tabla 14

Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en la dimensión capacidad de aplicar estrategias y procedimientos

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	POS_DIMENSION - PRE_DIMENSION	7.423	3.361	0.659	6.066	8.780	11.263	25	0.000

De la tabla 14, al efectuar los cálculos; del valor de t de Student se tiene $t = 11.263$ y por otro lado presenta el valor de $p = 0.000 < \alpha = 0.05$; lo cual indica que existe una diferencia significativa en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos entre la preprueba y la posprueba. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por consiguiente, la aplicación del Excel, influye significativamente en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Prueba de hipótesis general

Ho: La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Ha: La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Tabla 15

Prueba de muestras relacionadas de la preprueba y posprueba en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	POS_APRENDIZAJE - PRE_APRENDIZAJE	6.885	2.673	0.524	5.805	7.964	13.132	25	0.000

De la tabla 15, al efectuar los cálculos; del valor de t de Student se tiene $t = 13.132$ y por otro lado presenta el valor de $p = 0.000 < \alpha = 0.05$; lo cual indica que existe una diferencia significativa en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales entre la preprueba y la posprueba. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Por consiguiente, la aplicación del Excel, influye significativamente en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.

Discusión de los resultados de investigación

La presente investigación tuvo por objetivo determinar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar - 2024. Luego de la recolección de datos y su análisis respectivo se halló que la aplicación de esta herramienta tecnológica produce un incremento significativo en el rendimiento académico de los educandos, elevando la nota promedio desde un 9.35 en la preprueba (nivel de inicio) hasta un 16.23 en la posprueba (nivel de logro previsto), lo que se traduce en una ganancia pedagógica media de 6.88 puntos en la escala vigesimal. Asimismo, el análisis inferencial mediante el estadígrafo paramétrico “t” de Student para muestras relacionadas arrojó un valor de $t = 13.13$ con un nivel de significancia calculado menor al margen crítico ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$). Por consiguiente, se acepta la hipótesis de los investigadores, la cual menciona que la aplicación del Excel tiene un efecto significativo en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en el año 2024.

Esto significa que el software informático Microsoft Excel, al ser estructurado y utilizado como recurso didáctico dentro de las sesiones pedagógicas, dinamiza el procesamiento cognitivo de la matemática abstracta a través de entornos visuales y lógicos que facilitan la comprensión global de regularidades algebraicas. Al respecto, Taborda (2024), en su investigación cuantitativa de modelo acción pedagógica aplicada a una muestra de 40 estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Julia Restrepo en Tuluá, Colombia, encontró que la inclusión didáctica de las hojas de cálculo de Microsoft Excel generó una transición masiva de los alumnos evaluados desde los niveles bajos hacia el nivel alto de rendimiento en el pensamiento matemático.

Concluyó de este modo que el software informático optimiza significativamente los

componentes conceptuales, lo que finalmente corrobora el resultado obtenido en la presente investigación. El método utilizado de corte cuantitativo-experimental y la muestra elegida del estudio de Taborda (2024) guardan plena correspondencia con nuestra investigación; a pesar de ello, los resultados no han sido diferentes, encontrando similitud en que ambas experiencias demuestran la viabilidad técnica y pedagógica del programa informático para quebrar el esquema pasivo tradicional y elevar las calificaciones generales, a pesar de las diferencias en la población, ya que el estudio colombiano se ejecutó sobre el pensamiento matemático aleatorio en educación secundaria regular de dicho país, mientras que el presente estudio se focalizó estrictamente en sistema de ecuaciones lineales en estudiantes de las provincias altas de la región Cusco.

Asimismo, los resultados obtenidos son consistentes con lo reportado por Alvarez (2024), quien, mediante un estudio de enfoque cuantitativo y diseño preexperimental realizado con 64 estudiantes de tercer grado de secundaria, demostró que la utilización de la hoja de cálculo Excel contribuye significativamente al desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. En dicho estudio se observó una transición desde un predominio del nivel de inicio en el pretest (60.9%) hacia niveles de logro y destacado en el posttest (70.3% y 6.3%, respectivamente), diferencia que fue corroborada mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. De igual forma, Chunga (2024), en su trabajo cuasiexperimental con estudiantes de educación secundaria en Piura, demostró que el uso integrado de Microsoft Excel e instrumentos lógicos tecnológicos propició promedios más altos a favor del grupo experimental (17.50) en el dominio de las ecuaciones en sus dimensiones de una, dos y tres incógnitas, concluyendo que existe un impacto positivo preponderante que vuelve el aprendizaje activo y fácil. Por último, a nivel local, Machacca y Trelles (2021) aplicaron un diseño preexperimental en una muestra de 31 estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Almirante Miguel

Grau en Espinar, concluyendo a través del estadístico “t” de Student que el uso de Excel influye de forma directa y positiva en el rendimiento matemático con una significancia estadística contundente ($p = 0.000 < 0.05$). Todos estos autores confluyen firmemente en respaldar nuestros hallazgos, evidenciando que las interfaces dinámicas basadas en hojas de cálculo consolidan el rendimiento escolar en diversas latitudes geográficas del territorio nacional.

A nivel dimensional, los resultados específicos de la presente investigación muestran que el Excel impactó de manera contundente sobre las tres capacidades evaluadas de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio". En la dimensión *capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas*, se evidenció que en la preprueba el 80.8% de los estudiantes se situaba en el nivel de inicio, transformándose radicalmente en la posprueba, donde el 73.1% alcanzó el nivel de logro previsto y el 23.1% el nivel destacado ($t = 14.987$; $p = 0.000$). Con respecto a la *capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas*, el nivel de inicio disminuyó del 80.8% al 0.0%, concentrándose el 69.2% de los alumnos en el nivel de logro previsto durante la evaluación de salida ($t = 12.251$; $p = 0.000$). Finalmente, en la *capacidad de aplicar estrategias y procedimientos*, el estado inicial de rezago del 76.9% fue revertido hacia un 65.4% de logro previsto y un 26.9% de logro destacado en el posttest ($t = 11.987$; $p = 0.000$). Estos incrementos dimensionales se encuentran en perfecta consonancia con Cucul (2023), quien en su diseño preexperimental con 30 estudiantes de bachillerato en Guatemala demostró que complementar la enseñanza matemática tradicional con Microsoft Excel incide de forma positiva logrando que las notas por debajo del mínimo se reduzcan a un mínimo porcentaje y convirtiendo el aprendizaje abstracto en una experiencia agradable y efectiva.

CONCLUSIONES

Primera: Se determinó que la aplicación de Excel tiene efecto significativo ($t = 13.132$; $p = 0.000 < \alpha = 0.05$) en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del colegio Emblemático Coronel Ladislao de Espinar -2024. Se observó que las puntuaciones medias de la preprueba y posprueba fueron 9.35 y 16.23 puntos respectivamente en el sistema vigesimal, evidenciando 6.8 puntos de diferencia de medias entre las calificaciones antes y después del desarrollo experimental.

Segunda: Se determinó que la aplicación de Excel tiene efecto significativo ($t = 14.987$; $p = 0.000 < \alpha = 0.05$) en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao de Espinar -2024. Se observó que las puntuaciones medias de la preprueba y posprueba fueron 8.73 y 16.27 puntos respectivamente en el sistema vigesimal, evidenciando 7.5 puntos de diferencia de medias entre las calificaciones antes y después del desarrollo experimental.

Tercera: Se determinó que la aplicación de Excel tiene efecto significativo ($t = 12.251$; $p = 0.000 < \alpha = 0.05$) en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao de Espinar -2024. Se observó que las puntuaciones medias de la preprueba y posprueba fueron 8.46 y 15.85 puntos respectivamente en el sistema vigesimal, evidenciando 7.3 puntos de diferencia de medias entre las calificaciones antes y después del desarrollo experimental.

Cuarta: Se determinó que la aplicación de Excel tiene efecto significativo ($t = 11.263$; $p = 0.000 < \alpha = 0.05$) en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao de Espinar -2024. Se observó que las puntuaciones medias de la preprueba y posprueba fueron 8.85 y 16.27 puntos respectivamente en el sistema vigesimal, evidenciando 7.4 puntos de diferencia de medias entre las calificaciones antes y después del desarrollo experimental.

RECOMENDACIONES

Primera: A la dirección académica de la institución a efectuar gestiones a través de la UGEL capacitaciones para los docentes en herramientas esenciales, potentes y de uso libre por especialistas a los docentes de la institución educativa, para la resolución de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Segunda: A los profesores de la institución educativa, se les recomienda impulsar innovaciones y propiciar capacitaciones en las tecnologías educativas: Lo que permitirá mejorar el aprendizaje de los estudiantes y despertar su creatividad, motivación y que estas les permitirán estar alineados con las nuevas competencias y capacidades en el mundo actual.

Tercera: Es importante que los jóvenes estudiantes se familiaricen con las funciones esenciales del Excel relacionadas con sistema de ecuaciones lineales. Lo que incluye ir aprendiendo a ingresar datos correctos a la hoja de cálculo Excel, aplicar las fórmulas adecuadas, así como comprender los resultados obtenidos tanto algebraica como gráficamente.

Cuarta: Recomendar a los profesores la incorporación de las tecnologías, en este caso del software Excel en el proceso educativo, en todas las disciplinas académicas. Lo que implica desarrollar estrategias metodológicas y alcanzar objetivos establecidos dentro del plan institucional del colegio.

BIBLIOGRAFÍA

- Arana, R., Botella, A., Rebas, J., Rodríguez, M., y Martínez, L. (2014). *Microsoft Excel: herramienta para la gestión de datos, cálculos y gráficos* (p. 7).
- Alexander, M., y Kusleika, R. (2016). *Excel 2016 formulas* (1st ed.). Wiley.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de la investigación* (6.^a ed.). Episteme.
- Álvarez (2024). *Desarrollo de la competencia resuelve problemas gestión de datos e incertidumbre mediante la hoja de cálculo Excel en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Luis Fabio Xammar Jurado - 2022*[Tesis-Pregrado] Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Blancafórt, A., López, R., y Torres, J. (2019). *Motivación y aprendizaje: Un enfoque desde la teoría del aprendizaje significativo*. *Revista de Investigación Educativa*, 15(1), 78–90.
- Borja, R. (2016). *Excel 2016: Manual práctico paso a paso*. Alfaomega Grupo Editor / Publicaciones Altaria. S.L.
- Bravo López, J. B., Canda Mena, A. A., y Hernández Barrios, M. (2023). *Programa Excel como recurso didáctico y su incidencia en el aprendizaje del contenido: Gráfica de función de primer grado* [Tesis]. Universidad Católica Redemptoris Mater.
- Bunge, M. (2012). *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo XXI Editores.
- Carbonel, M., Bellido, J., y Albeza, P. (2015). *Microsoft Excel: Uso y aplicaciones en contextos educativos y profesionales*.
- Carbonell, J., Pérez, L., y Torres, M. (2015). *Análisis del uso de Microsoft Excel en la educación y su impacto en el aprendizaje*. *Revista Internacional de Educación y Tecnología*, 5(2), 10–15.
- Chicama Mauro, C. M. (2024). *Estrategia de enseñanza-aprendizaje de la matemática para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria* [Tesis]. Universidad Señor de Sipán.
- Choque Huillca, O. R., y Uman Manuelo, M. E. (2024). *Estrategia de Miguel de Guzmán y la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes del segundo grado del nivel secundario* [Tesis]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Chrobak, K. (2017). Conexiones significativas: La clave del aprendizaje efectivo. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 560–570.

- Chunga Manayay, L. (2024). *Impacto de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes del nivel secundaria [Tesis]. Universidad Nacional de Educación.*
- CNEB. (2016). *Programa curricular de educación secundaria. Ministerio de Educación.*
- Cucul Luc, J. E. (2023). *Incidencia de Microsoft Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central [Tesis]. Universidad Rafael Landívar.*
- EIGER. (s. f.). *Guía del estudiante: Microsoft Excel básico. Editorial EIGER.*
- Fischer, A. (2016). Excel: *Herramienta esencial para el análisis de datos y cálculos matemáticos. Revista de Tecnología y Educación, 7(1), 5–10.*
- Gallardo, J., y Camacho, M. (2016). *Innovaciones educativas y el aprendizaje significativo. Revista de Educación y Aprendizaje, 14(2), 45–60.*
- Gallardo Echenique, E. E. (2017). *Metodología de la investigación. Universidad Continental.*
- Gallardo, P., y Camacho, J. (2008). *Teorías del aprendizaje y práctica docente. Wanceulen Educación.*
- Gamboa, R. (2007). *El uso de Microsoft Excel como herramienta de aprendizaje en contextos educativos.*
- Gonzales, X. (2023). *Relación entre estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria [Tesis de licenciatura]. Universidad Católica de Trujillo.*
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación (5.ª ed.). McGraw-Hill.*
- Hernández Sampieri, R., y Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.*
- Herrera Urtiaga, A. P. (2020). *Aprendizaje colaborativo a través de las TIC en el curso de Microsoft Excel [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano.*
- Lara, J. (2008). *El uso de tecnologías de la información por parte de los docentes: Un análisis contextual. Revista de Educación y Tecnología, 6(2), 10–15.*
- Lewis, P. (2006). *La magia de las hojas de cálculo y lecciones para la enseñanza en aulas de primaria y secundaria (2.ª ed.).*
- López, M., Lagunes, C., y Herrera, S. (2006). *Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la estadística. Teoría de la Educación.*

- López, R., y García, M. (2020). *Impacto de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas*. *Revista de Educación y Tecnología*, 8(3), 112–128.
- López, R., Martínez, A., y Pérez, J. (2009). *La hoja de cálculo Excel como herramienta didáctica en la enseñanza de la estadística*. *Revista de Educación Matemática*, 11(1), 1–5.
- Machacca Chañi, C. M., y Trelles Tito, Y. K. (2021). *Programa Excel como recurso en el aprendizaje de medidas de tendencia central [Tesis]*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Martínez, A. (2019). *La importancia de los métodos cuantitativos en la investigación educativa*. *Revista de Investigación Educativa*, 14(1), 23–37.
- Media Activa. (2010). *Manual de Excel 2010*. Marcombo.
- Mejía, E. (2005). *Técnicas e instrumentos de investigación*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mendoza García, J. C. (2023). *Uso didáctico de Microsoft Excel en la enseñanza de operaciones matemáticas [Tesis]*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
- MINEDU. (2015). *Rutas del aprendizaje: Utilización de la tecnología informática*.
- MINEDU. (2022). *Docentes en el uso de tecnologías de la información y comunicación*.
- MINEDU. (2023) *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Evaluación Muestral*
- Mora, C. D. (2003). *Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Scielo.
- Moreira, M. A. (2020). *Aprendizaje significativo y su enfoque cognitivo*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Moursund, D. (2018). *Ciencia de la computación y pensamiento computacional en el currículo K-12 (2.ª ed.)*.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*.
- Pérez, J. M. (2002). *Introducción a los sistemas de software: Estándares y usabilidad*. Editorial Técnica.
- Pineda, M., y Salazar, J. (2021). *Tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas: Un enfoque pedagógico*. *Revista de Educación Matemática*, 16(2), 45–62.
- PISA. (2022). *Modelo de evaluación de matemática*.

- Quintanar, A. (2014). *Uso de Microsoft Excel como herramienta didáctica en el aula [Tesis de licenciatura]*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Quispe, R. L., y Cruz Salguero, V. S. (2024). *Aplicación de la plataforma Educaplay en el desarrollo del lenguaje algebraico [Tesis]*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Riquelme Pastrán, L. E. (2024). *Uso de la herramienta Excel como recurso de enseñanza y su contribución al rendimiento en matemática [Tesis]*. Universidad de Chile.
- Sáez, J. (2018). *El aprendizaje significativo: Claves para una educación efectiva*. *Revista de Psicología Educativa*, 10(2), 45–58.
- Saucedo Córdova, S. P. (2023). *Uso del programa Excel y logro de aprendizaje de matemática [Tesis]*. Universidad Nacional de Educación.
- Silva, J., y Torres, M. (2020). Programas educativos digitales en Brasil y Argentina y su impacto en matemáticas.
- Smith, J. (2013). *Microsoft Excel: Uso y aplicaciones en entornos laborales*.
- Sorate, A. (2014). *Uso de la técnica de pruebas para la evaluación del aprendizaje en contextos educativos*.
- Soto, E. (2022). *Uso de Khan Academy en la competencia de resolución de problemas [Tesis]*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Taborda Peláez, P. A. (2024). *Uso de Microsoft Excel mediante aprendizaje basado en proyectos [Tesis]*. Universidad de Cartagena.
- Tapia, J. M. (2008). *La enseñanza de la estadística asistida por computadora*. Editorial Educativa.
- Vega, N., García, I., y Jaque, D. (2019). *Teorías del aprendizaje*. XIKUA.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Interacción entre aprendizaje y desarrollo*. En *Pensamiento y lenguaje* (pp. 79–100). Editorial Crítica.
- Walkenbach, J. (2010). *Microsoft Excel 2010: Excel Bible*.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
Problema general ¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024? Problemas específicos a) ¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024? b) ¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024? c) ¿Qué efecto produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar 2024?	Objetivo general Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024. Objetivos específicos a) Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024. b) Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024. c) Demostrar el efecto que produce la aplicación del Excel en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.	Hipótesis general La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024. Hipótesis específicas a) La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024. b) La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024. c) La aplicación del Excel tiene efecto significativo en el aprendizaje de la capacidad de aplicar estrategias y procedimientos en los estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar en 2024.	Variable independiente Aplicación del Excel Dimensiones: • Manejo de fórmulas • Elaboración de gráficas • Interpretación de datos Variable dependiente Aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales Dimensiones: • Capacidad de traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas • Capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas • Capacidad de aplicar estrategias y procedimientos	Ámbito de estudio estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: preexperimental GE: O1-----X----->O2 Técnica: preprueba y posprueba Instrumento: prueba de desempeño Población: 248 estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Emblemática Coronel Ladislao Espinar Muestra: 26 estudiantes de segundo grado de la sección B



PREPRUEBA

APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Estudiante:

Grado: Sección:

RELACIONA LOS SIGUIENTES DATOS CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS

1

La suma de los cuadrados
de dos números.

La suma de dos números
es quince

El exceso de un número
sobre diez es quince.

$$x + y = 15$$

$$x - 10 = 15$$

$$x^2 + y^2$$

PLANTEAR LOS SIGUIENTES PROBLEMAS A EXPRESIONES ALGEBRAICAS

2

Plantee la ecuación adecuada para el siguiente enunciado: Un granjero tiene 50 animales entre gallinas y cuyes. Si hay un total de 140 patas.



3

En un cine, las entradas para adultos cuestan S/ 12 y las entradas para niños cuestan S/ 8. Si por la venta de 40 entradas se recaudaron en total S/ 400.



4

José fue a un supermercado a comprar camisetas y gorras. Le informaron que 6 camisetas y 5 gorras cuestan S/ 227, mientras que 5 camisetas y 4 gorras cuestan S/ 188. Determina el precio de una camiseta y de una gorra.



UTILIZA UNO DE LOS MÉTODOS DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES PARA RESOLVER LOS SIGUIENTES EJERCICIOS, CON SU CONJUNTO DE SOLUCIÓN (C.S.)

5

Determine por el método de igualación si el siguiente sistema tiene conjunto solución (C.S.) y si tiene, indicar.

$$2x + 3y = 18$$

$$3x + 4y = 25$$

6

Identifique su conjunto solución (C.S.) del siguiente sistema de ecuación lineal.

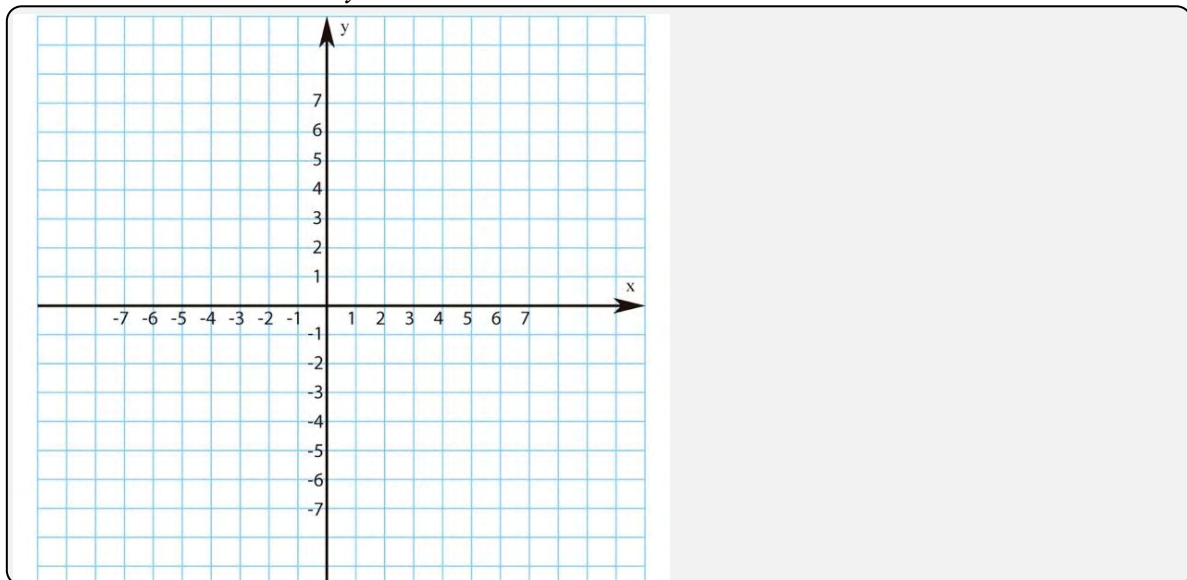
$$2x + 3y = 18$$

$$2x + 3y = 25$$

- 7 Determine por el método grafico si el siguiente sistema tiene conjunto solución (C.S.) y si tiene, indicar

$$2x + 3y = 16$$

$$x + 4y = 13$$



EXPLIQUE LOS SIGNIFICADOS DE LAS VARIABLES Y DE LAS ECUACIONES

- 8 En un mercado, tres camisetas y dos pares de zapato están en oferta de S/ 220. Dos camisetas y tres pares de zapatos están en una oferta de S/ 250, ¿Cuánto costará cinco pares de zapatos?



- 9 En un estacionamiento de un centro comercial se encuentran 12 vehículos, entre motos y autos. Al contarse todas las llantas se obtuvo un total de 40 llantas, ¿Cuántas motos hay en el estacionamiento?



- 10 Luis y César son ganaderos de una comunidad. Entre ambos tienen un total de 65 vacas. Se sabe que César tiene 7 vacas más que Luis. ¿Cuántas vacas tiene cada uno?



Anexo 3

POSPRUEBA

APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Estudiante:

Grado: Sección:.....

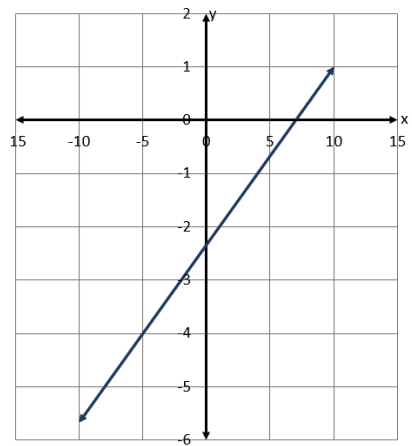
1

RELACIONAR LOS SIGUIENTES GRÁFICOS A LOS SIGUIENTES EXPRESIONES ALGEBRAICAS

I.

$$-4x + 3y = -16$$

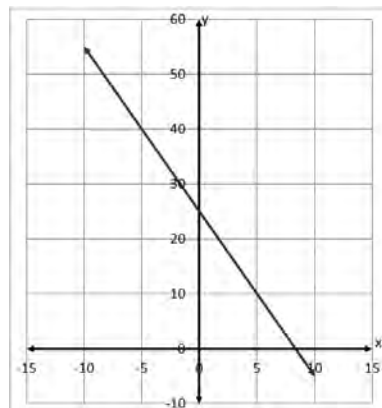
a.



II.

$$-x + 3y = -7$$

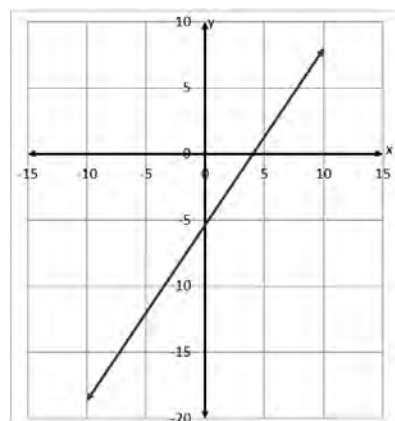
b.



III.

$$3x + y = 25$$

c.



PLANTEAR EL PROBLEMA A EXPRESIONES ALGEBRAICAS

2 Se compraron 2 canicas de cristal y 3 de acero por S/ 16. En otra compra, se adquirió 1 canica de cristal y 2 de acero por S/ 9. Determina el precio de una canica de cristal y de cinco canicas de acero.

3 Por la compra de 2 libretas y 3 lapiceros se pagaron S/ 14 y por la compra de una libreta y 4 lapiceros pagaron S/12, ¿Cuál es el costo de cada artículo?

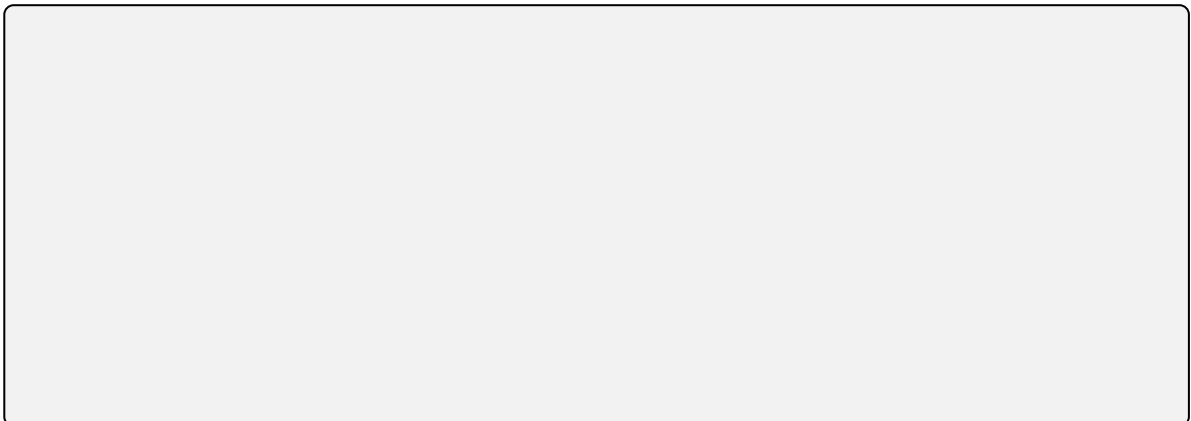
4 En un concierto todas las entradas fueron vendidas, logrando una recaudación total de S/ 23 000. El precio de cada entrada normal es de S/ 50, mientras que la entrada VIP cuesta S/ 300. Sabiendo que el aforo total del local es de 160 personas. Calcular cuántas entradas normales y cuántas entradas VIP se vendieron

DETERMINE EL C.S. DE LOS SIGUIENTES EJERCICIOS CON SU RESPECTIVA GRAFICA

5

$$2x + y = 6$$

$$4x + 3y = 14$$



6

Identifique el conjunto solución (C.S.) del siguiente sistema de ecuación lineal

$$5x - y = 3$$

$$-2x + 4y = -12$$

7

Identifique el conjunto solución (C.S.) del siguiente sistema de ecuación lineal

$$2x + 3y = 16$$

$$4x + 6y = 32$$

ENCONTRAR EL SISTEMA DE ECUACIÓN LINEAL SOBRE LA PRESENTE GRÁFICA Y JUSTIFICAR SU CONJUNTO DE SOLUCIÓN

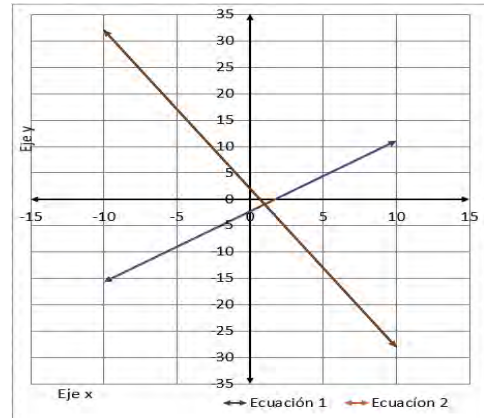
8

A) $-5x - 5y = -10$; $3x + 6y = 9$

B) $-3x + 4y = 15$; $-x + 5y = 38$

C) $-5x + 2y = 21$; $-2x + 4y = 2$

D) $-4x + 3y = -7$; $3x + y = 2$



.....

.....

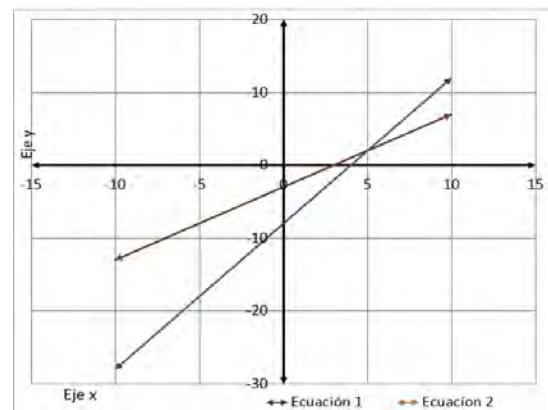
9

A) $4x - 2y = 16$; $-x + y = -3$

B) $5x + y = 37$; $5x - 2y = 16$

C) $-4x - 4y = -4$; $-x + y = -1$

D) $7x + 6y = 33$; $-x + 2y = -19$



.....

.....

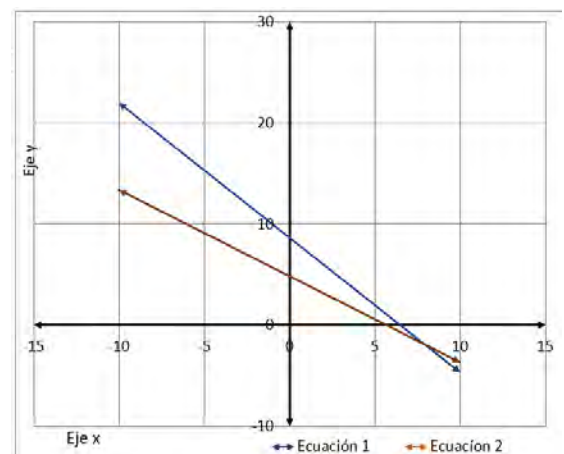
10

A) $-4x - 3y = -26$; $6x + 7y = 34$

B) $-5x - y = 25$; $4x + 7y = -20$

C) $3x + 2y = 1$; $3x + 6y = -15$

D) $-x - 3y = -7$; $7x + 3y = 31$



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA CORONEL LADISLAO ESPINAR 2024

1.2. NOMBRE DEL INVESTIGADOR:

Br. Marcelino Gracia Llaşa y Br. Joel Mamani Huarcá

II. DATOS DEL EXPERTO:

2.1. Nombres y apellidos: Mgt. Olga Miluska Mamani Muñoz

2.2. Especialidad: Matemática y Estadística

2.3. Lugar y fecha: 12/ 08/ 2024

2.4. Cargo e institución donde labora: Docente -UNSAAC

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				75	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				78	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					83
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					84
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					82
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					83
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Exista una organización lógica.				78	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				76	
	9. COHERENCIA	Exista coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					82
	10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				78	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Es procedente para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %

V. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

☒ Procede a su aplicación.

☐ Debe corregirse.

Firma del experto.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

VI. DATOS GENERALES

6.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA CORONEL LADISLAO ESPINAR 2024

6.2. NOMBRE DEL INVESTIGADOR:

Br. Marcelino Gracia Llasa y Br. Joel Mamani Huarca

VII. DATOS DEL EXPERTO:

7.1. Nombres y apellidos: Dr. Marco Aitara Mendoza

7.2. Especialidad: Ciencias de la Educación

7.3. Lugar y fecha: 22/ 08/ 2024

7.4. Cargo e institución donde labora: Docente- UNSAAC

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
Forma	1.REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				76	
	2.CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				78	
	3.OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				78	
Contenido	4.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				80	
	5.SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				74	
	6.INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					84
Estructura	7.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					82
	8.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				76	
	9.COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				74	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				78	

VIII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Favorable para su aplicación

IX. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 78 %

X. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

- ☒ Procede a su aplicación.
☐ Debe corregirse.

Firma del experto.

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO



CORONEL LADISLAO ESPINAR
1898 - 1972

"AÑO DEL BICENTENARIO DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA Y DE LA
CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNIN Y AYACUCHO"

EL QUE SUSCRIBE, DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA
CORONEL "LADISLAO ESPINAR" DEL DISTRITO DE ESPINAR,
JURISDICCIÓN DE LA UGEL ESPINAR, expide la presente:

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO

A los señores: **Marcelino GARCÍA LLASA** con DNI 72018378 y **Joel MAMANI HUARCA** con DNI 74493555, estudiantes de la **Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco**, filial **Espinar**, de la carrera de **Profesional de Educación**, especialidad **Matemática-Física**, quienes realizaron la aplicación del instrumento de recolección de datos sobre **"Aplicación del Excel en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la IE Coronel Ladislao Espinar - 2024"**

Se otorga la presente constancia a petición de los interesados, para fines que
estimen por conveniente.

Espinar, 23 de diciembre del 2024

UGEL ESPINAR
COLEGIO EMBLEMÁTICO
CORONEL LADISLAO ESPINAR
Me Arturo Carlos Cuti
DIRECTOR

ACC/Dir.
Gch/Tec. Adm. II-Sec.
Arch.

Dirección: Av. San Martín 802
Ley de Creación N°. 14758
Año 1963 - 2024 = LXI

Espinar
Código Modular N°. 0236848
Código local N°. 159194

Cusco
Celular N°. 966100682 dir.
Celular N°. 941-408571 sec.

EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE LA INVESTIGACIÓN



Inducción de la teoría de sistema de ecuaciones lineales



Presentación de los objetivos de la investigación



Aplicación del Excel en el laboratorio experimental





PREPRUEBA

APLICACIÓN DEL EXCEL EN EL SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Estudiante:

Grado: 2º Sección: B

RELACIONA LOS SIGUIENTES DATOS A EXPRESIONES ALGEBRAICAS

1

La suma de los cuadrados
de dos números.

La suma de dos números
es quince

El exceso de un número
sobre diez es quince.

$$x + y = 15$$

$$x - 10 = 15$$

$$x^2 + y^2$$

PLANTEAR LOS SIGUIENTES PROBLEMAS A EXPRESIONES ALGEBRAICAS

- 2 Plantee la ecuación adecuada para el siguiente enunciado: Un granjero tiene 50 animales entre gallinas y cuyes. Si hay un total de 140 patas.

$$140 \overline{) 2}$$

70 cuyeS

70 Gallinas



- 3 En un cine, las entradas para adultos cuestan S/ 12 y las entradas para niños cuestan S/ 8. Si por la venta de 40 entradas se recaudaron en total S/ 400.





- 4 José fue a un supermercado a comprar camisetas y gorras. Le informaron que 6 camisetas y 5 gorras cuestan S/ 227, mientras que 5 camisetas y 4 gorras cuestan S/ 188. Determina el precio de una camiseta y de una gorra.



UTILIZA UNO DE LOS MÉTODOS DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES PARA RESOLVER LOS SIGUIENTES EJERCICIOS, CON SU CONJUNTO DE SOLUCIÓN (C.S.)

- 5 Determine por el método de igualación si el siguiente sistema tiene conjunto solución (C.S.) y si tiene, indicar.

$$2x + 3y = 18$$

$$3x + 4y = 25$$

$$\begin{array}{l} 2x + 3y = 18 \\ 2x = 18 - 3y \\ x = \frac{18 - 3y}{2} \\ x = 6 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3x + 4y = 25 \\ 3x = 25 - 4y \\ x = \frac{25 - 4y}{3} \\ x = 4 \end{array} \quad \begin{array}{l} 6 \cdot 2x + 3y = 18 \\ 12x + 3y = 18 \end{array}$$

- 6 Identifique su conjunto solución (C.S.) del siguiente sistema de ecuación lineal.

$$2x + 3y = 18$$

$$2x + 3y = 25$$

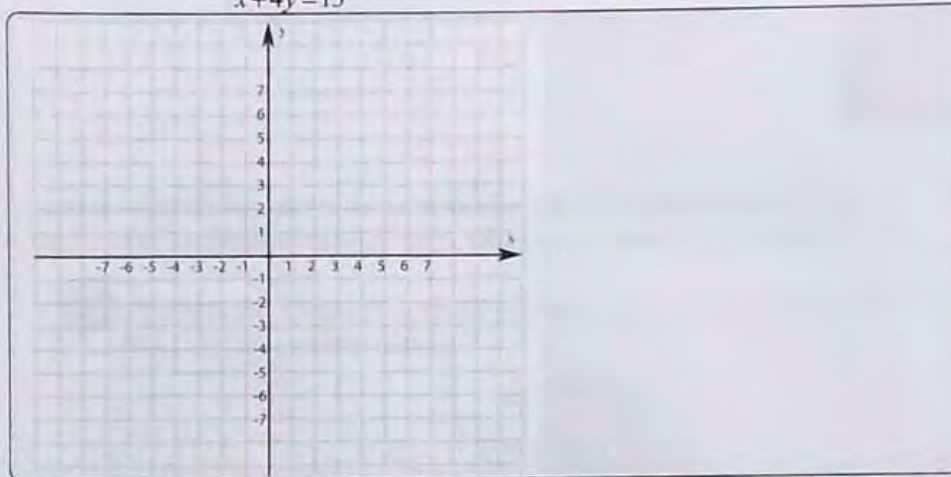


7

Determine por el método gráfico si el siguiente sistema tiene conjunto solución (C.S.) y si tiene, indicar

$$2x + 3y = 16$$

$$x + 4y = 13$$



EXPLIQUE LOS SIGNIFICADOS DE LAS VARIABLES Y DE LAS ECUACIONES

En un mercado, tres camisetas y dos pares de zapato están en oferta de S/. 220. Dos camisetas y tres pares de zapatos están en una oferta de S/. 250, ¿Cuánto costara cinco pares de zapatos?



En un estacionamiento de un centro comercial se encuentran 12 vehículos, entre motos y autos. Al contarse todas las llantas se obtuvo un total de 40 llantas, ¿Cuántos motos hay en el estacionamiento?



Luis y César son ganaderos de una comunidad. Entre ambos tienen un total de 65 vacas. Se sabe que César tiene 7 vacas más que Luis. ¿Cuántas vacas tiene cada uno?





PLANTEAR EL PROBLEMA A EXPRESIONES ALGEBRAICAS

- 2 Se compraron 2 canicas de cristal y 3 de acero por S/ 16. En otra compra, se adquirió 1 canica de cristal y 2 de acero por S/ 9. Determina el precio de una canica de cristal y de cinco canicas de acero.

canicas x cristales y
 $2x + 3y = 16$
 $x + 2y = 9$



- 3 Por la compra de 2 libretas y 3 lapiceros se pagaron S/. 14 y por la compra de una libreta y 4 lapiceros pagaron S/.12, ¿Cuál es el costo de cada artículo?

Libretas x Lapiceros y
 $2x + 3y = 14$
 $x + 4y = 12$



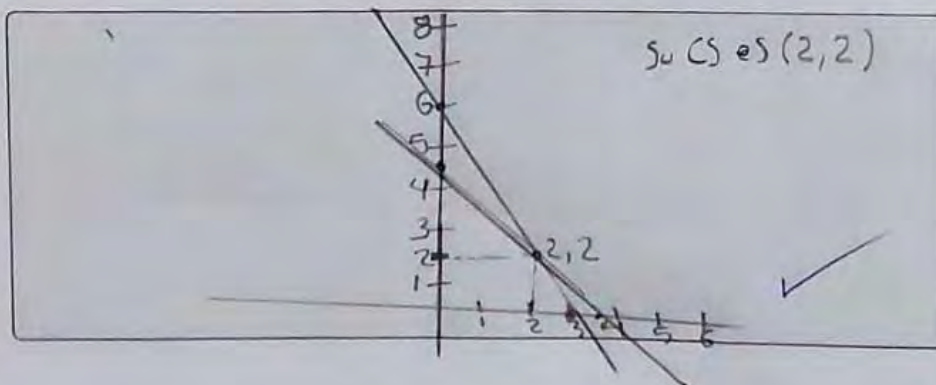
- 4 En un concierto todas las entradas fueron vendidas, logrando una recaudación total de S/ 23 000. El precio de cada entrada normal es de S/ 50, mientras que la entrada VIP cuesta S/ 300. Sabiendo que el aforo total del local es de 160 personas. Calcular cuántas entradas normales y cuántas entradas VIP se vendieron

DETERMINE EL C.S. DE LOS SIGUIENTES EJERCICIOS CON SU RESPECTIVA GRAFICA



$$2x + y = 6$$

$$4x + 3y = 14$$

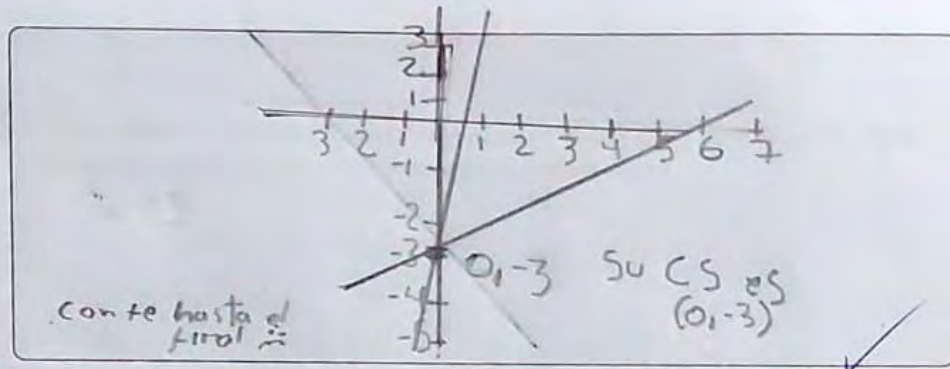




- Identifique el conjunto solución (C.S.) del siguiente sistema de ecuación lineal

$$5x - y = 3$$

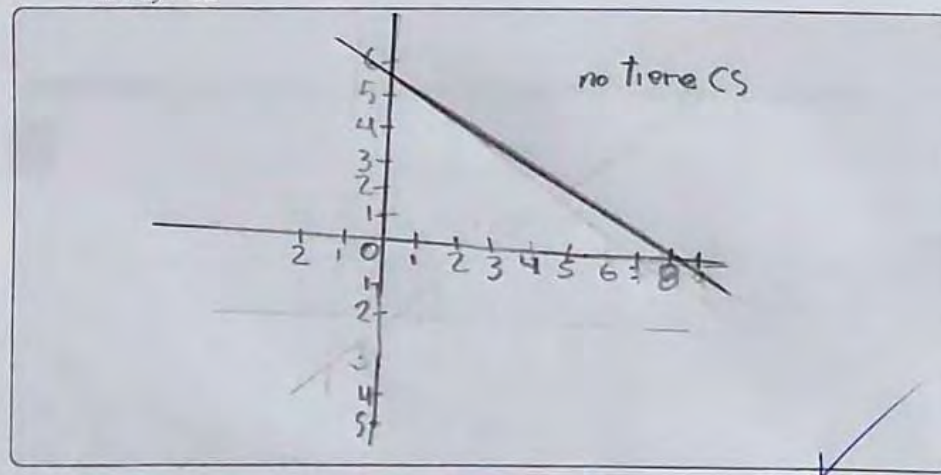
$$-2x + 4y = -12$$



- Identifique el conjunto solución (C.S.) del siguiente sistema de ecuación lineal

$$2x + 3y = 16$$

$$4x + 6y = 32$$





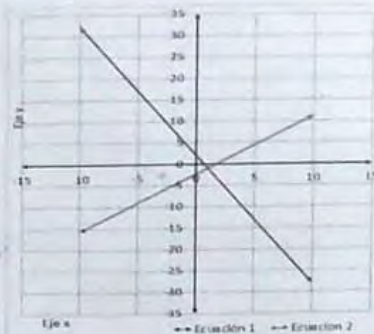
ENCONTRAR EL SISTEMA DE ECUACIÓN LINEAL SOBRE LA PRESENTE GRÁFICA Y JUSTIFICAR SU CONJUNTO DE SOLUCIÓN

8) A) $-5x - 5y = -10$; $3x + 6y = 9$

B) $-3x + 4y = 15$; $-x + 5y = 38$

C) $-5x + 2y = 21$; $-2x + 4y = 2$

D) $-4x + 3y = -7$; $3x + y = 2$ ✓



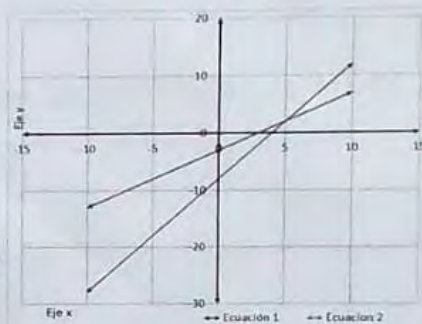
Su CS es $(1, -1)$

9) A) $4x - 2y = 16$; $-x + y = -3$

B) $5x + y = 37$; $5x - 2y = 16$

C) $-4x - 4y = -4$; $-x + y = -1$

D) $7x + 6y = 33$; $-x + 2y = -19$ ✓



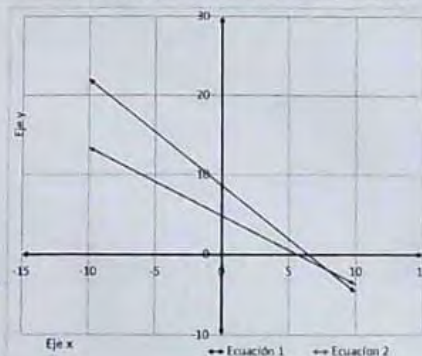
Su CS es $(5, 2)$

10) A) $-4x - 3y = -26$; $6x + 7y = 34$

B) $-5x - y = 25$; $4x + 7y = -20$

C) $3x + 2y = 1$; $3x + 6y = -15$

D) $-x - 3y = -7$; $7x + 3y = 31$ ✓



Su CS es $(8, 2)$

SESIONES DE APRENDIZAJE

“RECONOCIENDO UN SISTEMA DE ECUACIÓN LINEAL”

Título de la sesión: Conociendo mis saberes de sistema de ecuación lineal

I. DATOS GENERALES:

I.E.	Emblemático Coronel Ladislao Espinar	ÁREA	Matemática
DOCENTE	Marcelino Garcia Llasa Joel Mamani Huarca	SEMANA Nº FECHA	S1 - jueves 05 de diciembre
GRADO Y SECCIÓN	2 “B”	DURACIÓN	90 minutos
CICLO	VI	Nº DE SESIÓN	01

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

PROPÓSITO DE LA SESIÓN		
Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el sistema de ecuaciones lineales para fortalecer su aprendizaje en el tema.		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	➤ Expresa, con diversas representaciones simbólicas y con lenguaje algebraico, su comprensión de una ecuación lineal
	usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	➤ Selecciona y combina recursos simplificando expresiones algebraicas usando propiedades de la igualdad y de las operaciones para solucionar ecuaciones.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	➤ Plantea afirmaciones sobre las expresiones algebraicas para solucionar ecuaciones ➤ Justifica la validez de sus afirmaciones mediante ejemplos y sus conocimientos matemáticos.
COMPETENCIA TRANSVERSAL		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	CRITERIOS
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje	Organiza sus actividades para alcanzar su meta de aprendizaje en el tiempo previsto.
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN
Enfoque Intercultural	Respeto a la identidad cultural	Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias.

III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS MATERIALES	TIEMPO
INICIO	☐ El docente da la bienvenida a los estudiantes con un saludo cordial y se presenta ante ellos creando un ambiente de confianza. ☐ les da una motivación a manera de conversación con los estudiantes y les pregunta ¿Qué entienden por ecuaciones? ¿Qué es un sistema de ecuación lineal? y en la vida real ¿Dónde podemos aplicar Se solicita participación voluntaria? ☐ Los estudiantes participan de manera ordenada levantando la mano.	plumones Cuaderno del estudiante Pizarra lapiceros	20 min.
DESARROLLO	☐ El docente presenta una situación a modo de reflexión, mencionando que los estudiantes de segundo grado de secundaria están en un comienzo de aprender el sistema de ecuaciones lineales, por lo cual es importante que los estudiantes aprendan a resolver situaciones en las que se apliquen funciones lineales. Para ello, es importante conocer previamente el nivel en el que se encuentran y a partir de ello tomar un Pretest para planificar el proceso de E-A de los contenidos, considerando la realidad actual de los estudiantes ☐ Los estudiantes realizan una prueba diagnóstica inicial (pretest) correspondiente al proyecto en curso, compuesta por 10 preguntas.		65 min.
CIERRE	Reflexionan los estudiantes ¿Qué hemos aprendido? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿Tuviste facilidad al momento de resolver la prueba?		05 min.

IV. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO
➤ Reconoce el significado de un sistema de ecuaciones lineales. ➤ Identifica los métodos de solución y los gráficos.	➤ Respuestas del cuestionario diagnóstico (Pretest).	Prueba diagnóstica (Pretest)

Título de la sesión: Conociendo métodos para resolver sistema de ecuaciones lineales

I. DATOS GENERALES:

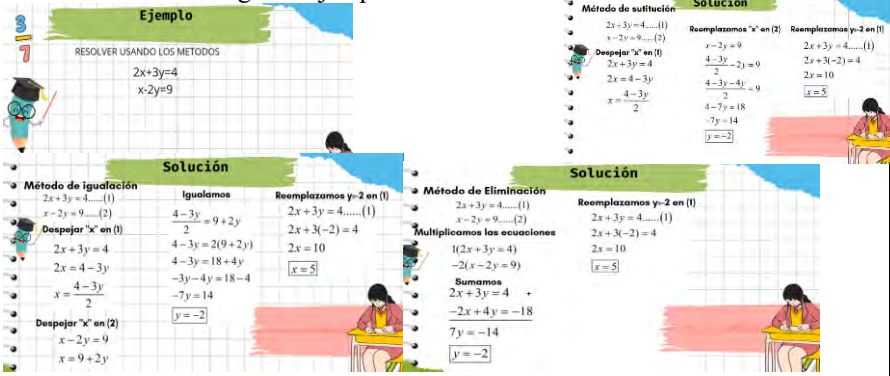
I.E.	Emblemático Coronel Ladislao Espinar	ÁREA	Matemática
DOCENTE	Marcelino Garcia Llasa Joel Mamani Huarca	SEMANA N°-FECHA	S2 - lunes 09 de diciembre
GRADO Y SECCIÓN	2 "B"	DURACIÓN	90 minutos
CICLO	VI	N° DE SESIÓN	03

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

PROPÓSITO DE LA SESIÓN		
Aprender a identificar los principales métodos de sistema de ecuaciones lineales, identificando sus características para aplicar en las situaciones problemáticas.		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	➤ Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, Transformando a expresiones algebraicas. ➤ Evalúa si la expresión algebraica que planteó representa las condiciones del problema: datos y términos desconocidos.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	➤ Plantea afirmaciones sobre la relación entre dos sistemas de ecuaciones lineales considerando sus características. ➤ Expresa, con diversas representaciones simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre los métodos de sistema de ecuaciones lineales
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	➤ Reconoce métodos de solución para determinar términos desconocidos.
COMPETENCIA TRANSVERSAL		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	CRITERIOS
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje	Organiza sus actividades para alcanzar su meta de aprendizaje en el tiempo previsto.
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN

Enfoque Intercultural	Respeto a la identidad cultural	Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias.
-----------------------	---------------------------------	--

III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	Recursos/ materiales	Tiempo
INICIO	- El docente saluda cordialmente a los estudiantes y hace preguntas de la clase sobre la clase anterior. Además, propone una dinámica: Traduce en símbolos, donde se dictan frases verbales y los estudiantes deben transformarlas en expresiones algebraicas, favoreciendo la recuperación de saberes previos. - El docente plantea la siguiente situación En una feria escolar, Rosa y Luis están vendiendo entradas para una rifa. Rosa dice: Vendí 8 entradas de estudiantes y 5 de profesores, y recaudé S/ 90. Luis comenta: Yo vendí 6 entradas de estudiantes y 7 de profesores, y reuní S/ 92. Rosa, un poco confundida, responde: ¿Cómo podemos representar esto con ecuaciones para descubrir el precio de cada tipo de entrada? ¿Cómo podríamos plantear la ecuación? ¿Qué letra podemos usar para representar la variable del precio de entrada de estudiantes? ¿Qué letra podemos usar para representar la variable del precio de entrada de profesores? ¿Qué método es más adecuado para resolver las ecuaciones planteadas? - El docente presenta el título y el propósito de la clase.		20 min.
DESARROLLO	- El docente da un alcance a los estudiantes sobre los métodos que existen para resolver un sistema de ecuaciones lineales. Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones. Un sistema de ecuaciones es un conjunto de dos o más ecuaciones que comparten las mismas variables. Métodos: Método de sustitución: Se despeja una de las variables en una de las ecuaciones Método de igualación: Se despejan las mismas variables en dos ecuaciones diferentes Método de eliminación (o reducción): Se suman o restan las ecuaciones del sistema de manera que una de las variables se elimine - El docente resuelve algunos ejemplos con los métodos  - El Docente aclara sobre las soluciones que existen de un sistema de ecuación lineal. Características de sistema de ecuaciones 1. Número de ecuaciones y variables: Determina si el sistema es determinado, indeterminado o sobre determinado. 2. Compatibilidad: Puede ser compatible (con solución) o incompatible (sin solución).	cañón multimedia plumones Cuaderno del estudiante Pizarra	65 min.

	3. Tipo de soluciones: Puede tener una solución única, infinitas soluciones o ninguna. 4. Relación entre ecuaciones: Las ecuaciones pueden ser independientes ☐ El docente conversa con los estudiantes y escucha los interrogantes de sus estudiantes. ☐ Representamos la situación significativa a expresión algebraica y resuelven usando uno de los métodos más conveniente por los estudiantes. ☐ los estudiantes deberán de comprobar la misma situación significativa con los métodos restantes.		
CIERRE	Reflexionan los estudiantes ¿Qué hemos aprendido? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿Qué dificultades tuvimos durante la sesión? ¿Que me falta mejorar?		05 min.

IV. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO
➤ Resuelve sistema de ecuaciones, aplicando distintos métodos ➤ Explica las características de cada método	➤ Reconocen el sistema de ecuación lineal, con sus métodos de solución y lo realizan en sus cuadernos. ➤ La solución de ejercicios propuestos	Lista de cotejos

Título de la sesión: Aprendiendo a representar gráficamente las funciones lineales a partir de sistema de ecuaciones lineales, mediante el método gráfico

I. DATOS GENERALES:

I.E.	Emblemático Coronel Ladislao Espinar	ÁREA	Matemática
DOCENTE	Marcelino Garcia Llasa Joel Mamani Huarca	SEMANA N°-FECHA	S2 – viernes 13 de diciembre
GRADO Y SECCIÓN	2 “B”	DURACIÓN	90 minutos
CICLO	VI	N° DE SESIÓN	05

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

PROPÓSITO DE LA SESIÓN		
Los estudiantes aprenden a graficar funciones lineales de un sistema de ecuaciones lineales en el plano cartesiano e identificar su punto de intersección para comprender el significado de su solución.		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	➤ Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, Transformando a expresiones algebraicas. ➤ Evalúa si la expresión gráfica que planteó representa las condiciones del problema: términos desconocidos y regularidades.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	➤ Plantea afirmaciones sobre la relación entre dos sistemas de ecuaciones lineales considerando sus características. ➤ Representa gráficamente su comprensión sobre el sistema de ecuaciones lineales
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	➤ Selecciona y combina estrategias heurísticas y método gráfico para determinar términos desconocidos
COMPETENCIA TRANSVERSAL		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	CRITERIOS
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje	Organiza sus actividades para alcanzar su meta de aprendizaje en el tiempo previsto.
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN
Enfoque Intercultural	Respeto a la identidad cultural	Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias.

III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS/ MATERIAL ES	TIEMPO
----------	---------------------------	-----------------------------	--------

	$y = 7 + 2x$ <table><tr><th>x</th><th>$y = 7 + 2x$</th><th>y</th><th>(x, y)</th></tr><tr><td>0</td><td>$y = 7 + 2(0) = 7$ $y = 7 + 0 = 7$</td><td>7</td><td>(0,7)</td></tr><tr><td>-1</td><td>$y = 7 + 2(-1) = 5$ $y = 7 - 2 = 5$</td><td>5</td><td>(-1,5)</td></tr><tr><td>-2</td><td>$y = 7 + 2(-2) = 3$ $y = 7 - 4 = 3$</td><td>3</td><td>(-2,3)</td></tr><tr><td>-3</td><td>$y = 7 + 2(-3) = 1$ $y = 7 - 6 = 1$</td><td>1</td><td>(-3,1)</td></tr></table> Debes ir cambiando el valor que tiene la "x" en cada renglón usando la misma función $y = 7 + 2x$ (cuidado con el uso de los signos) $x(-) = -$ Estos valores yo te los daré en cada ejercicio, en ocasiones son iguales para las dos tablas, pero no siempre. ☐ El docente aclara. Cuando un sistema de ecuaciones lineales no tiene solución, una única solución e infinitas soluciones. Ecuaciones compatibles e incompatibles<table><tr><th>Se cortan en un punto</th><th>Son coincidentes</th><th>Son paralelas</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>El sistema tiene una única solución Sistema Compatible Determinado (SCD)</td><td>El sistema tiene infinitas soluciones Sistema Compatible Indeterminado (SCI)</td><td>El sistema no tiene solución Sistema Incompatible (SI)</td></tr></table> ☐ Regresamos a la situación significativa y ayudemos a calcular los precios por unidad del lápiz y cuaderno de la compra realizada por los estudiantes que fueron a la librería. ☐ ¿Qué letra podemos usar para el precio de un cuaderno?☐ ¿Qué letra podemos usar para el precio de un lápiz? ☐ los estudiantes despejaron una de las variables de cada ecuación para poder tabular en la tabla y de tal forma adquirir los puntos coordenados y llevar al plano cartesiano para poder trazar una recta.☐ El docente escucha los interrogantes de sus estudiantes.	x	$y = 7 + 2x$	y	(x, y)	0	$y = 7 + 2(0) = 7$ $y = 7 + 0 = 7$	7	(0,7)	-1	$y = 7 + 2(-1) = 5$ $y = 7 - 2 = 5$	5	(-1,5)	-2	$y = 7 + 2(-2) = 3$ $y = 7 - 4 = 3$	3	(-2,3)	-3	$y = 7 + 2(-3) = 1$ $y = 7 - 6 = 1$	1	(-3,1)	Se cortan en un punto	Son coincidentes	Son paralelas				El sistema tiene una única solución Sistema Compatible Determinado (SCD)	El sistema tiene infinitas soluciones Sistema Compatible Indeterminado (SCI)	El sistema no tiene solución Sistema Incompatible (SI)	
x	$y = 7 + 2x$	y	(x, y)																												
0	$y = 7 + 2(0) = 7$ $y = 7 + 0 = 7$	7	(0,7)																												
-1	$y = 7 + 2(-1) = 5$ $y = 7 - 2 = 5$	5	(-1,5)																												
-2	$y = 7 + 2(-2) = 3$ $y = 7 - 4 = 3$	3	(-2,3)																												
-3	$y = 7 + 2(-3) = 1$ $y = 7 - 6 = 1$	1	(-3,1)																												
Se cortan en un punto	Son coincidentes	Son paralelas																													
El sistema tiene una única solución Sistema Compatible Determinado (SCD)	El sistema tiene infinitas soluciones Sistema Compatible Indeterminado (SCI)	El sistema no tiene solución Sistema Incompatible (SI)																													
CIERRE	Reflexionan los estudiantes ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué ventajas tiene frente a otros métodos? ¿Qué limitaciones puede presentar (por ejemplo, cuando los puntos no caen exactamente en enteros)?	05 min.																													

IV. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO
➤ Construye tabla de valores para graficar funciones lineales. ➤ representa gráficamente rectas en el plano cartesiano ➤ Interpreta la intersección de las rectas como una solución del sistema.	Gráficos realizados en el cuaderno.	Lista de cotejos

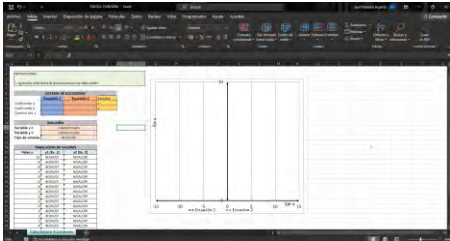
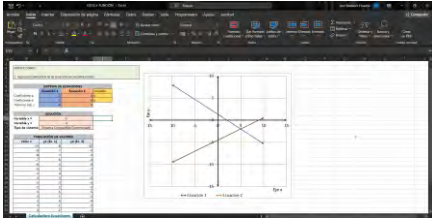
I. DATOS GENERALES:

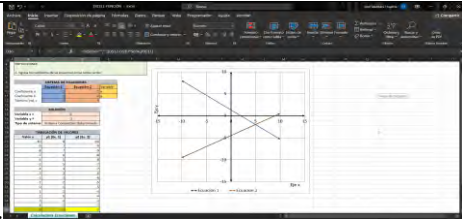
I.E.	Emblemático Coronel Ladislao Espinar	ÁREA	Matemática
DOCENTE	Marcelino Garcia Llasa Joel Mamani Huarca	SEMANA N°-FECHA	S3 – Jueves 19 de diciembre
GRADO Y SECCIÓN	2 “B”	DURACIÓN	90 minutos
CICLO	VI	N° DE SESIÓN	07

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

PROPÓSITO DE LA SESIÓN		
Los estudiantes aprenden a insertar ecuaciones lineales en Excel y generan sus gráficos, fortaleciendo sus habilidades en el uso de herramientas digitales que facilitan la interpretación de funciones matemáticas.		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	➤ Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, Transformando a expresiones algebraicas. ➤ Evalúa si la expresión algebraica que planteó representa las condiciones del problema: datos y términos desconocidos.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	➤ Plantea afirmaciones sobre la relación entre dos sistemas de ecuaciones lineales ➤ Expresa, con diversas representaciones simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución de un sistema de ecuaciones lineales.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	➤ Usa métodos de igualación y de gráfico, para determinar términos desconocidos. ➤ Usa tabulación para determinar los valores desconocidos aplicando el programa Excel. ➤ Representa gráficamente el sistema de ecuación lineal aplicando el programa Excel.
COMPETENCIA TRANSVERSAL		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	CRITERIOS
Se desenvuelve en entornos virtuales generado por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Procesa datos mediante hojas de cálculo y base de datos cuando representa gráficamente información con criterios e indicaciones
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN
Enfoque Intercultural	Respeto a la identidad cultural	Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias.

III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS/ MATERIALES	TIEMPO
INICIO	☐ El docente saluda cordialmente a los estudiantes. ☐ El docente hace preguntas sobre lo realizado la sesión anterior. ☐ Los estudiantes participan de manera ordenada. ☐ El docente presenta una situación de la vida real para resolver con programa Excel. En el Colegio Techo Obrero, los estudiantes se están organizando para un campeonato deportivo. Para el equipo de fútbol, Luis compra 3 botellas de agua y 2 pelotas, pagando en total S/ 36. Mientras que Ana compra 5 botellas de agua y 1 pelota, pagando S/ 34. Después de realizar las compras, ambos se ponen a conversar: ☐ Luis dice: Creo que podemos averiguar el precio de una botella de agua y de una pelota con programa de Excel. ☐ Ana añade: “Sí, podemos plantear un sistema de ecuaciones con lo que compramos. Pero me pregunto ¿será posible descubrir el precio representando las ecuaciones gráficamente en el plano cartesiano?” ☐ Se da a conocer el título y el propósito de la sesión.		20 min.
DESARROLLO	☐ El docente da unos alcances de como insertar las ecuaciones, como hacer el bosquejo y cómo encontrar las soluciones. en pasos: Primer paso Abrir la plantilla de Excel.  Segundo paso Insertar los coeficientes de los variables en cada ecuación y sus respectivos términos independientes.  Tercer paso Analizar la gráfica de las ecuaciones lineales y mencionar si es una ecuación compatible o incompatible. Resaltar la solución en la	Cañón multimedia plumones Cuaderno del estudiante Pizarra	65 min.

	tabulación de valores.  C.S. = (5 ; -2) Es una ecuación compatible determinada. ☐ El conjunto de solución según la evaluación de valores está ubicado en la intersección de las rectas. Además, en la tabla se encuentra donde se repiten los mismos números en las columnas de y1 y y2 que corresponde para el valor de “y”. y para el valor de “x” el resultado está en la columna de valor x, en la misma fila del resultado de “Y”, ambos se ubican en la misma fila como lo vemos resaltado de color amarillo. ☐ Las preguntas de los estudiantes son constantes y son aclaradas por el docente. ☐ Ayudemos a resolver sus dudas de Ana y Luis utilizando el programa de Excel. ☐ Los estudiantes llevan de expresión verbal a expresión algebraica para poder insertar los datos que se requiere en la plantilla de Excel. Además, se analiza la gráfica y se menciona si es una ecuación compatible o incompatible. ☐ El docente reparte fichas para practicar más ejercicios con programa de Excel. resaltando la tabulación y analizando el gráfico para poder mencionar si es una ecuación compatible o incompatible. ☐ El docente monitorea y escucha los interrogantes de sus estudiantes. ☐ El docente hace recordar que la siguiente clase tienen una evaluación de práctica para lo cual repasar todo lo que ha aprendido del sistema de ecuaciones lineales. utilizando el programa Excel.		
CIERRE	Reflexionan los estudiantes ¿Qué hemos aprendido? ¿Cómo lo hemos aprendido? ¿Qué dificultades tuvimos durante la sesión?		05 min.

IV. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO
➤ Inserta correctamente las ecuaciones en el programa Excel ➤ Genera gráficos que representan los sistemas ➤ Interpreta la solución a partir de la intersección de las rectas.	➤ Archivo de Excel con gráficos	Lista de cotejos

Título de la sesión: Demuestro lo que aprendí

I. DATOS GENERALES:

I.E.	Emblemático Coronel Ladislao Espinar	ÁREA	Matemática
DOCENTE	Marcelino Garcia Llasa Joel Mamani Huarca	SEMANA N°-FECHA	S3 - viernes 20 de diciembre
GRADO Y SECCIÓN	2 "B"	DURACIÓN	90 minutos
CICLO	VI	N° DE SESIÓN	08

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

PROPÓSITO DE LA SESIÓN		
Los estudiantes ponen en práctica lo aprendido sobre sistema de ecuaciones lineales en la resolución y representación gráfica del problema, utilizando Excel como herramienta tecnológica para demostrar sus soluciones.		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	➤ Establece relaciones entre datos y valores desconocidos, Transformando a expresiones algebraicas que puede contener sistema de ecuaciones lineales y funciones lineales ➤ Evalúa si la expresión algebraica que planteó representa las condiciones del problema: datos y términos desconocidos.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	➤ Plantea afirmaciones sobre la relación entre dos sistemas de ecuaciones lineales ➤ Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la solución de un sistema de ecuaciones lineales y el significado de los puntos de intersección de sus gráficas.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	➤ Usa métodos de igualación y de gráfico, para determinar términos desconocidos en el programa Excel. ➤ Usa tabulación para determinar los valores desconocidos aplicando el programa Excel. ➤ Representa gráficamente el sistema de ecuación lineal aplicando el programa Excel.
COMPETENCIA TRANSVERSAL		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	CRITERIOS
Se desenvuelve en entornos virtuales generado por las TIC	Gestiona información del entorno virtual.	Procesa datos mediante hojas de cálculo y base de datos cuando representa gráficamente información con criterios e indicaciones
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN
Enfoque Intercultural	Respeto a la identidad cultural	Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias.

III. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS/ MATERIALES	TIEMPO
INICIO	☐ El docente saluda cordialmente a los estudiantes. ☐ El docente hace preguntas ¿Como les fue el uso del programa Excel aplicando el sistema de ecuaciones lineales? ¿Desearían aprender más temas utilizando el programa de Excel? ¿Será importante el uso del Excel en la vida real y como por ejemplo?	plumones Cuaderno del estudiante Pizarra	20 min.
DESARROLLO	El docente les recuerda que los estudiantes del VI ciclo de educación secundaria deberán esforzarse más día a día para poder dar el examen de admisión de PO y egresar del colegio, por lo cual es necesario aprender a solucionar situaciones de la vida real que involucren como el uso de sistema de ecuaciones lineales y entre otros temas. para lo cual es necesario aprender el programa de Excel en el proceso de aprendizajes. Los estudiantes desarrollan la prueba de salida posttest aplicando el programa de Excel.		65 min.
CIERRE	¿Qué dificultades tuviste al resolver los ejercicios? ¿Qué preguntas te parecieron fáciles? ¿En qué parte del procedimiento sintieron mayor dificultad? ¿De qué manera el uso de Excel les facilitó la comprensión y la resolución de los problemas?		05 min.

IV. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO
➤ Resuelve el sistema de ecuaciones lineales aplicando Excel. ➤ Representa gráficamente las soluciones en Excel ➤ Reflexiona sobre los aprendizajes logrados y las dificultades	➤ Prueba de salida (Post- test)	Cuestionario