



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN
MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**APRENDIZAJE SOBRE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES EN EL ÁREA
DE MATEMÁTICA: PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE DE
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Autor: Sánchez Rosero Angélica Cristina

Director - Tutor: Mgtr. Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Quito, junio de 2025

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, SANCHEZ ROSERO ANGELICA CRISTINA, en calidad de autor del trabajo de graduación titulado “APRENDIZAJE SOBRE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA: PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.” previo a la obtención del grado académico de MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA:

Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 23 de junio de 2025.



Sánchez Rosero Angélica Cristina

C.C.: 0603292145

Telf.: 0997441816

Correo: acsanchezr@puce.edu.ec

APROBACIÓN DEL TUTOR

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado “APRENDIZAJE SOBRE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA: PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.”, presentado por el estudiante Sánchez Rosero Angélica Cristina, titular de la Cédula de Identidad N.º0603292145 para optar al Grado de Magíster en Educación con mención MATEMÁTICA Y FÍSICA, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, 23 de junio de 2025.



Nombre docente: Mgtr. Virginia Isabel Salinas Cárdenas
Número de cédula: 1709151144
Correo: vsalinas472@puce.edu.ec
Número de contacto: 0998396786

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 0% índice de similitud con otras fuentes

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, SANCHEZ ROSERO ANGELICA CRISTINA, titular de la Cédula de Identidad N°0603292145, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Quito, 23 de junio de 2025.



Sánchez Rosero Angélica Cristina

C.C.: 0603292145

Telf.: 0997441816

Correo: acsanchezr@puce.edu.ec

DEDICATORIA

A mis queridas hijas Natalia y Nayeli, quienes con su amor, paciencia y sonrisas han sido mi fuente constante de inspiración y motivación. Gracias por su apoyo incondicional y por recordarme siempre la importancia de perseguir mis sueños, por más grandes que sean.

A mi esposo Byron, cuyo apoyo y comprensión han sido la base sobre la cual he podido construir este logro. Gracias por creer en mí, por ser mi compañero y por ofrecerme siempre un refugio de calma cuando más lo necesitaba.

Este trabajo es para ustedes, por su amor y por ser la razón de todo lo que hago.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis.

En primer lugar, agradezco a la Mgtr. Virginia Isabel Salinas Cárdenas, por su valiosa orientación, paciencia y compromiso durante todo el proceso de investigación. Su guía constante fue clave para superar los desafíos que se presentaron en el camino.

A mis hijas Natalia y Nayeli y a mi esposo Byron por su amor incondicional, apoyo emocional y confianza. Gracias por estar siempre presente, y ser el punto de equilibrio en mi vida.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a que este proyecto se hiciera realidad. A todos ustedes, ¡gracias!

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN.....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR	3
INFORME DE TURNITIN	4
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTOS	7
ÍNDICE GENERAL	8
ÍNDICE DE TABLAS	14
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	16
RESUMEN	19
INTRODUCCIÓN	22
CAPÍTULO I	25
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
1.1 Formulación del problema	25
1.2 Objetivos de la investigación.....	28
1.2.1 Objetivo General.....	28
1.2.2 Objetivos Específicos.....	28
1.3 Justificación de la Investigación	29
CAPÍTULO II.....	33
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	39
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	33
2.2. Bases Teóricas	38

2.2.1. Guía Metodológica.....	38
2.2.2. Aprendizaje en Matemática	39
2.2.3 Teorías del aprendizaje aplicadas a la enseñanza de la Matemática.....	42
2.2.3.1 Teoría Conductista en la enseñanza de la Matemática	42
2.2.3.2 Teoría Cognitiva: el aprendizaje como proceso activo.....	42
2.2.3.3 Enfoque Sociocultural de Vygotsky: Aprendizaje como construcción social	43
2.2.3.4 Enfoque Constructivista: Aprendizaje como descubrimiento.....	44
2.2.3.5 Teoría del Aprendizaje Experiencial	45
2.2.4 Papel de la Matemática en el Desarrollo del Pensamiento Lógico.....	45
2.2.5. Metodologías Activas	49
2.2.5.1 El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr)	49
2.2.5.2 El Aula Invertida (Flipped Classroom).....	50
2.2.5.3 La Gamificación.....	50
2.2.5.4 El Aprendizaje Colaborativo.....	51
2.2.5.5 El Estudio de Casos	52
2.2.5.6 El Role-Playing, o Aprendizaje Basado en Roles.....	52
2.2.5.7 Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP)	52
2.2.6. Herramientas Tecnológicas.....	54
2.2.7. Enfoque del Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP) en la Educación Matemática.....	57
2.2.8. Sistemas de ecuaciones lineales:.....	60
2.2.7. Métodos de Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales	66
2.2.7.1 Método de Sustitución.	66
2.2.7.2 Método de Igualación.	69
2.2.7.3 Método de Eliminación.....	71

2.2.7.4 Método Cramer.....	73
2.2.7.5. Ventajas y Desventajas	76
2.3. Bases Legales.....	77
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)	77
2.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)	78
2.3.3. Currículo Nacional.....	78
2.3.4. Reglamento General a la LOEI.....	79
2.3.5. Política Educativa Nacional: Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida”	79
2.3.6. Currículo de Matemática – Educación General Básica Superior.....	80
CAPÍTULO III.....	81
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	81
3.1. Tipo de investigación.....	81
3.2. Diseño de investigación	81
3.3. Unidades de estudio	82
3.3.1. Población.....	82
3.3.2. Muestra	83
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	83
3.5. Técnica de análisis de datos.....	83
1.6. Operacionalización de las variables	85
CAPÍTULO IV.....	89
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	89
4.1 Análisis de datos.....	89
4.2 Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes.....	89
4.2.1 Dimensión Académica.....	89
4.2.1.1 Dominio Conceptual y Procedimental	89

4.2.1.2 Rendimiento Académico.....	94
4.2.2 Dimensión Didáctica.....	96
4.2.2.1 Metodologías de Enseñanza.....	96
4.2.2.2 Evaluación y Retroalimentación.....	98
4.2.3 Dimensión Contextual	102
4.2.3.1 Entorno Escolar y Recursos Disponibles.....	102
4.2.3.2 Contexto Socioeconómico	104
4.2.4 Enfoque de Resolución de Problemas.....	107
4.2.4.1 Identificación de Variables y Análisis	107
4.2.4.2 Desarrollo de Estrategias	109
4.2.4.3 Evaluación y Justificación de Soluciones	110
4.2.5 Comentarios Adicionales	112
4.3 Resultados de la encuesta aplicada a docentes	113
4.3.1 Dimensión Académica.....	113
4.3.1.1. Dominio Conceptual y Procedimental.....	113
4.3.1.2 Rendimiento Académico:.....	117
4.3.2. Dimensión Didáctica.....	118
4.3.2.1. Dominio Metodologías de Enseñanza	118
4.3.2.2 Evaluación y Retroalimentación.....	120
4.3.2.3 Capacitación Docente	122
4.3.3 Dimensión Contextual	123
4.3.3.1 Entorno Escolar y Recursos Disponibles.....	124
4.3.3.2 Contexto Socioeconómico	126
4.3.4 Enfoque de Resolución de Problemas.....	128
4.3.4.1 Identificación de Variables y Análisis	128

4.3.4.2 Desarrollo de Estrategias	130
4.3.4.3 Evaluación y Justificación de Soluciones	131
4.3.5 Comentarios Adicionales	132
CAPÍTULO V	134
PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	134
5.1. Título y definición de la propuesta	134
5.2. Justificación de la propuesta	134
5.3. Descripción de los destinatarios y responsables	136
5.4 Objetivos	137
5.4.1 Objetivo General.....	137
5.4.2 Objetivos Específicos.....	137
5.5 Funcionamientos.....	138
5.5.1 Explicación del proceso	138
5.5.2 Descripción de fases	138
5.5.3 Contenidos	139
5.5.4 Planificación	139
1.5.5 Factibilidad y estructura de evaluación de la propuesta	188
1.5.5.1 Factibilidad de la Propuesta	188
1.5.5.2 Recursos Didácticos.....	188
1.5.5.3 Tiempo Disponible.....	188
1.5.5.4 Estructura de Evaluación	189
1.5.6 Estrategias Pedagógicas.....	190
1.5.6.1 Lecciones Interactivas.....	190
1.5.6.2 Prácticas Guiadas y Autónomas.....	190
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	191

6.1.	Conclusiones	191
6.2.	Recomendaciones	193
	BIBLIOGRAFÍA	195
	ANEXOS	203

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	85
Tabla 2: Comprensión de conceptos básicos de sistemas de ecuaciones	90
Tabla 3: Aplicación de los métodos en problemas prácticos.....	91
Tabla 4: Planteamiento de variables y ecuaciones.....	92
Tabla 5: Desempeño en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales	94
Tabla 6: Satisfacción sobre los aprendizajes	95
Tabla 7: Estrategias didácticas utiliza por el profesor	96
Tabla 8: Frecuencia de ejemplos prácticos su parte del profesor/a	98
Tabla 9: Actividades o instrumentos de evaluación utiliza su profesor/a	99
Tabla 10: Retroalimentación por parte del profesor	100
Tabla 11: Recursos disponibles en su institución para aprender Matemática.....	102
Tabla 12: Acceso a herramientas tecnológicas.....	103
Tabla 13: Apoyo familiar para estudiar Matemática.....	104
Tabla 14: La situación económica influye en el rendimiento.....	106
Tabla 15: Identificación de las variables y planteamiento de ecuaciones	107
Tabla 16: Métodos utiliza con mayor frecuencia para resolver sistemas de ecuaciones lineales	109
Tabla 17: Verificación de soluciones al resolver sistemas de ecuaciones lineales	110
Tabla 18 : Sugerencia sobre cómo mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales	112
Tabla 19 : Comprensión de conceptos básicos de sistemas de ecuaciones	113
Tabla 20 : Nivel de dificultad observa en los estudiantes al identificar variables.....	115
Tabla 21 : Porcentaje aproximado de sus estudiantes alcanza los objetivos de aprendizaje	116
Tabla 22 : Desempeño General de los Estudiantes en Evaluaciones con Sistemas de Ecuaciones Lineales	117
Tabla 23 : Estrategias Didácticas Utiliza con Mayor Frecuencia	118

Tabla 24 : Ejemplos Prácticos Aplicado en Clase	119
Tabla 25 : Tipo de Instrumentos de Evaluación Utiliza para Medir el Aprendizaje.....	120
Tabla 26 : Retroalimentación a los Estudiantes	121
Tabla 27: Capacitación Específica sobre Metodologías Innovadoras	122
Tabla 28 : Recursos Materiales para Enseñar Sistemas de Ecuaciones Lineales	124
Tabla 29: Calificaría la Infraestructura y los Recursos Tecnológicos Disponibles en la Institución ...	125
Tabla 30 : Nivel de Apoyo Familiar	126
Tabla 31: Contexto Socioeconómico de los Estudiantes	127
Tabla 32: Los estudiantes identifican correctamente las variables	128
Tabla 33: Estrategias Utilizan los Estudiantes con Mayor Frecuencia	130
Tabla 34: Capacidad de los Estudiantes para Justificar sus Procedimientos y Resultados.....	131
Tabla 35 : Sugerencia Adicional sobre la Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales	132
Tabla 36: Estructura de 8 sesiones	140
Tabla 37: Rubrica de evaluación Actividad 2	151
Tabla 38: Rubrica de Evaluación Actividad 3	157
Tabla 39: Rubrica de Evaluación Actividad 4.....	163
Tabla 40: Rubrica de Evaluación Actividad 5	168
Tabla 41: Rubrica de Evaluación Actividad 6	176
Tabla 42: Rubrica de Evaluación Actividad 7	182
Tabla 43: Rubrica de Evaluación Actividad 8	187

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Gráfica de la ecuación lineal $2x + y - 3 = 0$.	61
Ilustración 2: Ecuación Lineal $3x + 4y = 12$	63
Ilustración 3: Sistema de Ecuaciones Lineales de una sola solución: $2x + y = 5$ $x - y = 1$	64
Ilustración 4: Sistema de Ecuaciones Lineales de infinitas soluciones: $2x + y = 6$ $4x + 2y = 12$	65
Ilustración 5: Sistema de Ecuaciones Lineales Inconsistente: $x + y = 2$ $x + y = 4$	66
Ilustración 6: Sistema de Ecuaciones Lineales método de sustitución	68
Ilustración 7: Sistema de Ecuaciones Lineales aplicación del Método de Igualación	71
Ilustración 8: Sistema de Ecuaciones Lineales método de eliminación.	73
Ilustración 9: Satisfacción sobre los aprendizajes.	95
Ilustración 10: La situación económica influye en el rendimiento	106
Ilustración 11: Identificación de las variables y planteamiento de ecuaciones	107
Ilustración 12: Métodos utiliza con mayor frecuencia para resolver sistemas de ecuaciones lineales	109
Ilustración 13: Verificación de soluciones al resolver sistemas de ecuaciones lineales	111
Ilustración 14: Sugerencia sobre cómo mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales.	112
Ilustración 15: Comprensión de conceptos básicos de sistemas de ecuaciones.	114
Ilustración 16: Nivel de dificultad observa en los estudiantes al identificar variables	115
Ilustración 17: Porcentaje aproximado de sus estudiantes alcanza los objetivos de aprendizaje	116
Ilustración 18: Ejemplos Prácticos Aplicado en Clase.	120
Ilustración 19: Tipo de Instrumentos de Evaluación Utiliza para Medir el Aprendizaje	121
Ilustración 20: Retroalimentación a los Estudiantes	122
Ilustración 21: Capacitación Específica sobre Metodologías Innovadoras	123
Ilustración 22: Recursos Materiales para Enseñar Sistemas de Ecuaciones Lineales	124

Ilustración 23: Calificaría la Infraestructura y los Recursos Tecnológicos Disponibles en la Institución	125
Ilustración 24: Nivel de Apoyo Familiar	126
Ilustración 25: Contexto Socioeconómico de los Estudiantes.....	127
Ilustración 26: Capacidad de los Estudiantes para Justificar sus Procedimientos y Resultados	131
Ilustración 27: Sugerencia Adicional sobre la Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales	132
Ilustración 28: Ejemplo de Tarjeta.....	160
Ilustración 29: Punto de intersección	175

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Aplicado a los estudiantes1. Cuestionario	203
Anexo 2: Cuestionario aplicado a docentes.....	207

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA EN
CIENCIAS EXPERIMENTALES, MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA.**

Aprendizaje sobre Sistemas de Ecuaciones Lineales en el área de Matemática: Propuesta Pedagógica desde el enfoque de Resolución de Problemas.

Autor: Angélica Cristina Sánchez Rosero

Director -Tutor: Mgtr. Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Fecha: junio 2025

RESUMEN

La Propuesta Pedagógica con un enfoque de Resolución de Problemas, busca mejorar la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Caracas”, a través de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta metodología activa se centra en la contextualización de problemas, vinculando los conceptos de la Matemática con situaciones del entorno, como problemas ecológicos del caserío de Santa Lucía Centro del cantón Tisaleo.

Este estudio es de tipo proyectivo y aplicado, ya que busca diseñar una guía metodológica para mejorar el aprendizaje en estudiantes de noveno y décimo año. Se utiliza un diseño de investigación de campo complementado con una revisión bibliográfica, se trabajó con una población de 25 estudiantes y 4 docentes, sin necesidad de muestreo. Para la recolección de datos se utilizó encuestas con preguntas cerradas, y el análisis se basó en estadística descriptiva, usando tablas y gráficos. Los resultados demostraron limitaciones en el uso de estrategias didácticas que fomenten el pensamiento crítico, la participación activa y la resolución de problemas, se identificaron necesidades relacionadas con la contextualización del contenido y el uso de recursos didácticos. Revelando que existe una brecha entre la planificación curricular

y su implementación práctica, lo que justifica la necesidad de diseñar una propuesta metodológica orientada a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La propuesta pretende transformar la enseñanza tradicional, que ha desmotivado a los estudiantes, a un trabajo en colaborativo y cooperativo, con el uso de nuevas tecnologías y métodos dinámicos para desarrollar el pensamiento crítico y fomentar un papel más activo de los estudiantes. Además, se pretende que los docentes desarrollen materiales didácticos contextualizados y adoptando un rol de facilitador en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los objetivos incluyen mejorar la comprensión conceptual, aumentar la capacidad de razonamiento y fomentar una actitud positiva hacia la Matemática.

Palabras clave: aprendizaje, ecuaciones lineales, enfoque de resolución de problemas, Matemática, propuesta pedagógica, sistemas de ecuaciones.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA EN
CIENCIAS EXPERIMENTALES, MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Learning about Systems of Linear Equations in the Mathematics Area: Pedagogical
Proposal from the Problem-Solving Approach.

Author: Angélica Cristina Sánchez Rosero

Director - Tutor: Mg Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Date: junio, 2025

ABSTRACT

The Pedagogical Proposal from the Problem-Solving Approach aims to improve the teaching of 2×2 linear equation systems to tenth-grade students of Basic General Education at Unidad Educativa “Caracas” through the application of Problem-Based Learning (PBL). This active methodology focuses on solving contextualized problems, connecting mathematical concepts with practical, real-life situations, such as ecological issues in the Tisaleo canton. The proposal seeks to transform traditional teaching, which has led to student disengagement, by implementing collaborative activities, using technology, and applying dynamic strategies that promote critical thinking and active participation. Additionally, the aim is for teachers to develop contextualized teaching materials while adopting a facilitator role in the learning process. The objectives include improving conceptual understanding, enhancing reasoning abilities, and fostering a positive attitude toward mathematics.

Keywords: learning, linear equations, problem-solving approach, mathematics, pedagogical proposal, systems of equations.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la Matemática es fundamental para la formación integral de los estudiantes, ya que no solo les proporciona herramientas para resolver problemas, sino que también desarrolla habilidades cognitivas clave como la capacidad de resolver problemas complejos y desarrollar el pensamiento crítico. Según datos del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), en el proyecto Ser Estudiante (SEST), de la provincia de Tungurahua del Año lectivo 2019-2020, en el área de Matemática, se evaluaron a 1.040 estudiantes, obteniendo un promedio es de 7,42 puntos sobre 10, ubicándolos en el nivel de logro mínimo (Ineval, 2020, pág. 8), demostrado que muchos estudiantes enfrentan inconvenientes en el dominio de la Matemática, en particular en los sistemas de ecuaciones lineales dos por dos, las mismas que impactan su rendimiento académico, como también su capacidad para aplicar el conocimiento matemático en situaciones cotidianas y en otras disciplinas.

Este trabajo se basó en la enseñanza de la Matemática mediante la aplicación de metodologías activas en la resolución de problemas, tiene como objetivo implementación del ABP en el contexto educativo y el desarrollo de estrategias que favorezcan un aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias Matemática en los estudiantes. Para lograr este objetivo, se realizó un análisis íntegro de las metodologías activas propuestas en el currículo educativo ecuatoriano, con énfasis en aquellas metodologías que los docentes ya aplican en su proceso de enseñanza aprendizaje. Se estudiarán los enfoques pedagógicos y las teorías más relevantes relacionadas con el ABP, valorando su efectividad en la enseñanza de la Matemática.

El estudio se llevará a cabo en la Unidad Educativa “Caracas”, donde se recopilarán datos a través de encuestas dirigidas a docentes y estudiantes, con la finalidad de identificar las

estrategias más efectivas para integrar el ABP en las clases de Matemática, de la misma manera que los elementos clave que deben incluirse en una propuesta para optimizar el proceso de enseñanza. La propuesta tendrá actividades con problemáticas reales, apegadas al contexto del Caserío de Santa Lucia del cantón Tisaleo, enfocadas a las necesidades de los estudiantes, garantizando la implementación del ABP en la enseñanza de la Matemática. La propuesta brindando un enfoque dinámico, donde los estudiantes sean los actores de su propio aprendizaje. A través de esta propuesta, se quiere mejorar el rendimiento académico, como también fomentar un entorno dinámico, colaborativo y de aprendizajes significativos que beneficien a estudiantes y docentes.

La investigación se organiza en seis capítulos:

Capítulo I: Aborda la problemática de la enseñanza de la Matemática en el Caserío de Santa Lucia del Canto Tisaleo, resaltando la necesidad de implementar mecanismos, estrategias llamativas y atractivas para mejorar el aprendizaje.

Capítulo II: Fundamentación Teórica. Se basa en los resultados del Programa Ser Estudiantes del periodo 2022-2023 del Ministerio de Educación del Ecuador, como investigaciones previas sobre la problemática estudiada y principalmente en fundamentos teóricos metodológicos sobre la resolución de sistema de ecuaciones lineales y bases legales

Capítulo III: Metodología de Investigación. El enfoque metodológico se centra en la aplicación de resolución de problemas mediante la aplicación de ABP para el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en el área de Matemática. El diseño del estudio es la investigación de campo, ya que permite obtener datos de primera mano sin alterar las

condiciones existentes, lo que ofrece una visión veraz y objetiva del objeto de estudio. Para aquello se aplicó encuestas dirigidas a estudiantes de Noveno y Décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Caracas” y docentes del área de Matemática, mediante la técnica de recolección de datos se pudo identificar elementos clave para la implementación de estrategias que genere mejoras en la comprensión y capacidad para emplear métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en los estudiantes.

Capítulo IV: En este capítulo, se presenta la metodología utilizada para el análisis de la relación entre la de Resolución de Problemas en la aplicación del ABP y el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en Matemática. La encuesta y los resultados de las encuestas donde muestran que los estudiantes valoran positivamente el aprendizaje colaborativo y la aplicación práctica de los problemas, subrayando lo útil que les resulta este enfoque en su aprendizaje.

Capítulo V: Presentación de la Propuesta. Se presenta una guía para la aplicación del ABP en la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2×2 , la misma que incluyendo varias actividades como la contextualización de problemas con un enfoque ecológico para la implementación en clase y proporcionando herramientas y recursos específicos.

Al final se presentan las conclusiones de la investigación y las recomendaciones para la implementación efectiva del ABP en la enseñanza de la Matemática, dirigidas tanto a estudiantes como a docentes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

El estudio de la Matemática fomenta el pensamiento, permite a las personas tener control de su entorno y interfaz conforme a sus interacciones sociales. Esta materia suele ser considerada por sus alumnos como una de las más complejas y difíciles de tratar. La Matemática a nivel escolar, en general, han sido enseñadas a partir de prácticas mecánicas donde la técnica más utilizada es repetir algoritmos y frases. Estas técnicas ayudan a construir algunas de estas habilidades, sin embargo, por sí solas no son capaces de brindar lo que realmente es la matemática, que es la capacidad de poder modelar, analizar y solventar situaciones. De este modo, se puede direccionar su enseñanza hacia el desarrollo de competencias y habilidades, en armonía con los objetivos establecidos en el currículo de Educación General Básica (EGB) del Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDU), creando experiencias que fomenten la reflexión, el aprendizaje significativo y el pensamiento crítico.

Para lograr un proceso de aprendizaje significativo en la enseñanza Matemática, es importante que los docentes faciliten los recursos cognitivos adecuados que motiven a los estudiantes a involucrarse activamente en su propio aprendizaje. Esto demanda de la creación de un ambiente propicio que fomente la reflexión, la experimentación y la construcción de habilidades propias por parte del estudiante. Por lo expuesto, es fundamental implementar un enfoque basado en el descubrimiento y la experiencia, donde los estudiantes, guiados por sus docentes, puedan validar sus ideas, reflexionar críticamente sobre ellas y desarrollar soluciones creativas. Esto no solo enriquece el aprendizaje, sino que también fortalece la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar los conocimientos en situaciones prácticas.

La implementación de estrategias didácticas innovadoras es una alternativa efectiva para fortalecer la motivación estudiantil y proporcionar un aprendizaje significativo. Entre estas estrategias, la resolución de problemas se destaca por su enfoque práctico, porque es un método práctico que permite a los estudiantes aplicar sus habilidades de manera concreta. Esta capacidad compleja les permite abordar problemas en diversos contextos, utilizando una combinación de herramientas conceptuales, procedimentales y actitudinales (Mendo, 2022, p. 19). Así, se promueve no solo el aprendizaje de los contenidos matemáticos, sino también el desarrollo integral de habilidades esenciales para la vida.

Según la UNESCO, 230 millones de adolescentes de enseñanza secundaria, equivalente al 61% no alcanzan los conocimientos mínimos en lectura y Matemática, esto significa que los estudiantes en un rango de 14 a 15 años son incapaces de alcanzar mínimos niveles de competencia para el momento en que deberían estar completando la educación secundaria (UNESCO, 2027, pág. 3).

En Ecuador se han llevado a cabo varias evaluaciones con el objetivo de medir el nivel de preparación y formación de los estudiantes, con el fin de comprender su desempeño académico y establecer estrategias de mejora en el sistema educativo. Las evaluaciones buscan identificar las fortalezas y debilidades del aprendizaje Estudiantil; así como, orientar las políticas públicas en educación. Según los datos obtenidos del INEVAL, en el año lectivo 2022-2023, el nivel de logro Satisfactorio predominó en el campo de Matemática, es decir, el 58,5 % obtuvo promedios entre 700 a 799 puntos sobre 1000. El porcentaje de estudiantes en los niveles de logro Satisfactorio y Excelente se incrementó con respecto a los años lectivos 2021-2022 y 2020-2021 (Ineval, 2023, pág. 17). Aunque existe un incremento en los resultados

a nivel de Latino América y el Caribe no se alcanza un nivel de satisfactorio, por lo que se requiere mejores estrategias para lograr los objetivos requeridos a nivel nacional.

Según los resultados de evaluación ser bachiller de la provincia de Tungurahua del Año lectivo 2019-2020, en el área de Matemática, se evaluaron a 1.040 estudiantes, de los cuales 595 son hombres y 445 son mujeres que pertenecen a 25 instituciones educativas, obteniendo un promedio es de 7,42 puntos sobre 10, ubicándolos en el nivel de logro mínimo (Ineval, 2020, pág. 8).

En el proceso de evaluación del Año lectivo 2021-2022 de la Unidad Educativa “Caracas” del cantón Tisaleo, perteneciente a la provincia de Tungurahua el subnivel Básica Superior, en la asignatura de Matemática, los estudiantes obtuvieron un promedio de 7.71 puntos sobre 10 alcanzando el nivel de logro mínimo, detectando que los estudiantes tienen inconvenientes en la resolución de problemas con enunciados y aplicación de leyes y teorías propias de los niveles superiores en el aprendizaje de la Matemática.

Preguntas de investigación

Para guiar la presente investigación se planteó una pregunta central y sub preguntas, las cuales se muestran a continuación:

¿Cómo estaría diseñada una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales en el área de Matemática, a través de la resolución de problemas, dirigido para los estudiantes de EGB del Décimo Año de la Unidad Educativa “Caracas” del cantón de Tisaleo en el año lectivo 2024-2025?

1. ¿Cuál es la situación del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales en el área de Matemática que evidencian los estudiantes de EGB de Décimo Año de la Unidad Educativa “Caracas” del cantón de Tisaleo en el año lectivo 2024-2025?
2. ¿Cuáles son las estrategias didácticas que utilizan los docentes en el área de Matemática en el proceso enseñanza-aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales con los estudiantes de EGB de Décimo Año de la Unidad Educativa “Caracas” del cantón de Tisaleo en el año lectivo 2024-2025?
3. ¿Cuál es la estructura de una guía didáctica sobre sistemas de ecuaciones lineales en el área de Matemática, a través de la resolución de problemas, dirigido para los estudiantes de EGB del Décimo Año de la Unidad Educativa “Caracas” del cantón de Tisaleo en el año lectivo 2024-2025?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales utilizando estrategias centradas en la resolución de problema en los estudiantes de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas” para el periodo 2024-2025.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales entre los estudiantes de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas”, para el año lectivo 2024-2025

- Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en el aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales con los estudiantes de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas”, para el año lectivo 2024-2025
- Proponer los componentes de una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales desde el enfoque de resolución de problemas, dirigido a los estudiantes de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas”, para el año lectivo 2024-2025

1.3 Justificación de la Investigación

Varios estudios han demostrado las dificultades que presentan los estudiantes del sub nivel Superior en la resolución de problemas algebraicos, aplicación de teoremas de exponentes, ley de signos y de sistemas de ecuaciones en el área de Matemática. En la evaluación de Ser Estudiante aplicado a estudiantes de décimo, del Año Lectivo 2022-2023 en el Estándar de Matemática subnivel Básica Superior (E.M.4.3), en el cual menciona que el estudiante define funciones elementales, reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales, plantea sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, en la resolución de problemas de la vida real. Se obtuvo como resultados que el 34,6 % de los estudiantes necesitan refuerzo, 56,1 % alcanzaron el nivel elemental, 9,0 % alcanzaron el nivel intermedio y el 0,4 % alcanzaron el nivel avanzado (Ineval, 2023, pág. 20).

La resolución de problemas representa uno de los aspectos más relevantes en la enseñanza de la Matemática, ya que promueve el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de razonamiento lógico. Aprenden a analizar situaciones, identificar patrones, formular estrategias y evaluar soluciones de manera sistemática; además de contribuir

significativamente al mejoramiento del nivel educativo de los estudiantes. Es considerada una estrategia innovadora en la enseñanza, especialmente en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, ya que permite a los estudiantes abordar conceptos matemáticos de manera significativa mientras trabajan hacia el logro de metas concretas.

La resolución de sistemas de ecuaciones lineales integra diversos conceptos fundamentales, como el álgebra, la aritmética y la geometría, lo que refuerza la comprensión y la conexión entre estos temas. Esta integración favorece un aprendizaje más completo y aplicable, ayudando a los estudiantes a construir un conocimiento sólido y estructurado.

Cuando se realizan actividades grupales para resolver sistemas de ecuaciones, se fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, lo cual resulta enriquecedor para el proceso de aprendizaje. Este enfoque permite que los estudiantes aprendan unos de otros, compartan perspectivas y discutan diferentes métodos y soluciones, estimulando así un intercambio de ideas que puede dar lugar a estrategias más creativas y eficaces. De esta forma, la resolución de sistemas de ecuaciones no solo refuerza competencias Matemática, sino que también desarrolla habilidades sociales y de comunicación esenciales para el aprendizaje y la vida.

La aplicación de estrategias como el ABP es altamente provechosa, ya que permite ir más allá de los contenidos, ofreciendo a los estudiantes una mayor conexión y pertinencia en su aprendizaje. Además, lo alcanzado puede ser transferido a nuevas situaciones, fomentando aprendizajes significativos (Anderson, 2015, pág. 92). En este contexto, la resolución de sistemas de ecuaciones no solo constituye una habilidad esencial dentro del currículo de Matemática, sino que también tiene múltiples aplicaciones prácticas. Estas aplicaciones

contribuyen al desarrollo de habilidades analíticas, al fortalecimiento del pensamiento crítico y a la capacidad de aplicar conceptos matemáticos a problemas del mundo real

En el Artículo “La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de Matemática” reconoce que la resolución de problemas es una estrategia metodológica que fomenta un aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos. Además, promueve el desarrollo de habilidades, destrezas y diversas competencias Matemática que le serán útiles a los estudiantes en su vida cotidiana. Esto se debe a que enfrentan una situación que les trae varios obstáculos y complicaciones; no obstante, al solucionarla, con el apoyo del profesor y utilizando lo que ya saben, logran adquirir nuevas habilidades, conocimientos y competencias. (González, 2017, pág. 69), de acuerdo con el autor, cuando un estudiante resuelve problemas matemáticos principalmente en sistemas de ecuaciones, debe pensar y analizar críticamente, así como establecer los datos que este presenta y discernir de lo aplicable y de lo no aplicable, generando estrategias de resolución que permitan obtener y comprender la solución.

La resolución de problemas es una estrategia que promueve que los estudiantes construyan el conocimiento, despertando el interés, la motivación y la responsabilidad por resolver el problema (González, 2017, pág. 69). Así mismo, propicia mayor participación y compromiso de los estudiantes, desarrollando en ellos habilidades y destrezas como la comprensión, el análisis, el trabajo en equipo, la toma de decisiones y el liderazgo, encontrando en esta actividad una manera atractiva y participativa de aprender y compartir experiencias al resolver sistemas de ecuaciones, más aún cuando esta estrategia se completa con otras estrategias como el aprendizaje colaborativo, la gamificación que le dan un nuevo enfoque a la forma tradicional de aprender y enseñar Matemática, generando conocimientos significativos.

Por lo mencionado anteriormente, se considera que una estrategia didáctica aplicable en los estudiantes de Décimo año para generar un aprendizaje significativo en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones, es mediante la resolución de problemas ya que en varios estudios destacan que este tipo de estrategias no solo fomentan la actitud positiva en el aprendizaje de la Matemática sino también desarrollan en los estudiantes la participación activa en el grupo, la opinión sin temor a equivocarse, el compañerismo, el trabajo en equipo, la síntesis, el análisis de situaciones reales, la colaboración efectiva, la comprensión lectora y el pensamiento crítico. Este tipo de estrategias pueden enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje y conducir a soluciones más creativas y eficientes, aplicables en actividades de la vida cotidiana y del entorno.

CAPÍTULO II

2.1 Antecedentes de la Investigación

El estudio de los sistemas de ecuaciones lineales ha sido fundamental, no solo en el ámbito matemático, sino también en el progreso tecnológico de la sociedad en general. Debido a su relevancia, diversos autores han investigado su enseñanza, aportando enfoques y perspectivas valiosas. Entre los trabajos destacados, podemos mencionar los siguientes:

El estudio de Ruiz, Rivadeneira, González, Montiel y Ortega (2022), titulado *"Implementación de una estrategia didáctica para la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática"*, evaluó el impacto de una estrategia basada en la resolución de problemas para optimizar la comprensión conceptual, el razonamiento lógico y la aplicación práctica de conocimientos matemáticos en estudiantes de educación básica y media de Ecuador, Colombia, México y Perú. Con un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, se trabajó con una muestra de 350 estudiantes divididos en un grupo experimental y un grupo control. Los resultados revelaron que el grupo experimental, que utilizó la estrategia didáctica, mostró un mejor rendimiento académico, mayor capacidad para resolver problemas prácticos y una actitud más positiva hacia la Matemática en comparación con el grupo control, que recibió enseñanza tradicional. Los docentes también destacaron que esta estrategia fomentó un aprendizaje más dinámico y colaborativo. En conclusión, el estudio demostró que este enfoque es efectivo para mejorar el aprendizaje de la Matemática, recomendando su integración en los currículos educativos y la capacitación docente, ya que promueve un aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades útiles para la vida diaria. Además, se reafirma la necesidad de repensar las metodologías de enseñanza, incorporando recursos tecnológicos y estrategias centradas en el estudiante. La experiencia no solo impactó positivamente en el aprendizaje de ecuaciones lineales, sino que también marcó un avance en la enseñanza de la Matemática en

América Latina, sirviendo como modelo para otros contextos educativos con el potencial de transformar la percepción y el aprendizaje de los estudiantes.

Zea (2021), en su trabajo titulado *"Diseño de un proyecto de aula que contribuya al desarrollo del pensamiento variacional mediante sistemas de ecuaciones"*, consideró la importancia de las ecuaciones lineales y los sistemas de ecuaciones en el desarrollo de competencias Matemática, como el pensamiento variacional, métrico y la modelización. Mediante un enfoque cualitativo y un diseño basado en proyectos de aula, se implementaron actividades prácticas con estudiantes de secundaria, logrando mejoras significativas en su capacidad para analizar relaciones Matemáticas, representarlas algebraica y gráficamente, y comprender gráficas asociadas a ecuaciones lineales. Además, se fortaleció el pensamiento variacional, permitiendo a los estudiantes entender cómo las variaciones en una variable afectan a otra y cómo modelar estas relaciones. El estudio concluye que las ecuaciones lineales y los sistemas de ecuaciones son herramientas esenciales no solo para temas avanzados, sino también para desarrollar competencias colaterales, como el análisis y la modelización, recomendando su integración en la enseñanza para preparar a los estudiantes ante desafíos académicos y profesionales de manera práctica.

Benítez, Barragán & Ocampo, A. O. (2022) en la investigación *"Transformación en la resolución de problemas durante el desarrollo de una unidad didáctica de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 basada en la indagación"*, de carácter cualitativo, comprensivo e interpretativo, analizó cómo se transforma la resolución de problemas en estudiantes de grado noveno de las Instituciones Educativas Manuel Álvarez Sampayo de Sucre y Ana Elisa Cuenca Lara de Yaguará, Huila, mediante la ejecución de unidades didácticas basadas en la investigación. Centrado en las categorías de resolución de problemas e indagación, el estudio

demonstró mejoras significativas en el uso de estrategias heurísticas y en la autorregulación de los estudiantes, quienes desarrollaron un mayor control durante los procesos de resolución. Además, se observó un cambio positivo en sus creencias respecto a la Matemática, pasando de percibirla como abstracta a considerarla útil y comprensible. La metodología de indagación facilitó la construcción activa del conocimiento, promovió el desarrollo progresivo de ideas clave y estimuló habilidades científicas como la formulación de preguntas y la exploración autónoma. En particular, el uso del plano cartesiano para representar Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL) 2×2 permitió a los estudiantes comprender soluciones únicas, múltiples o inexistentes según las intersecciones gráficas, fortaleciendo su comprensión conceptual. El estudio demostró que las unidades didácticas basadas en la indagación, apoyadas en herramientas gráficas, mejoran significativamente las habilidades de resolución de problemas, la comprensión de los SEL 2×2 y la actitud de los estudiantes hacia la Matemática, estableciendo un modelo pedagógico efectivo para fomentar un aprendizaje activo y reflexivo en contextos escolares.

Osorio (2021), en su investigación titulada *"Resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 a partir de la comprensión Matemática y la teoría APOE"*, es una indagación cualitativa con enfoque documental y monográfico presentada como tesis de maestría en la Universidad Nacional de Colombia. Su objetivo principal fue diseñar una propuesta didáctica para fortalecer la comprensión Matemática de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en estudiantes de grado noveno, basándose en la teoría APOE de Dubinsky, que aborda las estructuras mentales de acción, proceso, objeto y esquema. A través de una revisión exhaustiva de literatura, se identificaron estrategias didácticas efectivas, como los métodos de solución gráfico, sustitución, igualación y reducción, integrados con problemas contextualizados. La propuesta consistió en una secuencia de cinco sesiones que incluyeron

actividades diagnósticas, conceptualización, ejercitación y evaluación, apoyadas en herramientas tecnológicas como GeoGebra y Moodle para fomentar un aprendizaje interactivo. Aunque no se implementó debido a restricciones externas, el autor concluye que la integración de la teoría APOE proporciona una comprensión profunda y estructurada, accediendo a los estudiantes enlazar los conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento. Además, resalta que los problemas contextualizados promueven habilidades de análisis y síntesis, transformando la enseñanza tradicional en un proceso dinámico y significativo. Finalmente, se recomienda aplicar y ajustar la estrategia en entornos educativos reales para validar su impacto, consolidando su relevancia como una contribución innovadora al campo de la enseñanza de la Matemática. El análisis del documento revela una propuesta sólida y bien fundamentada, que integra un marco teórico robusto como la teoría APOE para desarrollar una comprensión Matemática profunda y progresiva, trascendiendo la mera resolución de ecuaciones y enfocándose en la construcción de conceptos fundamentales y su aplicación práctica.

El estudio de Pacheco y de Proença (2024) propone un enfoque pedagógico innovador que vincula la enseñanza de la Matemática con el fortalecimiento de competencias mediante la resolución de problemas contextualizados en la vida cotidiana. Con un diseño mixto (cuantitativo y cualitativo), la investigación buscó mejorar el aprendizaje matemático al relacionarlo con situaciones del entorno de los estudiantes, fomentando habilidades transferibles como el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la resolución de problemas en contextos reales. La muestra, compuesta por estudiantes de educación básica y media, participó en actividades diseñadas para otorgar mayor significado práctico a los conceptos matemáticos. Los resultados mostraron un incremento significativo en el rendimiento académico, junto con el desarrollo de competencias clave, como la capacidad para resolver problemas complejos, aplicar conocimientos en contextos no escolares y enfrentar desafíos

inesperados. Además, se observó un aumento en la motivación de los estudiantes, quienes se involucraron activamente al comprender la relevancia de la Matemática en su vida diaria. Este enfoque no solo mejoró el aprendizaje académico, sino que también promovió un proceso educativo más dinámico, práctico y conectado con el entorno, enfatizándose como una estrategia práctica para transformar la enseñanza de la Matemática. Aunque el estudio sugiere la necesidad de una mayor diversidad en la muestra y una evaluación longitudinal para medir el impacto a largo plazo, representa un avance significativo en la enseñanza Matemática, alineado con las demandas del mundo moderno y con potencial para ser replicado en diversos contextos educativos.

Choéz (2022), en el proyecto de titulación *"Estrategia de aprendizaje en el área de Matemática para resolver sistemas de ecuaciones lineales"*, se enfatiza en la implementación de una estrategia basada en el método de George Pólya para fortalecer las habilidades de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de décimo año de educación básica y primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo N. Chávez, en el Cantón Jipijapa. Con un enfoque cuasiexperimental y cuantitativo, se aplicó el método Pólya, que organiza la resolución de problemas en cuatro pasos (comprensión, planificación, ejecución y verificación), al grupo experimental, mientras que el grupo de control continuó con metodologías tradicionales. La muestra incluyó estudiantes de ambos niveles, evaluados mediante pretest y posttest, utilizando técnicas estadísticas como las pruebas Z y T de Student. Los resultados mostraron una mejora significativa en el grupo experimental, con un incremento promedio de 28.4 puntos en las calificaciones, mientras que el grupo de control evidenció mejoras mínimas. Además, el método Pólya no solo mejoró la competencia Matemática, sino que también fomentó habilidades críticas, analíticas y colaborativas, transformando la actitud de los estudiantes hacia la Matemática al reducir el temor y aumentar su interés. En conclusión,

el método Pólya se validó como una estrategia efectiva para promover un aprendizaje significativo y participativo, demostrando la necesidad de replantear las metodologías tradicionales e incorporar herramientas que conecten el aprendizaje con la resolución de problemas reales, fomentando el razonamiento lógico y crítico en los estudiantes.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Guía Metodológica.

Una guía metodológica es un documento estructurado que proporciona directrices, pasos y estrategias sistemáticas para la ejecución de procesos, actividades o investigaciones en un contexto específico. Este tipo de herramienta busca facilitar la comprensión y la implementación de procedimientos, asegurando la coherencia, la calidad y la uniformidad en los resultados esperados. Las guías metodológicas se desarrollan a partir de fundamentos teóricos y prácticos, y están orientadas a resolver problemas o alcanzar objetivos determinados dentro de un ámbito disciplinar o profesional.

Según Morales (2003), "la guía metodológica constituye un recurso didáctico que orienta a los participantes en el desarrollo de actividades, favoreciendo la autonomía y la sistematización de los procesos, además de proporcionar un marco de referencia que asegura el cumplimiento de los objetivos propuestos". El autor enfatiza que la guía metodológica no solo proporciona una secuencia ordenada de las actividades, sino que también promueve la autonomía del estudiante como la del docente, siendo un instrumento claro y sistemático indispensable para mejorar la calidad y efectividad del aprendizaje.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.2. Aprendizaje en Matemática

De acuerdo a Díaz & Hernández (2010), El proceso de enseñanza-aprendizaje es el conjunto de interacciones dinámicas entre el docente, el estudiante y los contenidos, diseñado para promover el desarrollo de habilidades, conocimientos, valores y actitudes. Este proceso implica la planificación, implementación y evaluación de estrategias educativas que faciliten la adquisición significativa de aprendizajes en un contexto determinado (p. 23). El proceso de enseñanza -aprendizaje no solo es la trasmisión de contenidos, es la interacción activa del docente y del estudiante, mediante estrategias planificadas y evaluadas, fomentando el desarrollo integral y contextual del aprendizaje adaptado a las características y necesidades del entorno en el que se desarrolla.

El aprendizaje de la Matemática es un proceso complejo que combina la adquisición de conceptos, procedimientos y habilidades de razonamiento lógico, cuya efectividad depende en gran medida de la calidad de la enseñanza. Según Kilpatrick, Swafford y Findell (2001), el aprendizaje matemático implica el desarrollo de cinco dimensiones fundamentales: comprensión conceptual, fluidez procedimental, razonamiento adaptativo, competencia estratégica y disposición productiva.

La enseñanza de la Matemática debe orientarse hacia metodologías que promuevan el aprendizaje activo, significativo y contextualizado. Piaget (1970) enfatiza que los estudiantes construyen su conocimiento matemático a partir de interacciones con el entorno, mientras que Vygotsky (1978) destaca el papel de la mediación social y el lenguaje en este proceso. Por tanto, el profesor debe actuar como un facilitador, guiando al estudiante a través de actividades que le permitan construir, aplicar y reflexionar sobre el conocimiento matemático.

Por otro lado, el aprendizaje en Matemática debe centrarse en la comprensión y en la aplicación de conceptos para la resolución de problemas reales, en lugar de limitarse a la memorización de fórmulas o procedimientos (Boaler, 2026). Esto implica un enfoque integrador que combine la práctica repetitiva con el desarrollo del pensamiento crítico, la participación activa y la resolución de problemas del entorno, aprender Matemática no solo es memorizar pasos es entender bien los conceptos para poderlas usar o aplicar en problemas reales y en situaciones de la vida diaria.

La integración de tecnologías, como calculadoras, software especializado y plataformas interactivas, también se ha destacado como un medio eficaz para mejorar la comprensión y la motivación de los estudiantes en Matemática (Geiger, Goos & Dole, 2015). Cuando se usa la tecnología o programas no solo se realiza cálculos mucho más rápido, también ayuda a entender el problema y motiva a aprender, transformando la clase monótona en una clase activa y práctica promoviendo el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Para Díaz & Hernández (2010), La Enseñanza es el proceso intencionado y sistemático mediante el cual una persona, generalmente el docente, facilita la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en otra persona o grupo, utilizando diversas estrategias pedagógicas. Esto implica la planificación de contenidos, la implementación de métodos educativos adecuados y la evaluación del aprendizaje, con el propósito de promover el desarrollo integral del individuo (p. 18). Enseñar no solo es transmitir información, es la planificación activa del docente para ayudar a los estudiantes a aprender nuevas cosas, habilidades y valores, mediante estrategias que fomenten el pensamiento crítico, la resolución de problemas, así los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos en situaciones reales.

Fortoul Ollivier, M. B. (2008), define a la enseñanza como el proceso mediante el cual se facilita la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, promoviendo el desarrollo integral del individuo. Este proceso implica la interacción entre el docente y el estudiante, donde el primero actúa como mediador y guía en la construcción del aprendizaje significativo (p. 83). Enseñar es ayudar a que los estudiantes aprendan conocimientos, valores, habilidades y actitudes importantes para crecer como personas, desde este punto de vista el docente es la guía para que el aprendizaje sea real y significativo.

Illeris, K. (2018), el aprendizaje es el proceso mediante el cual una persona adquiere, modifica o refuerza conocimientos, habilidades, valores y actitudes a través de la experiencia, el estudio, la instrucción o la observación. Este proceso es continuo y adaptativo, y puede ser consciente o inconsciente, dependiendo de factores como el contexto, la motivación y las estrategias empleadas (p. 42). El aprendizaje es un proceso continuo y flexible que nos permite adquirir y mejorar conocimientos, habilidades, valores y actitudes mediante la experimentación o la observación, pero depende muchas veces del lugar, de la predisposición por aprender y de las estrategias aplicadas para que el aprendizaje sea significativo.

Díaz & Hernández (2010), el aprendizaje es un proceso complejo y multifacético que implica la adquisición, modificación o reforzamiento de conocimientos, habilidades, valores y actitudes a través de experiencias, estudio, instrucción u observación. Este proceso es fundamental en la adaptación y desarrollo del individuo dentro de su entorno sociocultural (p. 35). El aprendizaje es un proceso que no solo se basa en aprender cosas nuevas, sino que también es cambiar o mejorar lo aprendido, esto sucede a través de lo vivido, preparándolo para enfrentarse a diferentes situaciones y mejorando las relaciones interpersonales.

2.2.3 Teorías del aprendizaje aplicadas a la enseñanza de la Matemática

2.2.3.1 Teoría Conductista en la enseñanza de la Matemática

Según Vázquez (2019), para el conductismo, el conocimiento matemático son técnicas y datos que los estudiantes deben recordar, reafirmando lo desarrollado por autores Skinner y Thorndike, quienes postula que el aprendizaje se basa en la repetición, el refuerzo y la asociación estímulo-respuesta. En el ámbito de la Matemática, esta teoría se manifiesta en prácticas pedagógicas que buscan consolidar el conocimiento a través de la repetición y la práctica constante. Por ejemplo, se utilizan ejercicios repetitivos para fortalecer el dominio de algoritmos matemáticos básicos, como sumas, restas y multiplicaciones. Además, el refuerzo positivo, como calificaciones o reconocimientos, juega un papel clave para motivar a los estudiantes y fomentar su participación activa en el proceso de aprendizaje. Otro aspecto fundamental es la descomposición de conceptos complejos en pasos simples y secuenciales, lo que facilita la comprensión y aplicación de procedimientos, como en la resolución de ecuaciones. El conductismo también promueve la automatización de respuestas mediante actividades graduadas, como el aprendizaje de las tablas de multiplicar, que permiten a los estudiantes internalizar operaciones básicas de manera eficiente. Por último, la retroalimentación inmediata es esencial para corregir errores y reforzar los aciertos, lo que contribuye a un aprendizaje más efectivo y orientado a resultados. En conjunto, estas prácticas reflejan cómo el conductismo se aplica en la enseñanza de la Matemática, priorizando la repetición, el refuerzo y la asociación como pilares para el desarrollo de habilidades Matemática sólidas.

2.2.3.2 Teoría Cognitiva: el aprendizaje como proceso activo

La teoría cognitiva, sustentada por autores como Piaget (1970) y Bruner (1960), enfatiza que el aprendizaje es un proceso activo que involucra la construcción de estructuras

mentales a través de la asimilación y acomodación de nuevos conocimientos. En el ámbito de la Matemática, esta teoría se traduce en la importancia de desarrollar habilidades como el pensamiento lógico-matemático, especialmente en niños, donde Piaget destaca la evolución progresiva de estas capacidades. Además, el enfoque de aprendizaje significativo propuesto por Ausubel (1963) resalta la necesidad de conectar nuevos conceptos matemáticos con conocimientos previos, lo que permite a los estudiantes integrar la información de manera más profunda y duradera. En la práctica, esto implica el uso de estrategias visuales y manipulativas, como bloques, diagramas o materiales concretos, que facilitan la comprensión de conceptos abstractos al vincularlos con experiencias tangibles. Asimismo, se promueve la resolución de problemas contextualizados, que conectan la Matemática con situaciones de la vida cotidiana, fomentando no solo la comprensión conceptual, sino también la aplicación práctica de los conocimientos. Estas estrategias no solo enriquecen el proceso de aprendizaje, sino que también motivan a los estudiantes al demostrar la relevancia de la Matemática en su entorno, consolidando un enfoque educativo más dinámico y significativo.

2.2.3.3 Enfoque Sociocultural de Vygotsky: Aprendizaje como construcción social

La teoría sociocultural, desarrollada por Lev Vygotsky (1978), destaca el papel fundamental del entorno social y el lenguaje en el proceso de aprendizaje. Conceptos clave como la *zona de desarrollo próximo (ZDP)* y el *aprendizaje mediado* son especialmente relevantes en la enseñanza de la Matemática. La ZDP se refiere a la brecha entre lo que un estudiante puede lograr de manera independiente y lo que puede alcanzar con el apoyo de un experto, como un docente o un compañero más avanzado. Este enfoque subraya la importancia del *andamiaje*, donde los estudiantes reciben guía y apoyo para resolver problemas matemáticos que superan sus habilidades actuales, permitiéndoles avanzar hacia niveles más complejos de comprensión. Además, la interacción colaborativa entre pares desempeña un

papel crucial, ya que fomenta el desarrollo de habilidades Matemática a través del diálogo, la discusión y el trabajo en equipo. En la práctica, esto se traduce en estrategias como el *aprendizaje cooperativo*, donde los estudiantes colaboran en actividades Matemática, y la implementación de *tutorías entre pares* o intervenciones guiadas por el docente, que facilitan la construcción conjunta del conocimiento. Estas prácticas no solo promueven un aprendizaje más profundo y significativo, sino que también fortalecen las habilidades sociales y comunicativas de los estudiantes, integrando así el aspecto social como un elemento central en el proceso educativo.

2.2.3.4 Enfoque Constructivista: Aprendizaje como descubrimiento

El constructivismo, sustentado por autores como Coll (2014), propone que los estudiantes deben ser protagonistas activos de su conocimiento a través de la interacción con el entorno y la resolución de problemas significativos. En el ámbito de la Matemática, este enfoque implica fomentar un aprendizaje basado en la exploración y la experimentación, donde los estudiantes abordan problemas abiertos y buscan múltiples soluciones, desarrollando así un pensamiento flexible y creativo. Además, se promueve el uso de tecnologías y entornos dinámicos, como software matemático, que permiten a los estudiantes visualizar, manipular y experimentar con conceptos abstractos, facilitando su comprensión y aplicación. En la práctica, esto se traduce en el diseño de actividades que estimulan tanto el razonamiento deductivo como el inductivo, desafiando a los estudiantes a conjeturar, probar y validar sus ideas. Herramientas como GeoGebra resultan especialmente útiles para modelar conceptos matemáticos de manera interactiva, permitiendo a los estudiantes explorar relaciones y patrones de forma autónoma. Estas estrategias no solo enriquecen el proceso de aprendizaje, sino que también empoderan a los estudiantes al convertirlos en protagonistas activos de su propio desarrollo cognitivo, construyendo conocimiento de manera significativa y conectada con su realidad.

2.2.3.5 Teoría del Aprendizaje Experiencial

Autores como Kolb y Kolb (2017) en la actualización del modelo original de Kolb, incorpora nuevas investigaciones sobre neurociencia, educación y aprendizaje colaborativo donde se reafirma que el aprendizaje se produce a través de experiencias directas y la reflexión sobre estas, lo que se conoce como aprendizaje experiencial. En el contexto de la Matemática, este enfoque implica la realización de proyectos basados en problemas reales, donde los estudiantes pueden aplicar conceptos matemáticos a situaciones concretas, como la medición de objetos, el análisis de datos estadísticos del entorno o la resolución de desafíos cotidianos. Estas actividades prácticas no solo facilitan la comprensión de conceptos abstractos, sino que también demuestran la relevancia de la Matemática en la vida diaria, aumentando la motivación y el interés de los estudiantes. En la práctica, esto se traduce en la integración de la Matemática en contextos reales, diseñando actividades interactivas y exploratorias que fomenten la participación activa y el descubrimiento. Por ejemplo, los estudiantes pueden trabajar en proyectos que requieran recopilar y analizar datos, utilizar herramientas tecnológicas para modelar situaciones o resolver problemas que involucren aplicaciones prácticas de la geometría o el álgebra. Este enfoque no solo enriquece el aprendizaje, sino que también desarrolla habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de transferir conocimientos a nuevas situaciones, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos tanto académicos como profesionales.

2.2.4 Papel de la Matemática en el Desarrollo del Pensamiento Lógico

La Matemática son una herramienta fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico, ya que fomentan habilidades relacionadas con el análisis, la deducción, la resolución de problemas y la capacidad de establecer relaciones entre conceptos. Este apartado analiza cómo la Matemática contribuye al fortalecimiento del pensamiento lógico en diferentes etapas

de la formación educativa y cómo impactan en otros ámbitos del conocimiento y de la vida cotidiana.

El pensamiento lógico se refiere a la capacidad de razonar de manera estructurada, establecer relaciones causales, formular hipótesis y sacar conclusiones fundamentadas. Es una habilidad esencial no solo para la resolución de problemas, sino también para la toma de decisiones informadas y el análisis crítico. En el ámbito de la Matemática, el pensamiento lógico se manifiesta en habilidades como la identificación de patrones, la organización sistemática de la información y el uso de reglas y principios para justificar conclusiones. Estas capacidades son fundamentales para abordar problemas matemáticos, ya que permiten a los estudiantes descomponer situaciones complejas en partes manejables, analizar datos de manera ordenada y aplicar principios lógicos para llegar a soluciones válidas. Por ejemplo, al resolver una ecuación, los estudiantes deben identificar las relaciones entre las variables, aplicar propiedades algebraicas y justificar cada paso del proceso, lo que refuerza su capacidad de razonamiento estructurado.

La enseñanza de la Matemática juega un papel central en el desarrollo del pensamiento lógico, ya que proporciona un marco estructurado para organizar ideas y establecer secuencias lógicas. Conceptos como las propiedades numéricas, las operaciones aritméticas y las relaciones geométricas ayudan a los estudiantes a desarrollar una mentalidad organizada y sistemática. Además, la Matemática fomenta la abstracción, una habilidad clave que permite a los estudiantes trascender lo concreto y trabajar con representaciones abstractas, como números, figuras geométricas o variables. Este proceso de abstracción no solo es fundamental para comprender conceptos matemáticos avanzados, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar problemas complejos en otros ámbitos. Por otro lado, actividades como la demostración Matemática y el razonamiento deductivo fortalecen la capacidad de inferencia

lógica, permitiendo a los estudiantes derivar conclusiones a partir de premisas dadas y validar sus argumentos de manera rigurosa.

El desarrollo del pensamiento lógico a través de la Matemática se produce de manera progresiva a lo largo de las diferentes etapas educativas. En la infancia, las operaciones básicas y los juegos numéricos estimulan habilidades como la clasificación, la seriación y la comparación. Ejercicios simples, como sumar o identificar patrones en figuras, sientan las bases para un pensamiento lógico elemental. Durante la adolescencia, se introducen conceptos más abstractos, como el álgebra y la geometría, que exigen un razonamiento más avanzado. En esta etapa, los estudiantes aprenden a formular hipótesis, realizar demostraciones y resolver problemas que requieren un análisis más profundo. En la adultez, el pensamiento lógico fortalecido en etapas tempranas se transfiere a otros ámbitos, como el análisis crítico, la toma de decisiones complejas y la capacidad de aprender nuevas habilidades. Este proceso de transferencia demuestra que las habilidades lógicas desarrolladas a través de la Matemática tienen aplicaciones prácticas en la vida cotidiana y en diversas disciplinas.

La resolución de problemas es una de las prácticas más relevantes en Matemática para fomentar el pensamiento lógico. A través de esta actividad, los estudiantes aprenden a analizar un problema, descomponerlo en partes manejables, identificar la información relevante y establecer conexiones entre conocimientos previos y nuevos. Además, desarrollan la capacidad de evaluar soluciones y ajustarlas si es necesario, lo que refuerza su pensamiento crítico y su flexibilidad cognitiva. Por ejemplo, al enfrentarse a un problema de optimización, los estudiantes deben identificar las variables involucradas, plantear ecuaciones y evaluar diferentes soluciones para encontrar la más eficiente. Este proceso no solo fortalece su razonamiento lógico, sino que también les enseña a abordar desafíos de manera sistemática y creativa.

El impacto del pensamiento lógico desarrollado a través de la Matemática trasciende el ámbito académico y se extiende a otros campos. En las ciencias y la tecnología, por ejemplo, la resolución de ecuaciones y el análisis de datos son habilidades esenciales para áreas como la física, la biología y la programación. En la vida cotidiana, el pensamiento lógico se manifiesta en actividades como planificar presupuestos, analizar estadísticas y tomar decisiones informadas. Incluso en el ámbito social, el razonamiento lógico es útil para resolver conflictos y negociar, ya que permite analizar diferentes perspectivas y encontrar soluciones equilibradas. Estas aplicaciones demuestran que el pensamiento lógico no es solo una herramienta académica, sino una competencia fundamental para desenvolverse en el mundo moderno.

Para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico a través de la Matemática, es necesario implementar estrategias innovadoras y contextualizadas. El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología efectiva, ya que propone desafíos reales que requieren razonamiento lógico para ser resueltos. Además, el uso de tecnología, como software matemático, simulaciones y calculadoras gráficas, permite a los estudiantes explorar conceptos complejos de manera interactiva y dinámica. Otra estrategia clave es fomentar la metacognición, es decir, que los estudiantes reflexionen sobre sus procesos de razonamiento y aprendan a justificar sus decisiones. Finalmente, el trabajo colaborativo en equipo fortalece el pensamiento crítico y lógico, ya que los estudiantes deben discutir, argumentar y llegar a consensos para resolver problemas.

En conclusión, el papel de la Matemática en el desarrollo del pensamiento lógico es crucial, ya que proporcionan las herramientas cognitivas necesarias para analizar, interpretar y

resolver problemas de manera estructurada. Más allá del ámbito académico, las habilidades lógicas fomentadas por la Matemática tienen un impacto significativo en la vida cotidiana y en diversas disciplinas científicas y tecnológicas. Por lo tanto, una enseñanza de la Matemática que integre estrategias innovadoras, contextualizadas y centradas en el estudiante es clave para maximizar su contribución al desarrollo del pensamiento lógico, preparando a los individuos para enfrentar los desafíos del mundo actual con confianza y eficacia.

2.2.5. Metodologías Activas

Las metodologías activas son estrategias pedagógicas centradas en el estudiante, diseñadas para fomentar su participación activa en el proceso de aprendizaje. Estas metodologías, como señalan Bergmann y Sams (2012), promueven la construcción autónoma del conocimiento, el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas mediante actividades prácticas, colaborativas y contextualizadas. Según Leal & Hernández (2024), entre las metodologías activas más comunes se encuentran el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aula Invertida (Flipped Classroom). Cada una de estas metodologías tiene un enfoque único, pero todas comparten el objetivo de involucrar a los estudiantes de manera activa en su proceso de aprendizaje, fomentando habilidades que van más allá de la memorización y que les permiten aplicar conocimientos en contextos reales.

2.2.5.1 El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr)

Según, Thomas, J. W. (2000). El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) es una estrategia pedagógica activa que promueve el aprendizaje significativo mediante el planteamiento y desarrollo de proyectos vinculados a problemas reales o situaciones relevantes para los estudiantes. Desde la perspectiva de un docente de Matemática con 45 años de vida, esta metodología se concibe como una forma de integrar los contenidos matemáticos en

escenarios auténticos, permitiendo que los estudiantes investiguen, colaboren, tomen decisiones y construyan soluciones de manera crítica y creativa. El ABPr no se limita a la adquisición de conocimientos teóricos, sino que favorece el desarrollo de competencias transversales como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, la gestión del tiempo y la autonomía en el aprendizaje. A través del diseño de proyectos matemáticos contextualizados, se busca fortalecer el pensamiento lógico, la capacidad de modelar situaciones de la vida cotidiana mediante sistemas de ecuaciones u otras herramientas matemáticas, y la motivación por aprender. En este enfoque, el docente actúa como facilitador y guía del proceso, orientando la investigación y apoyando la reflexión continua de los estudiantes. Según Thomas (2000), el ABPr fomenta un aprendizaje profundo, ya que involucra a los estudiantes en tareas intelectualmente desafiantes y en la producción de resultados tangibles que trascienden el aula.

2.2.5.2 El Aula Invertida (Flipped Classroom)

El Aula Invertida (Flipped Classroom) es otra metodología activa que ha ganado popularidad en los últimos años. En este modelo, los estudiantes estudian el contenido teórico en casa, a través de videos o lecturas, y dedican el tiempo en clase a actividades prácticas, discusiones y resolución de problemas. Por ejemplo, los estudiantes pueden ver videos sobre derivadas en casa y luego realizar ejercicios prácticos en clase, resolviendo problemas reales como el cálculo de velocidad instantánea. Este enfoque permite un uso más eficiente del tiempo en el aula, ya que los estudiantes pueden recibir retroalimentación inmediata del docente y trabajar en equipo para resolver desafíos.

2.2.5.3 La Gamificación

La Gamificación, por su parte, utiliza elementos y dinámicas de juego para motivar y comprometer a los estudiantes en el aprendizaje. Plataformas como Kahoot o Quizizz permiten

crear cuestionarios interactivos sobre diferentes temas de estudio, lo que no solo hace el aprendizaje más divertido, sino que también fomenta la competencia sana y el compromiso con el contenido.

Según Zichermann y Cunningham (2011), la gamificación consiste en usar elementos de los juegos como puntos, niveles, retos y recompensas en actividades que no son juegos, como las clases, las aplicaciones o el trabajo. Los autores manifiestan que esta estrategia ayuda a motivar a las personas para que se sientan involucradas y con ganas de participar. De esta forma la tarea ya no se la ve como una obligación, sino como un reto divertido que quieren superar. En conclusión, la gamificación puede mejorar el aprendizaje y hacer que las personas recuerden mejor lo que aprenden.

2.2.5.4 El Aprendizaje Colaborativo

El Aprendizaje Colaborativo es una forma de aprender en grupo, donde todos los estudiantes trabajan juntos para lograr un objetivo común. Según Rojas, Carretero, y Álvarez (2012), este tipo de aprendizaje provea un ambiente armónico, dinámico y de compañerismo que promueve la participación activa y el aprendizaje. No se trata solo de estar en grupo, sino de colaborar activamente, donde cada uno tiene un papel importante. Este tipo de trabajo mejora la comprensión, desarrolla habilidades sociales y hace que los estudiantes se sientan más motivados. Además, se aprende a respetar las opiniones de los demás y a tomar decisiones en equipo. Por ejemplo, los estudiantes pueden resolver un rompecabezas matemático en equipo, como encontrar el valor de incógnitas en un sistema de ecuaciones no lineales. Este tipo de actividad no solo refuerza los conceptos matemáticos, sino que también desarrolla habilidades sociales como la comunicación, la empatía y la resolución de conflictos.

2.2.5.5 El Estudio de Casos

El Estudio de Casos, por otro lado, consiste en el análisis de situaciones reales o simuladas para aplicar conceptos teóricos en un contexto práctico. Un ejemplo de esto sería analizar los datos de ventas de una tienda para identificar tendencias y realizar predicciones usando estadística. Este enfoque permite a los estudiantes ver la relevancia de la Matemática en el mundo real y desarrollar habilidades analíticas y de toma de decisiones.

2.2.5.6 El Role-Playing, o Aprendizaje Basado en Roles

El Role-Playing, o Aprendizaje Basado en Roles, es una metodología en la que los estudiantes asumen roles específicos dentro de una simulación o escenario para explorar puntos de vista y soluciones. Por ejemplo, los estudiantes pueden simular ser arquitectos que necesitan calcular el volumen de materiales para construir un edificio. Este tipo de actividad no solo refuerza los conceptos matemáticos, sino que también fomenta la empatía y la comprensión de diferentes perspectivas. Finalmente, el Método Socrático consiste en fomentar el pensamiento crítico a través de preguntas guiadas por el docente, promoviendo la reflexión y el debate. Por ejemplo, el docente puede plantear preguntas como: "¿Qué sucede si multiplicamos dos números negativos? ¿Por qué obtenemos un número positivo?" Este enfoque no solo ayuda a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos, sino que también desarrolla su capacidad de razonamiento y argumentación.

2.2.5.7 Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP) es una metodología educativa centrada en el estudiante, donde el conocimiento se construye a partir de la resolución de contextos problemáticos reales o simulados. Sustentado Savery (2006), esta estrategia se promueve la reflexión continua permitiendo que los estudiantes desarrollen estrategias para

enfrentar situaciones complejas. A diferencia de la enseñanza tradicional, en el ABP el docente no transmite contenidos directamente, sino que actúa como guía o facilitador, acompañando al grupo en el proceso de búsqueda de soluciones. Los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas de alto nivel, como el pensamiento crítico, la reflexión, la creatividad y la capacidad de argumentar.

En el área de matemáticas, el ABP permite que los estudiantes comprendan mejor los conceptos al aplicarlos en contextos reales, como calcular presupuestos, resolver problemas de movimiento o analizar datos. Por ejemplo, se puede proponer un problema sobre cómo repartir equitativamente los recursos de una comunidad, lo que lleva a aplicar sistemas de ecuaciones, porcentajes o proporciones. Así, los estudiantes no solo resuelven ejercicios, sino que entienden el propósito del conocimiento matemático y cómo usarlo para enfrentar situaciones complejas.

En conjunto, estas metodologías activas representan un cambio significativo en la forma en que se aborda la enseñanza, pasando de un enfoque centrado en el docente a uno centrado en el estudiante. Al fomentar la participación activa, la colaboración y la aplicación práctica de los conocimientos, estas metodologías no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real. Además, al integrar herramientas tecnológicas y enfoques innovadores, como la gamificación y el aula invertida, se logra un aprendizaje más dinámico y motivador. En definitiva, las metodologías activas son una herramienta poderosa para transformar la educación, promoviendo un aprendizaje más profundo, significativo y conectado con las necesidades del siglo XXI.

2.2.6. Herramientas Tecnológicas

Las herramientas tecnológicas han revolucionado la enseñanza de la Matemática, ofreciendo recursos innovadores que facilitan la comprensión de conceptos complejos y fomentan la motivación en los estudiantes. Estas herramientas no solo transforman la forma en que se enseñan y aprenden la Matemática, sino que también permiten a los estudiantes interactuar con los contenidos de manera dinámica y personalizada, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo. Entre las herramientas más utilizadas en el ámbito educativo se encuentran GeoGebra, Desmos, Kahoot y Scratch, cada una con características únicas que las hacen ideales para abordar diferentes aspectos de la Matemática.

GeoGebra, desarrollada por Hohenwarter y Preiner (2007), es una herramienta interactiva que combina álgebra, geometría, cálculo y estadística en un entorno dinámico. Esta plataforma permite a los estudiantes resolver ecuaciones, graficar funciones y analizar datos de manera visual e intuitiva. Por ejemplo, los estudiantes pueden explorar cómo cambia la gráfica de una función cuadrática al modificar sus coeficientes, lo que les ayuda a comprender conceptos abstractos de manera concreta. Además, GeoGebra es especialmente útil para enseñar geometría, ya que permite construir figuras y manipularlas en tiempo real, facilitando la comprensión de propiedades y teoremas. Su versatilidad y facilidad de uso la convierten en una herramienta esencial para fomentar el pensamiento matemático y la resolución de problemas.

Desmos, por su parte, es una calculadora gráfica basada en la web que permite a los estudiantes explorar relaciones algebraicas mediante gráficos dinámicos. Según Desmos Inc. (2023), esta herramienta es ampliamente utilizada en clases para enseñar ecuaciones, desigualdades y funciones. Una de las ventajas de Desmos es su interfaz intuitiva, que permite

a los estudiantes experimentar con diferentes funciones y observar cómo los cambios en las ecuaciones afectan las gráficas. Esto no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también fomenta la curiosidad y la exploración autónoma. Además, Desmos ofrece actividades interactivas diseñadas para que los estudiantes trabajen en equipo, promoviendo el aprendizaje colaborativo y el intercambio de ideas.

Kahoot, una plataforma de aprendizaje gamificada, ha ganado popularidad por su capacidad para crear cuestionarios interactivos que refuerzan conceptos matemáticos de manera divertida y motivadora. Wang (2015) destaca que esta herramienta es especialmente efectiva para enseñar álgebra, geometría y estadística, ya que permite a los estudiantes repasar contenidos de manera lúdica y competitiva. Por ejemplo, los docentes pueden crear cuestionarios sobre propiedades geométricas o resolución de ecuaciones, y los estudiantes compiten entre sí para responder correctamente en el menor tiempo posible. Este enfoque no solo aumenta el compromiso y la participación, sino que también ayuda a identificar áreas de mejora en el aprendizaje de los estudiantes.

Scratch, desarrollado por Resnick et al. (2009), es una herramienta de programación visual que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades lógicas y Matemática a través de proyectos interactivos. Esta plataforma permite a los estudiantes crear animaciones, juegos y simulaciones utilizando bloques de programación, lo que fomenta el pensamiento algorítmico y la resolución de problemas. Por ejemplo, los estudiantes pueden programar un juego que involucre cálculos matemáticos, como sumar puntos o calcular trayectorias, lo que les permite aplicar conceptos matemáticos en un contexto práctico y creativo. Scratch no solo mejora la habilidad Matemática, sino que también desarrolla competencias como la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico.

El uso de estas herramientas en el aula ha demostrado mejorar significativamente la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en Matemática. Al proporcionar experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas, estas tecnologías permiten a los estudiantes explorar conceptos de manera autónoma, experimentar con diferentes soluciones y recibir retroalimentación inmediata. Además, fomentan la motivación y el compromiso, ya que transforman el aprendizaje en un proceso dinámico y participativo. Por ejemplo, los estudiantes pueden utilizar GeoGebra para visualizar conceptos abstractos, Desmos para explorar relaciones algebraicas, Kahoot para repasar contenidos de manera lúdica y Scratch para aplicar sus conocimientos en proyectos creativos. Estas herramientas no solo complementan la enseñanza tradicional, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo moderno, donde la tecnología juega un papel central en todas las áreas del conocimiento.

Las herramientas tecnológicas como GeoGebra, Desmos, Kahoot y Scratch han transformado la enseñanza de la Matemática, ofreciendo recursos innovadores que facilitan la comprensión de conceptos complejos y fomentan la motivación en los estudiantes. Estas herramientas no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también desarrollan habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Al integrar estas tecnologías en el aula, los docentes pueden crear experiencias de aprendizaje más interactivas, personalizadas y conectadas con las necesidades del siglo XXI, preparando a los estudiantes para ser ciudadanos competentes y capaces de enfrentar los desafíos del futuro.

2.2.7. Enfoque del Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP) en la Educación Matemática

El Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABP) es un enfoque didáctico centrado en el estudiante, que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la construcción activa del conocimiento a partir de la confrontación con problemas reales o contextualizados. En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, el ABP permite que los estudiantes dejen de ser receptores pasivos de información para convertirse en protagonistas activos de su propio proceso de aprendizaje.

Desde este enfoque, los problemas no se presentan como ejercicios de aplicación, sino que son el punto de partida del aprendizaje. Los estudiantes se enfrentan a situaciones desafiantes que requieren el uso de herramientas para ser comprendidas y resueltas. Esto implica investigar, formular hipótesis, experimentar con estrategias diversas y justificar procedimientos, lo que favorece el desarrollo del razonamiento lógico, la capacidad de modelar situaciones y la transferencia del conocimiento a contextos nuevos.

El ABP en Matemática promueve un aprendizaje significativo, ya que los contenidos se relacionan con argumentos reales o cercanos a la vida de los estudiantes. Por ejemplo, resolver problemas sobre cómo organizar un presupuesto familiar, calcular proporciones en recetas de cocina o analizar datos de consumo de agua en la comunidad, permite a los estudiantes comprender la utilidad de la Matemática en su entorno cotidiano.

Este enfoque también fomenta el trabajo en equipo, el diálogo matemático y la toma de decisiones colaborativa. El rol del docente cambia de emisor de conocimientos a mediador y facilitador, quien plantea preguntas clave, facilita recursos y ayuda a reflexionar sobre los

métodos utilizados. En este sentido, el ABP se alinea con propuestas pedagógicas activas que consideran al estudiante como sujeto activo y crítico, capaz de construir su propio conocimiento.

El ABP en la educación Matemática favorece no solo la comprensión profunda de los contenidos, sino también el desarrollo de habilidades del siglo XXI, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y la colaboración.

El Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP) es una metodología que centra el proceso educativo en el planteamiento y resolución de problemas auténticos, desarrollando habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y trabajo colaborativo.

El proceso puede organizarse en las siguientes etapas:

- **Presentación del problema:** Se plantea un problema realista, desafiante y abierto, que despierte el interés y la curiosidad de los estudiantes.
- **Comprensión y definición del problema:** Los estudiantes analizan el problema, identifican lo que saben, lo que necesitan saber y plantean preguntas clave para avanzar.
- **Búsqueda de información:** De manera individual o grupal, los estudiantes investigan y recopilan información necesaria para comprender mejor el problema y buscar posibles soluciones.
- **Propuesta de hipótesis y estrategias:** Basándose en la información recopilada, los estudiantes generan posibles soluciones o rutas de acción, discutiendo su viabilidad.
- **Resolución del problema:** Los estudiantes aplican los conocimientos y estrategias seleccionadas para resolver el problema, usando habilidades analíticas y creativas.

- Evaluación de la solución: Se analiza si la solución planteada es adecuada, qué tan efectiva fue la estrategia utilizada y qué aspectos podrían mejorarse.
- Reflexión y retroalimentación: Los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido, los procesos seguidos y las habilidades desarrolladas, recibiendo retroalimentación del docente y de sus compañeros.

El Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP) ofrece varios beneficios importantes para el desarrollo académico y personal de los estudiantes. Algunos de los principales beneficios son:

- Desarrollo del pensamiento crítico: Al enfrentarse a problemas complejos, los estudiantes aprenden a analizar, evaluar y generar soluciones creativas, lo que fomenta su capacidad para pensar críticamente.
- Aplicación práctica de conocimientos: Esta metodología permite a los estudiantes aplicar lo aprendido en situaciones reales, lo que aumenta la relevancia de los contenidos y la comprensión profunda de los mismos.
- Mejora en la resolución de problemas: Al practicar la resolución de problemas de forma constante, los estudiantes desarrollan habilidades efectivas para abordar desafíos en diversas áreas, tanto dentro como fuera del ámbito académico.
- Fomento de la colaboración: El trabajo en equipo es fundamental en ABRP, lo que permite a los estudiantes aprender a colaborar, comunicarse y compartir responsabilidades, habilidades clave para el futuro profesional.
- Autonomía en el aprendizaje: Los estudiantes asumen un rol activo en su aprendizaje, desarrollando la capacidad de investigar, tomar decisiones y reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje.

- Motivación y compromiso: El hecho de que los problemas sean relevantes y auténticos aumenta el interés y la motivación de los estudiantes, ya que ven el impacto directo de su trabajo en situaciones del mundo real.
- Desarrollo de habilidades transversales: Además de las habilidades académicas, los estudiantes mejoran habilidades como la gestión del tiempo, la organización y la toma de decisiones.

2.2.8. Sistemas de ecuaciones lineales:

Ecuación Lineal.

Las ecuaciones lineales son una de las herramientas más fundamentales en Matemática y tienen aplicaciones en una amplia variedad de disciplinas, desde la física y la economía hasta la ingeniería y las ciencias sociales. Una ecuación lineal es una igualdad algebraica que involucra una o más variables elevadas a la primera potencia, sin productos entre ellas, y se representa generalmente en la forma:

$$ax + b = 0$$

Donde:

a y b son coeficientes constantes, con $a \neq 0$

x es la variable o incógnita que se busca resolver.

En el caso de ecuaciones lineales con dos variables, la forma general es:

$$ax + by + c = 0$$

Donde:

a y b son constantes reales.

x e y son las variables o incógnitas.

$a \neq 0$, ya que si $a = 0$, la ecuación no sería lineal.

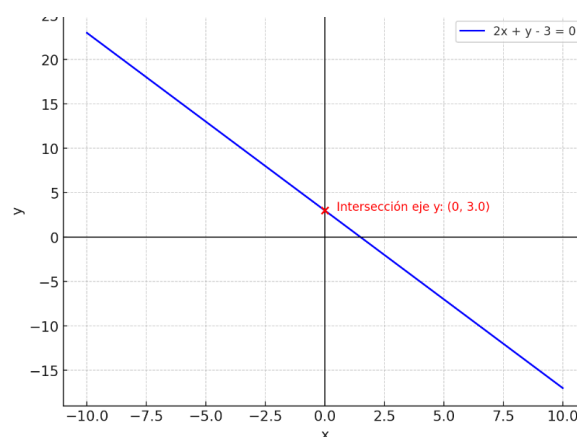
Elementos y su significado

Las ecuaciones lineales están compuestas por varios elementos clave, cada uno con un significado específico que contribuye a su interpretación algebraica y gráfica. Uno de los elementos centrales es la variable (x), que representa el valor desconocido que se busca determinar. En el contexto de una ecuación lineal, la variable es una cantidad que puede cambiar y cuyo valor se desconoce hasta que se resuelve la ecuación.

La letra a es el coeficiente que multiplica a la variable y juega un papel crucial en la interpretación de la ecuación. En una ecuación lineal de una variable, como $ax + b = 0$, el coeficiente a determina la pendiente de la línea en su representación gráfica.

El término independiente b es un valor constante que no depende de la variable y completa la estructura de la ecuación lineal. En una ecuación de la forma $ax + by + c = 0$, el término independiente b representa el punto $P(0,3)$ donde la línea corta el eje y en su representación gráfica.

Ilustración 1: Gráfica $2x + y - 3 = 0$



Fuente: Ecuación Lineal
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

El punto rojo indica el valor del término independiente, en este caso, cuando $x = 0$, $y = 3$, que representa la intersección de la recta con el eje y .

El grado de una ecuación lineal es siempre 1, lo que significa que las variables están elevadas a la primera potencia y no hay términos cuadráticos, cúbicos o de mayor grado. Esta característica define la naturaleza proporcional o directa de la relación entre las variables.

Por ejemplo:

$$3x + 4y = 12$$

Para encontrar los puntos de corte de la línea recta seguimos los siguientes pasos:

Corte con el eje y , cuando $x = 0$:

Sustituyendo $x=0$ en la ecuación:

$$3(0) + 4y = 12$$

Simplificando:

$$4y = 12$$

$$y = 3$$

Por lo tanto, el punto de corte con el eje y es $(0,3)$.

Corte con el eje x , cuando $y = 0$:

Sustituyendo $y=0$ en la ecuación:

$$3x + 4(0) = 12$$

Simplificando:

$$3x = 12$$

$$x = 4$$

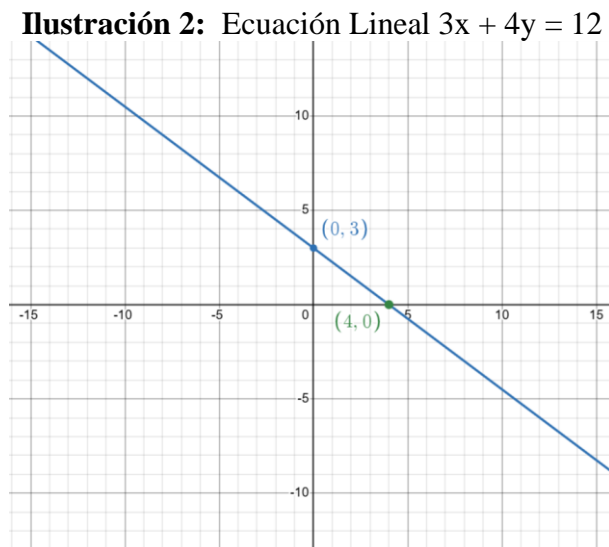
Por lo tanto, el punto de corte con el eje x es $(4,0)$.

Puntos de corte con los ejes:

Con el eje x: (4,0).

Con el eje y: (0,3).

Respuesta final: puntos de corte con los ejes son:(4,0) y (0,3).



Fuente: Ecuación Lineal
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

Sistema de Ecuaciones Lineales

Un sistema de ecuaciones lineales es un conjunto de dos o más ecuaciones que involucran las mismas variables y que satisfagan todas las ecuaciones del sistema al mismo tiempo. Cada ecuación en el sistema puede expresarse en la forma general

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$$

Donde x_1, x_2, \dots, x_n son las variables, a_{ij} son los coeficientes de las variables y b_i son los términos independientes. La solución del sistema es el conjunto de valores que satisfacen todas las ecuaciones simultáneamente.

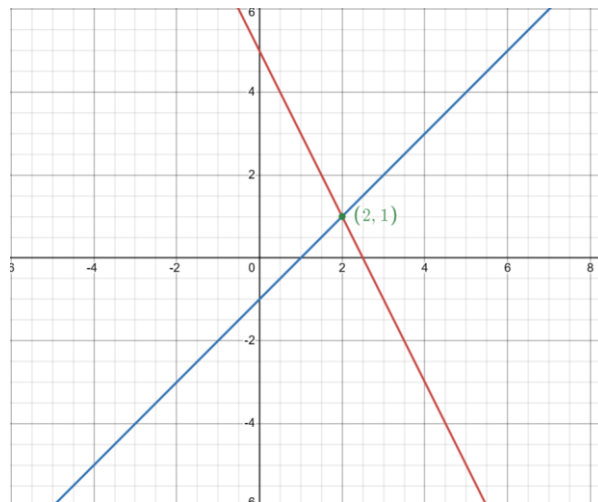
Los sistemas de ecuaciones lineales se clasifican en consistentes e inconsistentes, dependiendo de si tienen o no solución. Esta clasificación se basa en la relación entre las rectas que representan las ecuaciones en el plano cartesiano.

Un sistema es consistente si tiene al menos una solución. Dentro de esta categoría, existen dos subclases:

Solución única. Las ecuaciones representan rectas que se intersectan en un único punto. Este punto es la solución del sistema, las condiciones de las rectas tienen pendientes diferentes. (Anton, H., & Rorres, C. 2019, p. 116)

Por ejemplo:
$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

Ilustración 3: Sistema de Ecuaciones Lineales de una sola solución:
$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$$



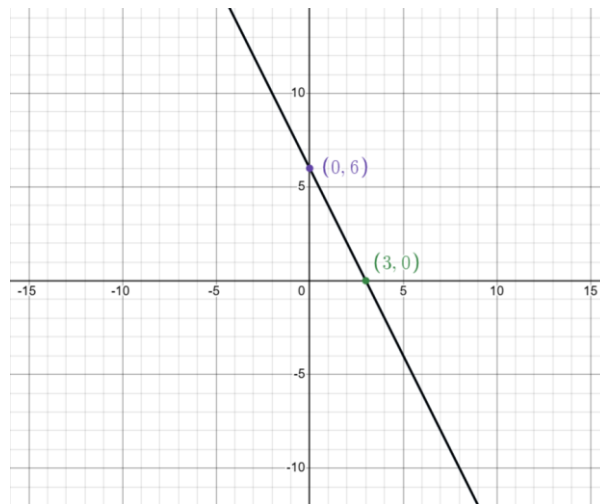
Fuente: Sistema de Ecuaciones Lineales de una sola solución
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

Solución: La intersección de las dos rectas representa la solución del sistema, que es el punto (2,1). Esto significa que $x=2$ y $y=1$ satisfacen ambas ecuaciones.

Infinitas soluciones: Las ecuaciones representan la misma recta, por lo que todos los puntos de la recta son soluciones del sistema. Las condiciones se establecen cuando las ecuaciones son equivalentes (una es múltiplo de la otra). (Lay, D. C. 2016, p. 98)

Por ejemplo:
$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 2y = 12 \end{cases}$$

Ilustración 4: Sistema de Ecuaciones Lineales de infinitas soluciones: $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 2y = 12 \end{cases}$



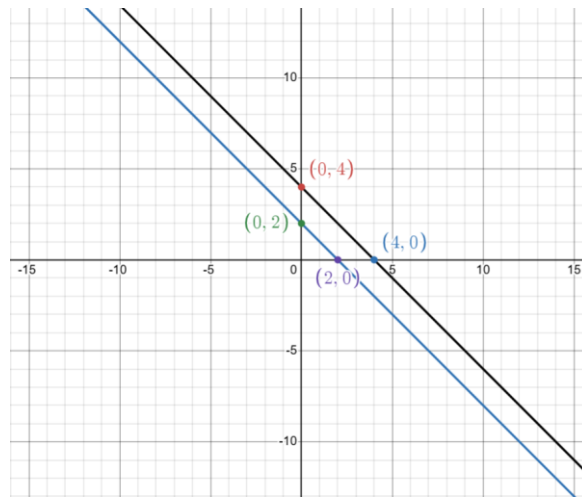
Fuente: Sistema de Ecuaciones Lineales de infinitas soluciones
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

Como ambas ecuaciones representan la misma recta, se superponen en la gráfica, confirmando que el sistema tiene infinitas soluciones.

Un sistema es inconsistente si no tiene solución. Esto ocurre cuando las rectas son paralelas y no se intersectan. Las ecuaciones representan rectas paralelas que nunca se cruzan. Es decir, cuando las rectas tienen la misma pendiente, pero diferentes términos independientes. (Blitzer, R. 2022, p. 135).

Por ejemplo: $\begin{cases} x + y = 2 \\ x + y = 4 \end{cases}$

Ilustración 5: Sistema de Ecuaciones Lineales Inconsistente: $\begin{cases} x + y = 2 \\ x + y = 4 \end{cases}$



Fuente: Sistema de Ecuaciones Lineales Inconsistente
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

No tiene solución, ya que no hay valores de x e y que satisfagan ambas ecuaciones simultáneamente.

Los sistemas tienen aplicaciones prácticas en diversos campos como la economía, para modelar oferta y demanda; en ingeniería, para analizar estructuras y fuerzas; en física, para resolver problemas de equilibrio; y en ciencias sociales, para manejar modelos con múltiples variables. Su estudio es fundamental en la comprensión de conceptos matemáticos más avanzados y su uso en contextos reales. (Strang, G. 2016, p. 23).

2.2.7. Métodos de Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

2.2.7.1 Método de Sustitución.

El método de sustitución es una técnica fundamental para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Consiste en despejar una de las variables en una de las ecuaciones del sistema y sustituir esa expresión en las demás ecuaciones, reduciendo así el número de incógnitas y simplificando el sistema.

El procedimiento comienza seleccionando una ecuación en la que sea más sencillo despejar una variable, generalmente la que presente coeficientes más simples, con el objetivo de minimizar los cálculos. Una vez despejada, esa expresión se sustituye en las otras ecuaciones, eliminando una incógnita y reduciendo el sistema a un problema más manejable.

Después de resolver el sistema reducido para encontrar el valor de una variable, se sustituye este valor en la expresión despejada originalmente para calcular las demás incógnitas. Finalmente, se verifica la solución al sustituir los valores obtenidos en las ecuaciones originales para asegurarse de que cumplen todas las condiciones del sistema.

El método de sustitución es intuitivo y adecuado para sistemas pequeños, ya que refuerza habilidades algebraicas básicas y el razonamiento lógico. Sin embargo, puede volverse laborioso cuando se aplica a sistemas más grandes o con ecuaciones que contienen fracciones o términos complejos. En esos casos, métodos más eficientes como la eliminación, las matrices o los algoritmos iterativos son preferibles. (Larson, R., & Edwards, B. H. 2021, p. 152).

Proceso:

- Despejar una variable en una de las ecuaciones.
- Sustituir esa expresión en la otra ecuación para reducir el sistema a una sola ecuación con una incógnita.
- Resolver la ecuación resultante y luego sustituir el valor obtenido en la primera ecuación para encontrar la otra variable.

Ejemplo: Resolver el siguiente Sistema de Ecuaciones 2x2:

$$\begin{cases} x + y = 5 & (\text{ecuación 1}) \\ 2x - y = 4 & (\text{ecuación 2}) \end{cases}$$

Paso 1: Despejando y en la primera ecuación:

$$x + y = 5$$

$$y = 5 - x$$

Paso 2: Sustituyendo $y = 5 - x$ en la segunda ecuación:

$$2x - y = 4$$

$$2x - (5 - x) = 4$$

Resolviendo:

$$2x - (5 - x) = 4$$

$$2x - 5 + x = 4$$

$$3x - 5 = 4$$

$$3x = 4 + 5$$

$$x = \frac{9}{3}$$

$$x = 3$$

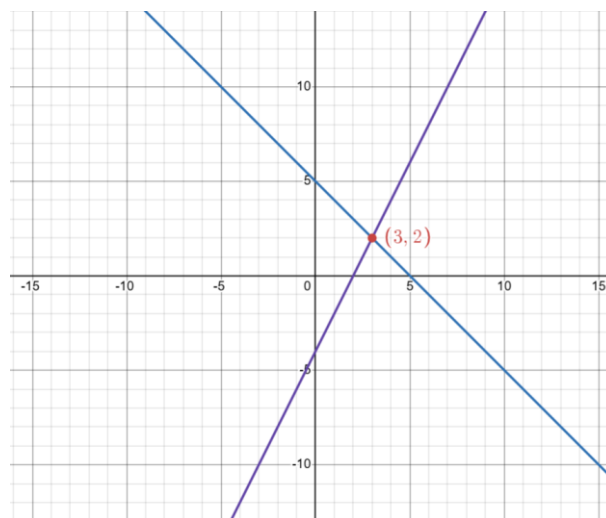
Paso 3: Sustituyendo $x = 3$ en $y = 5 - x$

$$y = 5 - 3$$

$$y = 2$$

Solución: El sistema tiene solución $(x, y) = (3, 2)$

Ilustración 6: Sistema de Ecuaciones Lineales método de sustitución



Fuente: Sistema de Ecuaciones Lineales método de sustitución
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

2.2.7.2 Método de Igualación.

El método de igualación es una técnica para resolver sistemas de ecuaciones lineales que consiste en despejar la misma variable en ambas ecuaciones y luego igualar las expresiones obtenidas. Esto elimina una variable y reduce el sistema a una sola ecuación con una incógnita, la cual se puede resolver directamente. Una vez obtenido el valor de una de las variables, este se sustituye en cualquiera de las ecuaciones originales para calcular el valor de la otra. Finalmente, se verifica la solución sustituyendo ambos valores en las ecuaciones originales para asegurarse de que cumplen con el sistema.

El método de igualación es directo y útil para sistemas pequeños, ya que refuerza habilidades algebraicas básicas. Sin embargo, no es eficiente para sistemas más grandes o con ecuaciones que incluyen fracciones o coeficientes complejos, en cuyo caso se prefieren otros métodos como eliminación o el uso de matrices. (Blitzer, R. 2022, p. 125).

Proceso:

- Despejar la misma variable en ambas ecuaciones.
- Igualar las dos expresiones resultantes.
- Resolver para una de las variables y sustituir su valor en una de las ecuaciones iniciales para encontrar la otra.

Ejemplo: Resolver el siguiente Sistema de Ecuaciones 2x2:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 12 & (\text{ecuación 1}) \\ x - y = 1 & (\text{ecuación 2}) \end{cases}$$

Paso 1: Despejar y en la primera ecuación:

De la primera ecuación:

$$2x + 3y = 12$$

$$x = \frac{12 - 3y}{2}$$

De la segunda ecuación:

$$x - y = 1$$

$$x = 1 + y$$

Paso 2: Igualar las dos expresiones para x :

$$\frac{12 - 3y}{2} = 1 + y$$

Multiplicando todo por 2 para eliminar el denominador:

$$12 - 3y = 2(y + 1)$$

$$12 - 3y = 2y + 2$$

Resolviendo:

$$3y + 2y = 12 - 2$$

$$5y = 10$$

$$y = \frac{10}{5}$$

$$y = 2$$

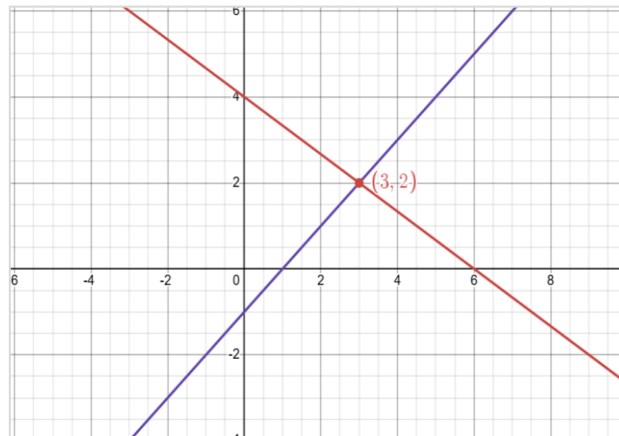
Paso 3: Sustituir $y = 2$ en $x = y + 1$

$$x = 2 + 1$$

$$x = 3$$

Solución: El sistema tiene solución $(x, y) = (3, 2)$

Ilustración 7: Sistema de Ecuaciones Lineales aplicación del Método de Igualación



Fuente: Método de igualación.
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

2.2.7.3 Método de Eliminación.

El método de eliminación es una técnica para resolver sistemas de ecuaciones lineales que consiste en combinar las ecuaciones del sistema mediante operaciones algebraicas con el objetivo de eliminar una variable y simplificar el sistema. Esto se logra multiplicando o dividiendo las ecuaciones por constantes, y luego sumándolas o restándolas para que una de las variables desaparezca. El sistema resultante tiene una ecuación menos y una incógnita menos, lo que facilita su resolución. Una vez que se encuentra el valor de una variable, este se sustituye en una de las ecuaciones originales para determinar las demás incógnitas. Finalmente, la solución obtenida se verifica al sustituirla en todas las ecuaciones del sistema.

El método de eliminación es particularmente útil para sistemas de ecuaciones grandes o complejos y puede extenderse al uso de matrices mediante operaciones elementales, como en el método de Gauss. Es más eficiente que la sustitución o igualación para sistemas con más de dos variables. Sin embargo, puede ser sensible a errores de cálculo si las operaciones no se realizan con precisión. (Strang, G. 2016, p. 29).

Proceso:

- Multiplicar las ecuaciones por constantes para que una de las variables tenga el mismo coeficiente (o el opuesto) en ambas ecuaciones.
- Sumar o restar las ecuaciones para eliminar esa variable.
- Resolver la ecuación resultante para una de las variables y luego sustituir su valor en una de las ecuaciones iniciales para encontrar la otra.

Ejemplo: Resolver el Sistema

$$\begin{cases} 3x + 2y = 12 & (\text{ecuación 1}) \\ 5x - 2y = 4 & (\text{ecuación 2}) \end{cases}$$

Paso 1: Sumar las dos ecuaciones para eliminar y:

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 12 \\ 5x - 2y = 4 \\ \hline 8x \qquad 16 \end{array}$$

$$x = \frac{16}{8}$$

$$x = 2$$

Paso 2: Sustituir $x = 2$ en la primera ecuación:

$$3(2) + 2y = 12$$

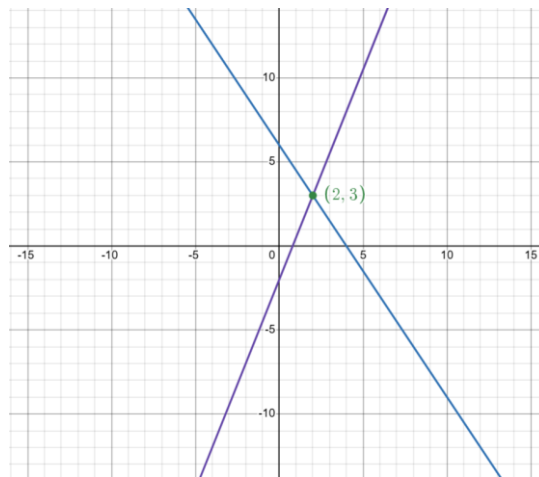
$$2y = 12 - 6$$

$$2y = 6$$

$$y = 3$$

Solución: El sistema tiene solución $(x, y) = (2, 3)$

Ilustración 8: Sistema de Ecuaciones Lineales método de eliminación.



Fuente: Sistema de Ecuaciones Lineales método de eliminación.
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

2.2.7.4 Método Cramer.

El método de Cramer es una técnica algebraica utilizada para resolver sistemas de ecuaciones lineales cuadrados, es decir, aquellos con el mismo número de ecuaciones e incógnitas ($n \times n$), siempre que el determinante de la matriz de coeficientes sea distinto de cero ($\det(A) \neq 0$). Este método utiliza determinantes para calcular directamente el valor de cada incógnita mediante la fórmula:

$$x_i = \frac{\det(A_i)}{\det(A)}$$

Donde A_i es la matriz obtenida al reemplazar la i -ésima de la columna de la matriz de coeficientes A por el vector de términos independientes B .

El método de Cramer es simple y proporciona una solución directa, siendo útil para sistemas pequeños. Sin embargo, su uso en sistemas grandes es ineficiente, ya que el cálculo de determinantes se vuelve computacionalmente costoso. Por ello, en sistemas grandes se

prefieren métodos como la eliminación o el uso de matrices. (Lay, D. C., Lay, S. R., & McDonald, J. J. 2016, p. 194).

Condiciones para aplicar el método de Cramer

- El sistema debe ser cuadrado $n \times n$
- El determinante de la matriz de los coeficientes (D) debe ser distinto de cero ($D \neq 0$).

Si estas condiciones se cumplen, el sistema tiene una única solución.

Explicación del Método

Dado un sistema de n ecuaciones lineales con n incógnitas, como:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots \dots \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots \dots \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \cdots \dots \dots + a_{nn}x_n = b_n$$

Formamos la matriz de coeficientes (A):

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \dots \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots \dots \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} \dots \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Calculamos el determinante de $A(D)$

$$D = \det(A)$$

- Formamos las matrices A_1, A_2, \dots, A_n : Cada matriz A_i se obtiene reemplazando la columna i de la matriz de coeficientes por la columna de términos independientes (b_1, b_2, \dots, b_n)
- Calculamos los determinantes D_1, D_2, \dots, D_n : Cada determinante se calcula usando las matrices A_1, A_2, \dots, A_n :

- Determinamos las incógnitas x_1, x_2, \dots, x_n :

$$x_i = \frac{D_i}{D} \text{ para } i = 1, 2, \dots, n$$

Ejemplo Práctico

Resolver el sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

Paso 1: Matriz de coeficientes (A) y términos independientes (B)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \text{ y } B = \begin{bmatrix} 6 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Paso 2: Determinante de A (D)

$$D = \det(A) = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = (1)(-1) - (1)(1) = -1 - 1 = -2$$

Paso 3: Matrices A1 y A2

Reemplazamos la primera columna por los términos independientes (B) para obtener A1:

$$A_1 = \begin{bmatrix} 6 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

Reemplazamos la segunda columna por los términos independientes (B) para obtener A2:

$$A_2 = \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Paso 4: Determinantes D1 y D2

Calculamos D1:

$$D_1 = \det(A_1) = \begin{vmatrix} 6 & 1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = (6)(-1) - (1)(2) = -6 - 2 = -8$$

Calculamos D2:

$$D_2 = \det(A_2) = \begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = (1)(2) - (6)(1) = 2 - 6 = -4$$

Paso 5: Solución del sistema

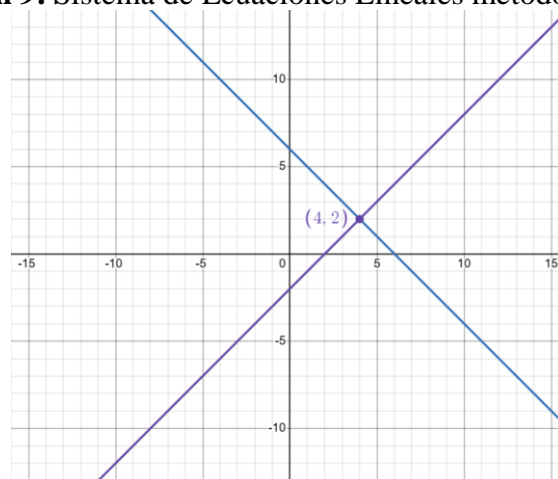
Usamos la fórmula $x_i = \frac{D_1}{D}$

$$x = \frac{D_1}{D} = \frac{-8}{-2} = 4$$

$$y = \frac{D_2}{D} = \frac{-4}{-2} = 2$$

Solución: El sistema tiene solución $(x, y) = (4, 2)$

Ilustración 9: Sistema de Ecuaciones Lineales método Cramer.



Fuente: Sistema de Ecuaciones Lineales método Cramer.
Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

2.2.7.5. Ventajas y Desventajas

Los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales 2×2 presentan ventajas y desventajas según su aplicación: el método de sustitución es sencillo cuando una variable está despejada (ejemplo: $y = 3x + 2$), permitiendo reemplazar directamente en la otra ecuación, pero se complica si hay fracciones o términos difíciles de aislar; el método de eliminación es eficaz al sumar o restar ecuaciones para eliminar una variable, especialmente con coeficientes múltiples (ejemplo: $2x + 4y = 6$ y $x + 2y = 3$), aunque requiere ajustar coeficientes mediante multiplicación, lo que puede generar errores en cálculos manuales; el método gráfico ofrece

una visualización intuitiva de la solución como punto de intersección de rectas, ideal para comprender casos de infinitas soluciones o inconsistencia, pero su precisión depende de herramientas tecnológicas, ya que graficar manualmente introduce imprecisiones; el método de igualación despeja la misma variable en ambas ecuaciones (ejemplo: $y=2x+3$ y $y=-x+5$) y las iguala, útil para soluciones directas, aunque requiere manipulación algebraica cuidadosa; finalmente, el método matricial (regla de Cramer) utiliza determinantes para resolver rápidamente sistemas con solución única ($D \neq 0$) mediante fórmulas directas ($x = \frac{D_x}{D}$), aunque resulta inútil si el determinante es cero ($D = 0$) y exige dominio de cálculos matriciales. En síntesis, la elección depende del contexto: sustitución para ecuaciones simples, eliminación para coeficientes compatibles, igualación para flexibilidad, gráfico para análisis visual y matricial para sistemas determinados con precisión algebraicas.

2.3. Bases Legales

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

En Artículo 27.- “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa.”

Este artículo respalda el enfoque pedagógico basado en la resolución de problemas, ya que promueve una educación centrada en el estudiante, orientada al desarrollo integral de habilidades como el pensamiento crítico y la toma de decisiones, aspectos fundamentales en la enseñanza-aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales.

2.3.2. Política Educativa Nacional: Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida” (2017–2021)

Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida – Objetivo 2. “Garantizar una educación de calidad, con enfoque inclusivo e intercultural, orientada al desarrollo de capacidades y potencialidades.”

La propuesta pedagógica que se plantea busca precisamente fortalecer las capacidades matemáticas de los estudiantes, a través de métodos que permitan conectar los contenidos con situaciones de la vida cotidiana, cumpliendo así con las metas de una educación transformadora e inclusiva. Papert (1980), impulsa el aprendizaje activo, donde el estudiante "aprende haciendo", desarrollando sus capacidades al construir conocimiento propio. Este enfoque responde directamente al objetivo de desarrollar habilidades prácticas y cognitivas en los estudiantes, tal como lo establece el Plan Nacional de Desarrollo.

2.3.3. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

Artículo 2 – Principios de la Educación. Entre los principios fundamentales están: la calidad, equidad, inclusión, participación, pensamiento crítico y creatividad.

La propuesta de resolución de problemas se alinea con estos principios, especialmente con la calidad educativa y el desarrollo del pensamiento crítico, al fomentar en los estudiantes estrategias activas de análisis, modelación y solución de situaciones reales a través de ecuaciones lineales. Schoenfeld (1985) destaca que resolver problemas matemáticos va más allá de aplicar fórmulas; implica tomar decisiones, usar estrategias y reflexionar. Este enfoque humano e integral del pensamiento matemático coincide con el desarrollo holístico exigido por la Constitución, promoviendo autonomía y juicio crítico en el estudiante.

2.3.4. Reglamento General a la LOEI

Artículo 183 – Prácticas pedagógicas activas. El docente debe aplicar metodologías activas que permitan el aprendizaje significativo y contextualizado, promoviendo la participación estudiantil en la construcción del conocimiento.

La aplicación de estrategias de resolución de problemas para el aprendizaje de sistemas de ecuaciones promueve una pedagogía activa, en la que los estudiantes son protagonistas del proceso de aprendizaje, resolviendo situaciones contextualizadas que dan sentido a los contenidos matemáticos. Brousseau (1986) plantea que el conocimiento matemático se construye mediante situaciones didácticas cuidadosamente diseñadas, donde el alumno debe enfrentarse a un problema que exige pensar y actuar. Esta metodología activa se vincula directamente con la normativa que exige al docente generar experiencias de aprendizaje contextualizadas y significativas.

2.3.5. Currículo Nacional

Artículo 47 – El currículo nacional deberá propiciar el desarrollo del pensamiento lógico, crítico, creativo, científico y la solución de problemas.

Este artículo fortalece el proyecto al indicar que la resolución de problemas no solo es pertinente, sino también obligatoria dentro del marco curricular, especialmente en áreas como Matemática donde se espera que el estudiante aplique conceptos algebraicos en contextos significativos. Polya (1945), propone una metodología sistemática para enfrentar problemas matemáticos (comprensión, planificación, resolución, verificación), que favorece el pensamiento lógico y crítico. Esto se alinea con el mandato de la LOEI al fomentar destrezas clave en la resolución de sistemas de ecuaciones a través de una secuencia metódica y reflexiva.

2.3.6. Currículo de Matemática – Educación General Básica Superior (Ministerio de Educación del Ecuador)

Eje de Álgebra – Destrezas con criterio de desempeño. “Resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones lineales en dos variables utilizando representaciones gráficas, algebraicas y tabulares.”

La propuesta se fundamenta directamente en el currículo oficial, ya que responde a una destreza específica planteada para los grados donde se enseñan los sistemas de ecuaciones. El enfoque de resolución de problemas facilita que el estudiante no solo memorice procedimientos, sino que desarrolle competencias matemáticas aplicadas. Freudenthal (1991), propone partir de contextos reales y cercanos al estudiante para introducir conceptos matemáticos. Esta idea se enlaza con el currículo ecuatoriano, que requiere el uso de diversos enfoques para resolver sistemas de ecuaciones y resalta la importancia de relacionar los contenidos con la vida cotidiana.

La legislación y las políticas públicas educativas del Ecuador respaldan completamente la propuesta investigativa. Cada uno de los artículos mencionados promueven una educación de calidad, centrada en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, el aprendizaje significativo y la resolución de problemas como metodología didáctica clave. Esta investigación se fundamenta no solo en necesidades pedagógicas actuales, sino también en el marco legal y curricular vigente del país.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Este estudio se clasifica como investigación proyectiva, dado que busca desarrollar una guía metodológica que contribuya a resolver situaciones específicas dentro del contexto de enseñanza de la Matemática. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2014), “la investigación proyectiva tiene como objetivo principal el diseño o creación de propuestas orientadas a la solución de problemas concretos, particularmente en áreas de intervención directa o de mejora de procesos” (p. 109). Este tipo de investigación se enfoca en la elaboración de soluciones prácticas que pueden aplicarse a problemas reales, permitiendo la formulación de estrategias o herramientas que contribuyan al mejoramiento de una situación dada.

La propuesta se implementará en una muestra específica de estudiantes del Noveno y Décimo Año de EGB en la Unidad Educativa “Caracas”, y se observará cómo el grupo se ve influenciado por la propuesta pedagógica. El estudio evaluará los efectos de la intervención en el desempeño y la actitud de los estudiantes hacia la Matemática.

Se trata de una investigación aplicada debido a que la propuesta tiene un enfoque práctico. El objetivo principal es diseñar una intervención pedagógica que sea efectiva para resolver un problema real en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales.

3.2. Diseño de investigación

En el presente estudio, se emplea un diseño de investigación de campo, que consiste en trabajar directamente en el entorno donde ocurren los fenómenos y recolectar datos de manera directa desde la fuente. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2014), la investigación de campo se define

como “el tipo de investigación que se lleva a cabo directamente en la Unidad Educativa “Caracas”, lo que permite al investigador observar y registrar los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural” (p. 87). Este enfoque permite obtener datos primarios sin alterar las condiciones existentes, lo que ofrece una visión más fiel y objetiva del objeto de estudio.

Adicionalmente, este estudio incluirá una investigación bibliográfica, cuya finalidad es recopilar información de fuentes teóricas y documentales. De acuerdo con Sampieri et al. (2014), la investigación bibliográfica se refiere a la actividad sistemática de recopilar, revisar y analizar información proveniente de fuentes secundarias, tales como libros, artículos académicos, revistas especializadas y otros trabajos previos, con el propósito de respaldar las formulaciones teóricas y conceptuales de la investigación (p. 45). Esta metodología se ha elegido con el fin de fundamentar teóricamente los aspectos matemáticos y contextuales necesarios para el desarrollo del estudio.

3.3. Unidades de estudio

3.3.1. Población

La población de esta investigación está conformada por los 25 estudiantes de Noveno y Décimo Año de Educación General Básica (EGB) y 4 docentes del área de Matemática, durante el año lectivo 2024-2025. Dado que el grupo es pequeño y se trabaja con todos los estudiantes y docentes, no es necesario realizar un muestreo. La investigación se centrará en este grupo específico de estudiantes para evaluar el impacto de la propuesta pedagógica en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales. Además, se incluirá a los docentes de Matemática que imparten clase a la institución educativa, ya que son los encargados de implementar las estrategias didácticas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.3.2. Muestra

Dado que solo se cuenta con 25 estudiantes en el grupo de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas” y 4 docentes, la población de la investigación está compuesta por todos los estudiantes de este grupo. Esta población pequeña permite una observación más detallada y un análisis más personalizado de los resultados obtenidos de la propuesta pedagógica. Además, no será necesario seleccionar una muestra, ya que la totalidad de los estudiantes participará en la intervención. Se evaluará tanto su desempeño como sus actitudes hacia el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales y se analizará la aplicación de las estrategias didácticas empleadas por los docentes en este grupo específico.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Se empleará la encuesta, una técnica de tipo cuantitativo, para la recolección de información a docentes como a estudiantes como método principal para la recopilación de datos en este estudio. La encuesta se llevará a cabo mediante un cuestionario estructurado, compuesto por preguntas cerradas, es decir, aquellas que presentan opciones de respuesta predefinidas que permiten obtener información de manera sistemática y cuantificable. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2014), "las encuestas con preguntas cerradas son eficaces para obtener datos específicos y comparables, ya que proporcionan respuestas estandarizadas que facilitan su análisis" (p. 371). Esta técnica permitirá obtener datos claros y objetivos sobre las percepciones y actitudes de los participantes en relación con los temas tratados en la investigación.

3.5. Técnica de análisis de datos

En esta investigación, se empleará la técnica de análisis estadístico para procesar y organizar los datos obtenidos. Específicamente, se utilizará la estadística descriptiva, que tiene

como objetivo resumir y simplificar los datos recogidos, permitiendo su análisis de manera clara y comprensible. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2014), "la estadística descriptiva permite organizar y presentar los datos de manera que se facilite la identificación de patrones, tendencias o características clave dentro de la muestra" (p. 392). Para ello, se emplearán herramientas como tablas de frecuencia y diagramas, que servirán para representar visualmente los datos y proporcionar una visión clara de la distribución y las características principales de la información recopilada.

3.6 Operacionalización de las variables

Tabla 1: Operacionalización de variables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Diagnosticar la situación actual del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales entre los estudiantes de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas”, para el año lectivo 2024-2025.	Situación actual referente al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática	Es el conjunto de situaciones referidas a los procesos de enseñanza - aprendizaje en el área de Matemática del nivel básico superior.	Dimensión Académica	Dominio Conceptual y Procedimental	Comprensión de los conceptos básicos de sistemas de ecuaciones lineales Aplicación de métodos de resolución (sustitución, igualación, reducción). Nivel de dificultad al identificar variables y plantear ecuaciones
				Rendimiento Académico	Calificación del desempeño Satisfacción de resultados.

		Dimensión	Metodologías de	Estrategias didácticas	
		Didáctica	Enseñanza	Aplicaciones de ejemplos prácticos	
			Evaluación y Retroalimentación	Actividades e instrumentos de evaluación aplicados Retroalimentación	
			Capacitación Docente	Cursos de actualización de conocimientos	
		Dimensión	Entorno Escolar y Recursos Disponibles	Recursos disponibles en tu institución para aprender Matemática Herramientas tecnológicas	
		Contextual	Contexto Socioeconómico	Apoyo familiar Situación económica	
Describir las estrategias didácticas que emplean	METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA	Serie de métodos, técnicas o	Tradicionales	Clase centrada en el docente	Estrategias didácticas

los docentes en el aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales con los estudiantes de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas”, para el año lectivo 2023-2024.	Estrategias y metodología que usan los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los sistemas de ecuaciones.	estrategias que implementa el docente para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje	Activas	Rol activo de los estudiantes Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en problemas Respuesta a las necesidades de los estudiantes	Retroalimentación a los estudiantes sobre sus errores y aciertos
Proponer los componentes de una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales desde el enfoque de resolución de problemas. dirigido a los estudiantes de Décimo Año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas”, para el año lectivo 2024-2025.	Enfoque de resolución de problemas influyen en el rendimiento académico y capacidad intelectual de los estudiantes	Proceso integral que implica la identificación, análisis, y formulación de estrategias para abordar y resolver situaciones complejas o preguntas específicas.	Problema	Identificación de Variables y Análisis y Comprensión del Parámetros Traducción de Problemas a Sistemas de Ecuaciones Interpretación y Evaluación de la Información	Identificación de variables y plantear ecuaciones Verificación y validación de soluciones
			Desarrollo y Ejecución de Estrategias de Resolución	Selección de Estrategias de Resolución Aplicación de Métodos de Resolución	Métodos más utilizados para resolver sistemas de ecuaciones

Evaluación y Justificación de Soluciones	Verificación y Validación de Soluciones	Verificación de soluciones
	Justificación de Procedimientos y Resultados	Capacidad de los estudiantes para justificar procedimientos y resultados
	Interpretación y Análisis de Resultados	

Fuente: Operacionalización de las variables
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Análisis de datos

Para el análisis de los resultados obtenidos, se realizó un estudio detallado de cada una de las 17 preguntas incluidas en el cuestionario aplicado a los docentes y estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa “Caracas”. Este enfoque individual permitió examinar de manera específica las respuestas proporcionadas por los participantes. La herramienta utilizada para la elaboración del cuestionario fue Microsoft Forms, la cual facilitó tanto la recopilación de datos como su visualización, ofreciendo una plataforma eficiente para organizar y presentar la información de manera clara y accesible.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de forma organizada, clasificados según cada una de las preguntas del cuestionario. Para cada pregunta, se incluye un gráfico estadístico, acompañados de análisis e interpretaciones basados en los resultados. Estos elementos permiten visualizar las tendencias, patrones y particularidades de las respuestas, lo que contribuye a una comprensión más profunda de las percepciones y prácticas de los docentes y estudiantes en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales.

4.2 Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes

4.2.1 Dimensión Académica

Objetivo: Evaluar el dominio conceptual y procedimental de los estudiantes, así como su rendimiento académico en el tema de sistemas de ecuaciones lineales.

4.2.1.1 Dominio Conceptual y Procedimental

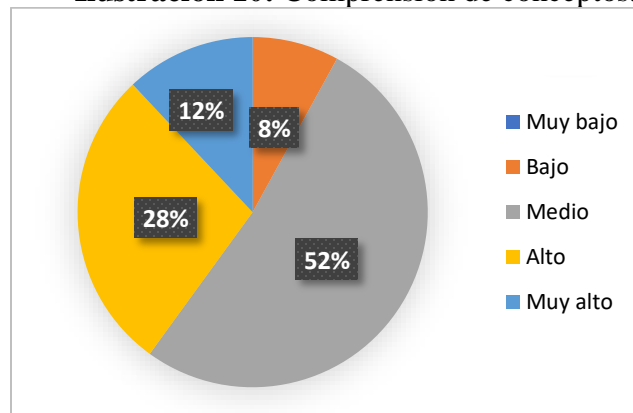
Pregunta 1: ¿Cómo calificarías su comprensión de los conceptos básicos de sistemas de ecuaciones lineales? En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy bajo" y 5 es "Muy alto"

Tabla 2: Comprensión de conceptos básicos de sistemas de ecuaciones

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	0	0%
Bajo	2	8%
Medio	13	52%
Alto	7	28%
Muy alto	3	12%
Total	25	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 10: Comprensión de conceptos.



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados indica que la comprensión de los conceptos básicos de SEL es predominantemente "Medio". En la escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy bajo" y 5 es "Muy alto", la opción "Medio" fue seleccionada, lo que sugiere que el individuo tiene un conocimiento limitado en este tema. Además, la distribución porcentual muestra que el 52% de las respuestas se inclinan hacia un nivel medio de comprensión, mientras que el 28% y el 12% reflejan

niveles alto y muy alto, respectivamente, y el restante reflejan un 8%. Esto sugiere que, aunque hay cierto grado de entendimiento, la mayoría de las respuestas indican una necesidad de mejorar la comprensión de los sistemas de ecuaciones lineales. Según Cañadas, Molina y Palera (2021), uno de las dificultades usuales en el aprendizaje de álgebra es la conexión entre el lenguaje verbal, simbólico y gráfico, lo que conlleva a errores sistemáticos al resolver ecuaciones o interpretar sistemas .

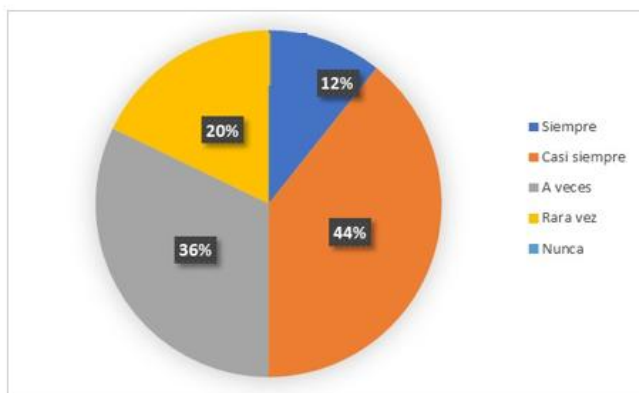
Pregunta 2: ¿Con qué frecuencia logras aplicar correctamente métodos de resolución (sustitución, igualación, reducción) en problemas prácticos?

Tabla 3: Aplicación de los métodos en problemas prácticos.

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	3	12%
Casi siempre	11	44%
A veces	9	36%
Rara vez	5	20%
Nunca	0	0%
Total	25	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 11: Aplicación de los métodos en problemas prácticos.



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados muestra que la opción "Casi Siempre" fue la más seleccionada, representando el 44% de las respuestas, lo que indica que los individuos logran aplicar estos métodos correctamente en algunas ocasiones, pero no de manera consistente. El 36% de las respuestas corresponden a "A Veces", sugiriendo que un segmento menor tiene una mayor frecuencia de éxito en la aplicación. Sin embargo, el 20% y 12% restante se distribuye entre "Rara vez" y "Siempre", lo que refleja que hay tanto individuos con un alto nivel de competencia como aquellos que enfrentan dificultades frecuentes. En general, estos resultados sugieren que, aunque hay un entendimiento y aplicación de los métodos, existe una necesidad de mejorar la consistencia y confianza en su uso para problemas prácticos. De acuerdo con Rico (2009), uno de los grandes desafíos en la enseñanza del álgebra es lograr que los estudiantes no solo manejen algoritmos, sino que comprendan el significado funcional de las técnicas utilizadas, como en el caso de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones.

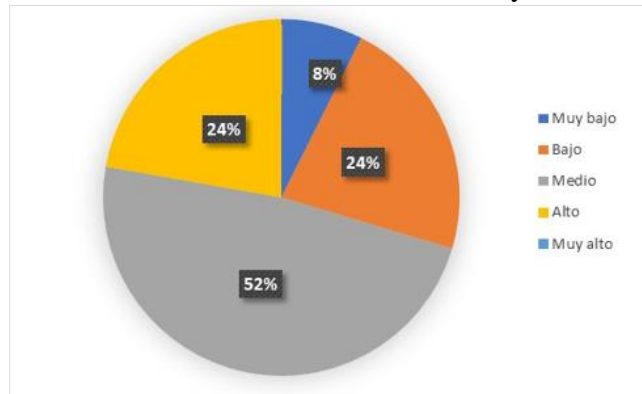
Pregunta 3 ¿Qué nivel de dificultad siente al identificar variables y plantear ecuaciones a partir de un problema contextualizado?

Tabla 3: Planteamiento de variables y ecuaciones

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	2	8
Bajo	6	24
Medio	13	52
Alto	6	24
Muy alto	0	0
Total	25	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 12: Planteamiento de variables y ecuaciones



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados muestra que la mayoría de los datos (52%) se concentran en el nivel medio, lo que indica un desempeño general equilibrado; sin embargo, llama la atención que no haya registros en el nivel muy alto (0%), lo cual podría evidenciar una falta de oportunidades para destacarse. Los niveles bajo y alto están igualmente representados (24% cada uno), lo que sugiere cierta polarización en los resultados, mientras que el nivel muy bajo presenta un 8%, señalando que una pequeña parte se encuentra en condiciones críticas. En conjunto, los datos reflejan un rendimiento predominantemente medio, con espacio para mejorar hacia los niveles más altos. Según Casanova (2004), como un indicador de desempeño promedio, donde la mayoría de los estudiantes cumple con los aprendizajes esperados, pero sin llegar a niveles de excelencia. Esta situación puede estar vinculada a estrategias de enseñanza que favorecen la homogeneidad, pero no necesariamente el desarrollo del máximo potencial individual.

4.2.1.2 Rendimiento Académico

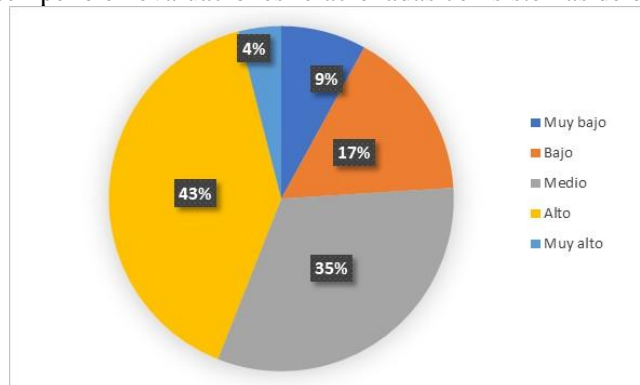
Pregunta 4 ¿Cómo calificarías su desempeño en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 4: Desempeño en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	2	9%
Bajo	4	17%
Medio	8	35%
Alto	10	43%
Muy alto	1	4%
Total	23	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 13: Desempeño en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La mayoría de las respuestas se encuentra en las opciones "Medio" 35% y "Alto", con un 43%, lo que indica que un segmento significativo de los estudiantes tiene un desempeño moderado a bueno en estas evaluaciones. Sin embargo, el 17% de las respuestas corresponden a "Bajo", indicando que una parte considerable enfrenta dificultades. Además, el 9% se encuentra en "Muy bajo", reflejando que hay tanto estudiantes con un desempeño muy deficiente. Estos resultados muestran que, aunque hay un grupo con un buen desempeño, existe

una necesidad de apoyo y mejora para aquellos que enfrentan mayores desafíos. Según Álvarez Méndez (2012), la evaluación debe entenderse como una herramienta formativa que permite identificar logros, así como deficiencias, con la finalidad de intervenir pedagógicamente y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta perspectiva refuerza la necesidad de implementar estrategias que atiendan a la diversidad del aula y garanticen una educación inclusiva y equitativa.

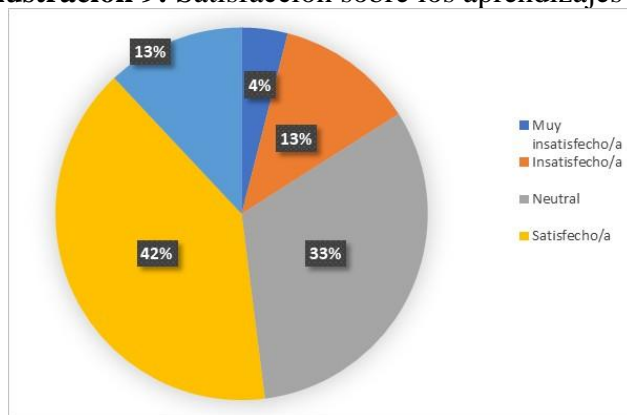
Pregunta 5 ¿Qué tan satisfecho/a está con sus resultados en este tema?

Tabla 5: Satisfacción sobre los aprendizajes

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy insatisfecho/a	1	4%
Insatisfecho/a	3	13%
Neutral	8	33%
Satisfecho/a	10	42%
Muy satisfecho/a	3	13%
Total	24	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 9: Satisfacción sobre los aprendizajes



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La encuesta revela que la mayoría de los participantes (42%) están contentos con sus resultados, aunque un tercio se muestra indiferente. Un porcentaje similar (13%)

se encuentra en los extremos, con algunos muy contentos y otros insatisfechos. El 4% representa una pequeña minoría con opiniones marcadas. En general, aunque hay una buena recepción, los datos indican que se puede mejorar la satisfacción y el rendimiento. Esto concuerda con Zabalza (2007), quien subraya que la calidad educativa no solo se mide por los números, sino también por cómo se sienten los estudiantes, ya que sus percepciones son clave para su bienestar académico.

4.2.2 Dimensión Didáctica

Objetivo: Conocer las percepciones de los estudiantes sobre las estrategias y metodologías utilizadas por los docentes.

4.2.2.1 Metodologías de Enseñanza

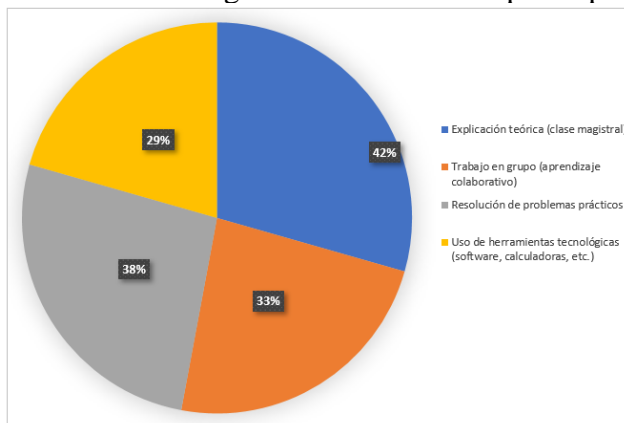
Pregunta 6 ¿Qué tipo de estrategias didácticas utiliza su profesor/a con mayor frecuencia para enseñar sistemas de ecuaciones lineales? (Selecciona todas las que apliquen)

Tabla 6: Estrategias didácticas utiliza por el profesor

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Explicación teórica (clase magistral)	20	42%
Trabajo en grupo (aprendizaje colaborativo)	16	33%
Resolución de problemas prácticos	18	38%
Uso de herramientas tecnológicas	14	29%
Total	48	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 3: Estrategias didácticas utiliza por el profesor



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados indica que las estrategias didácticas más utilizadas por los profesores para enseñar sistemas de ecuaciones lineales son la explicación teórica (clase magistral) y la resolución de problemas prácticos, con un 42% y 38% de las respuestas, respectivamente. El trabajo en grupo (aprendizaje colaborativo) y el uso de herramientas tecnológicas también son mencionados, con un 33% y 29%, respectivamente, indicando que se emplean métodos variados para facilitar el aprendizaje. Sin embargo, la menor frecuencia en el uso de herramientas tecnológicas podría sugerir una oportunidad para integrar más tecnología en la enseñanza. En general, estos resultados reflejan un enfoque equilibrado entre teoría y práctica, con espacio para incorporar más estrategias colaborativas y tecnológicas. El enfoque general observado, que combina teoría, práctica y algunas metodologías activas, representa un equilibrio que, según Zabala y Arnau (2007), favorece un aprendizaje significativo, siempre que se adapten las estrategias a las características del grupo y se promueva la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.

4.2.2.2 Evaluación y Retroalimentación

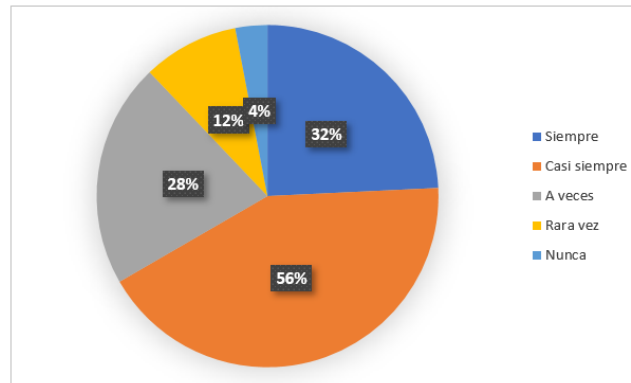
Pregunta 7 ¿Con qué frecuencia su profesor/a incorpora ejemplos prácticos o situaciones del mundo real en las clases?

Tabla 7: Frecuencia de ejemplos prácticos su parte del profesor/a

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	8	32%
Casi siempre	14	56%
A veces	7	28%
Rara vez	3	12%
Nunca	1	4%
Total	25	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 4: Frecuencia de ejemplos prácticos su parte del profesor/a



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados muestra que la incorporación de ejemplos prácticos o situaciones del mundo real en las clases de sistemas de ecuaciones lineales es frecuente, pero no constante. La opción "Casi siempre" fue la más seleccionada, representando el 56% de las respuestas, lo que indica que la mayoría de los estudiantes perciben que su profesor/a utiliza ejemplos prácticos con regularidad. Sin embargo, el 28% de las respuestas corresponden a "A veces", sugiriendo que un grupo menor considera que estos ejemplos son menos frecuentes. Solo el 4% de las respuestas corresponden a "Nunca".

el 10% de las respuestas se inclinan hacia " Siempre ", lo que refleja que una minoría siente que estos ejemplos están siempre presentes. En general, estos resultados sugieren que, aunque hay un buen uso de ejemplos prácticos, podría haber espacio para incrementar su consistencia para reforzar aún más la comprensión y aplicación de los conceptos. Según Hiebert & Grouws (2007), los ejemplos prácticos ayudan a analizar conceptos abstractos, esta conexión mejora la comprensión, ya que los estudiantes son capaces de visualizar cómo utilizar las ecuaciones lineales en situaciones reales, como el cálculo de presupuestos o la planificación de recursos en proyectos.

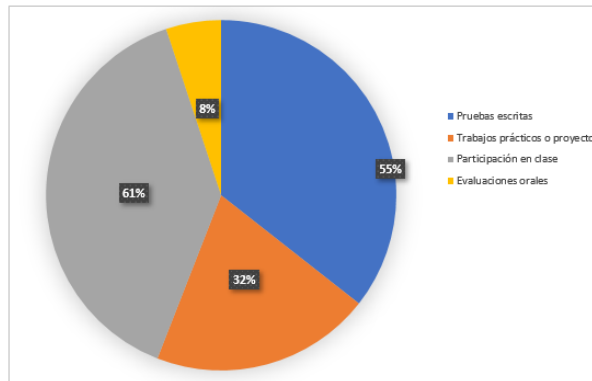
Pregunta 8 ¿Qué tipo de actividades o instrumentos de evaluación utiliza su profesor/a para medir tu aprendizaje en sistemas de ecuaciones lineales? (Selecciona todas las que apliquen)

Tabla 8: Actividades o instrumentos de evaluación utiliza su profesor/a

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Pruebas escritas	21	55%
Trabajos prácticos o proyectos	12	32%
Participación en clase	23	61%
Evaluaciones orales	3	8%
Total	38	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 5: Actividades o instrumentos de evaluación utiliza por el profesor/a



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados indica que la participación en clase y las pruebas escritas son los instrumentos de evaluación más utilizados por los profesores para medir el aprendizaje en SEL, con un 61% y 55% de las respuestas, respectivamente. Los trabajos prácticos o proyectos representan el 32% de las respuestas, lo que indica que se utilizan en menor medida. Con un 8% se mencionaron evaluaciones orales, lo que podría sugerir una falta de este tipo de evaluación en el proceso de aprendizaje. En general, estos resultados reflejan una preferencia por métodos de evaluación más convencionales, con espacio para incorporar más actividades prácticas y variadas que podrían enriquecer la experiencia de aprendizaje. Andrade (2019) resaltan que las evaluaciones formativas bien diseñadas contribuyen a la reflexión, la toma de conciencia del progreso individual y al ajuste de estrategias de estudio.

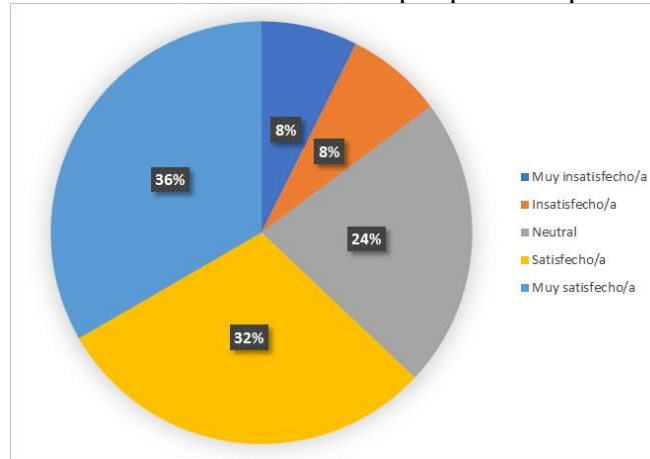
Pregunta 9 ¿Cómo se sientes con la retroalimentación que recibes de su profesor/a sobre sus errores y aciertos?

Tabla 9: Retroalimentación por parte del profesor

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy insatisfecho/a	2	8%
Insatisfecho/a	2	8%
Neutral	6	24%
Satisfecho/a	8	32%
Muy satisfecho/a	9	36%
Total	25	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 6: Retroalimentación por parte del profesor



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La opción "Muy Satisfecho/a" fue la más seleccionada, representando el 36% de las respuestas, lo que indica una percepción positiva de la retroalimentación proporcionada. Además, el 32% de las respuestas corresponden a "Satisfecho/a", sugiriendo que un grupo significativo valora altamente la retroalimentación recibida. Sin embargo, el 24% de las respuestas se inclinan hacia "Neutral" y "Muy insatisfecho/a" e "Insatisfecho/a", reflejando que una minoría no percibe la retroalimentación como útil. Estos resultados sugieren que, aunque la mayoría de los estudiantes están contentos con la retroalimentación, hay espacio para mejorar y asegurar que todos los estudiantes se sientan apoyados en su proceso de aprendizaje. Shute (2008) destaca que la retroalimentación debe ser concreta, clara, oportuna y constructiva, adaptándose al nivel del estudiante para maximizar su impacto. Estas condiciones permiten que los estudiantes comprendan sus errores, reconozcan sus aciertos y establezcan estrategias para mejorar.

4.2.3 Dimensión Contextual

Objetivo: Identificar factores del entorno escolar y socioeconómico que influyen en el aprendizaje.

4.2.3.1 Entorno Escolar y Recursos Disponibles

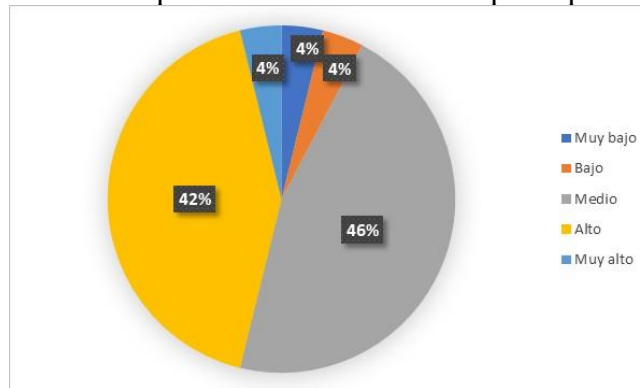
Pregunta 10 ¿Cómo calificaría los recursos disponibles en su institución para aprender Matemática (libros, materiales, tecnología)?

Tabla 10: Recursos disponibles en su institución para aprender Matemática

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	1	4%
Bajo	1	4%
Medio	12	46%
Alto	10	42%
Muy alto	1	4%
Total	25	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 7: Recursos disponibles en su institución para aprender Matemática



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La opción "Medio" fue la más seleccionada, con el 46% de las respuestas, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes considera que los recursos son

adecuados, pero podrían mejorar. El 42% de las respuestas corresponden a "Alto", indicando que un grupo significativo percibe que los recursos son de buena calidad. El 4% se inclinan hacia "Muy alto", reflejando que una minoría considera los recursos excepcionales. Estos resultados muestran que los estudiantes están en gran medida satisfechos con los recursos. Según Ball, Thames y Phelps (2008), el aprendizaje eficaz requiere no solo un buen contenido, sino también herramientas pedagógicas que permitan al docente mediar ese contenido de forma accesible para los estudiantes.

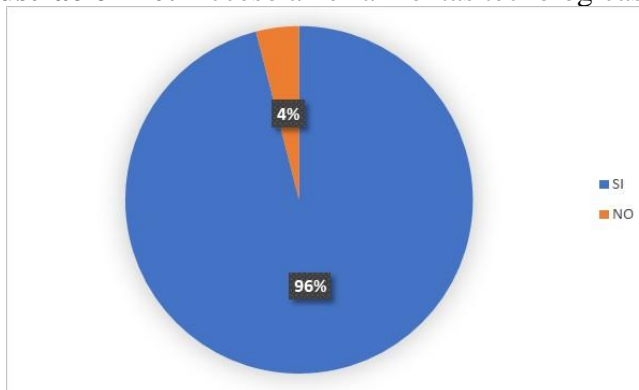
Pregunta 11 ¿Cuenta con acceso a herramientas tecnológicas (computadoras, calculadoras, internet) para practicar sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 11: Acceso a herramientas tecnológicas

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Si	24	96%
No	1	4%
Total	25	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 20: Acceso a herramientas tecnológicas



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: Los resultados muestra que el 96% de los estudiantes encuestados tienen acceso a herramientas tecnológicas como computadoras, calculadoras e internet para

practicar SEL. Esto indica que la disponibilidad de tecnología no es una barrera para el aprendizaje y la práctica de este tema. El acceso a estas herramientas es crucial para facilitar el aprendizaje interactivo y la resolución de problemas, lo que sugiere un entorno favorable para el desarrollo de habilidades en Matemática. Sin embargo, es importante asegurar que los estudiantes también reciban la orientación adecuada para utilizar estas herramientas de manera efectiva en su proceso de aprendizaje. De acuerdo con OECD (2015) advierte que, si bien el acceso a tecnologías en las escuelas ha aumentado, el impacto positivo en el rendimiento depende de cómo se usen. La clave está en que los docentes acompañen el uso tecnológico con estrategias didácticas adecuadas, promoviendo un aprendizaje activo y reflexivo.

4.2.3.2 Contexto Socioeconómico

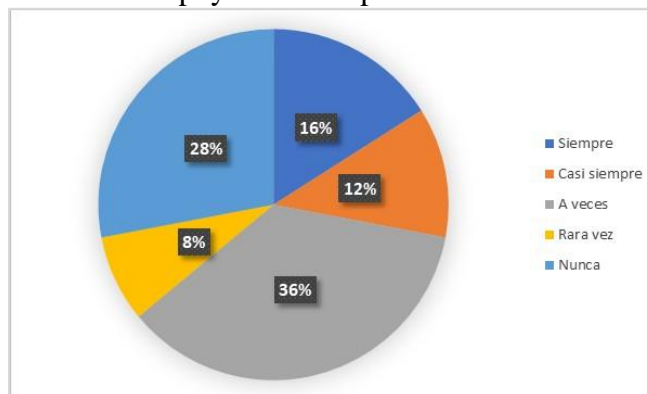
Pregunta 12 ¿Recibe apoyo familiar para estudiar Matemática?

Tabla 12: Apoyo familiar para estudiar Matemática

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	4	16%
Casi siempre	3	12%
A veces	9	36%
Rara vez	6	24%
Nunca	7	28%
Total	25	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 21: Apoyo familiar para estudiar Matemática



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La opción "A veces" fue la más seleccionada, representando el 36% de las respuestas, lo que sugiere que muchos estudiantes reciben apoyo familiar de manera intermitente. El 28% de las respuestas corresponden a "Nunca", indicando que un grupo significativo no recibe apoyo familiar en este ámbito. Por otro lado, el 16% de las respuestas se distribuyen entre "Siempre" y "Casi siempre" el 12%, reflejando que una minoría cuenta con un apoyo constante. Finalmente, el 8% restante corresponde a "Rara vez", mostrando que algunos estudiantes casi no reciben apoyo. En general, estos resultados sugieren que, aunque algunos estudiantes tienen un apoyo familiar regular, una parte considerable carece de este respaldo, lo que podría afectar su motivación y desempeño en Matemática. González-Pienda et al. (2002) señalan que el apoyo familiar influye de forma directa en variables como la autoeficacia académica, la resiliencia frente a las dificultades, y el rendimiento en áreas como Matemática, donde muchos estudiantes experimentan ansiedad o inseguridad.

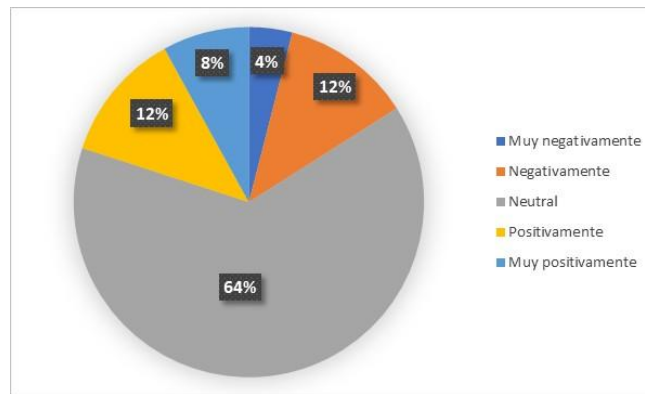
Pregunta 13 ¿Cómo considera que su situación económica influye en su rendimiento en Matemática?

Tabla 13: La situación económica influye en el rendimiento

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy negativamente	1	4
Negativamente	3	12
Neutral	16	64
Positivamente	3	12
Muy positivamente	2	8
Total	25	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 10: La situación económica influye en el rendimiento



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados indica que la mayoría de los estudiantes 64% consideran que su situación económica no influye significativamente en su rendimiento en Matemática, ya que seleccionaron la opción "Neutral". Esto sugiere que, para la mayoría, factores económicos no son un obstáculo importante en su desempeño académico en esta área. Sin embargo, el 12% de las respuestas corresponden a "Negativamente" y "Positivamente", lo que refleja que un grupo minoritario percibe que su situación económica afecta de manera adversa su rendimiento en Matemática. En general, estos resultados muestran que, la situación económica, es un factor determinante para la mayoría, pero es importante considerar y apoyar a aquellos

estudiantes que sí perciben un impacto negativo, para asegurar que todos tengan igualdad de oportunidades en su aprendizaje. UNESCO (2017) señala que la equidad educativa no significa tratar a todos por igual, sino garantizar que cada estudiante reciba el apoyo que necesita para superar las barreras que enfrenta, incluyendo aquellas relacionadas con su entorno económico y social.

4.2.4 Enfoque de Resolución de Problemas

Objetivo: Explorar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas utilizando sistemas de ecuaciones lineales.

4.2.4.1 Identificación de Variables y Análisis

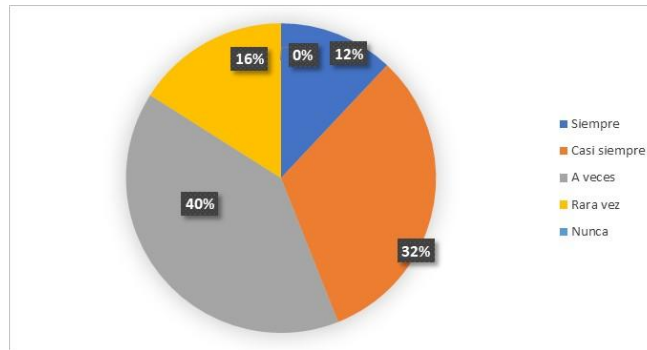
Pregunta 14 ¿Le resulta fácil identificar las variables y plantear ecuaciones a partir de un problema?

Tabla 14: Identificación de las variables y planteamiento de ecuaciones

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	3	12
Casi siempre	8	32
A veces	10	40
Rara vez	4	16
Nunca	0	0
Total	25	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 11: Identificación de las variables y planteamiento de ecuaciones



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La opción "A veces" fue la más seleccionada, representando el 40% de las respuestas, lo que indica que muchos estudiantes logran realizar esta tarea en algunas ocasiones, pero no de manera consistente. El 30% de las respuestas corresponden a "Casi siempre", sugiriendo que un grupo significativo tiene una mayor frecuencia de éxito en esta habilidad. Sin embargo, el 20% de las respuestas se inclinan hacia "Rara vez", reflejando que una parte considerable de los estudiantes enfrenta dificultades frecuentes. Solo el 10% de las respuestas corresponden a "Siempre", mostrando que una minoría encuentra esta tarea siempre fácil. En general, estos resultados sugieren que, aunque hay una base de comprensión, es necesario fortalecer las habilidades de los estudiantes para mejorar su capacidad de identificar variables y plantear ecuaciones de manera más consistente. Además, Coxford et al. (2003) destacan que el desarrollo del pensamiento algebraico se ve favorecido cuando se trabaja con problemas auténticos que requieren identificar variables, establecer relaciones y formular ecuaciones, pues esto promueve el pensamiento abstracto de manera gradual y significativa.

4.2.4.2 Desarrollo de Estrategias

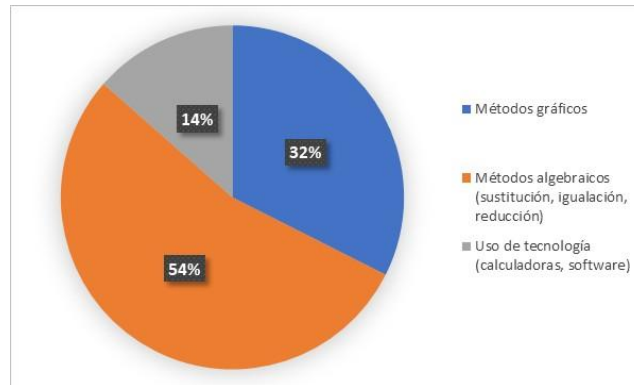
Pregunta 15 ¿Qué métodos utiliza con mayor frecuencia para resolver sistemas de ecuaciones lineales? (Selecciona todas las que apliquen)

Tabla 15: Métodos utiliza con mayor frecuencia para resolver sistemas de ecuaciones **lineales**

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Métodos gráficos	12	32
Métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción)	20	54
Uso de tecnología (calculadoras, software)	5	14
Total	37	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 12: Métodos utiliza con mayor frecuencia para resolver sistemas de ecuaciones lineales



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados muestra que los métodos algebraicos, como sustitución, igualación y reducción, son los más utilizados por los estudiantes para resolver sistemas de ecuaciones lineales, representando el 54% de las respuestas. Esto indica una preferencia por enfoques tradicionales y analíticos. Los métodos gráficos también son mencionados, con un 32% de las respuestas, lo que sugiere que algunos estudiantes encuentran útil

la visualización gráfica para comprender y resolver estos sistemas. Sin embargo, el uso de tecnología, como calculadoras o software, no fue seleccionado, lo que podría indicar una falta de familiaridad o acceso a estas herramientas, o una preferencia por métodos manuales. En general, estos resultados reflejan una tendencia hacia métodos algebraicos, con espacio para integrar más herramientas tecnológicas que podrían enriquecer el aprendizaje y la resolución de problemas. Según Booth et al. (2014), la integración de tecnología en el aprendizaje del álgebra no solo mejora la precisión, sino que también potencia la comprensión conceptual al ofrecer representaciones múltiples de un mismo problema. Además, Heid (2005) sostiene que la tecnología debe ser vista como una herramienta para explorar conceptos matemáticos, no solo como un medio para automatizar cálculos.

4.2.4.3 Evaluación y Justificación de Soluciones

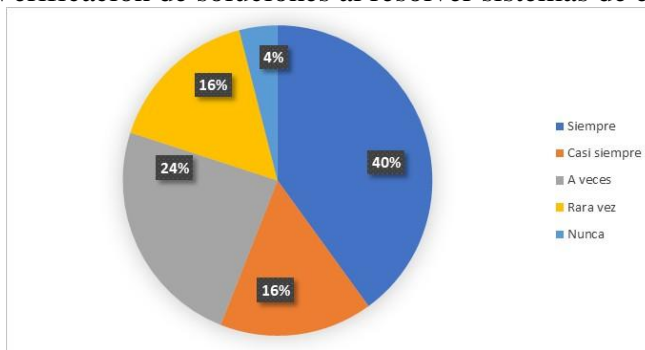
Pregunta 16 ¿Verifica sus soluciones al resolver sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 16: Verificación de soluciones al resolver sistemas de ecuaciones lineales

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	10	40
Casi siempre	4	16
A veces	6	24
Rara vez	4	16
Nunca	1	4
Total	25	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 13: Verificación de soluciones al resolver sistemas de ecuaciones lineales



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados indica que la mayoría de los estudiantes tienen el hábito de verificar sus soluciones al resolver sistemas de ecuaciones lineales, aunque con diferentes frecuencias. La opción "Siempre" fue la más seleccionada, con el 40% de las respuestas, lo que sugiere que un grupo significativo verifica sus soluciones, lo que refleja un enfoque metódico. El 24% corresponden a "A veces", indicando que un segmento de estudiantes verifica de manera regular pero no siempre. Otro 16% seleccionó "Casi siempre" o "Rara vez", mostrando que algunos estudiantes solo comprueban ocasionalmente. Ningún estudiante seleccionó "Nunca", lo que indica que todos tienen algún nivel de habilidad en la verificación de soluciones. Estos resultados indican que, aunque la mayoría de los estudiantes tienen buenos hábitos de verificación, hay espacio para fomentar esta práctica. Barquero et al. (2022) menciona que fomentar procesos de validación y reflexión al resolver ecuaciones impulsa el pensamiento crítico, especialmente cuando se integran en el aula estrategias de enseñanza centradas en la resolución de problemas.

4.2.5 Comentarios Adicionales

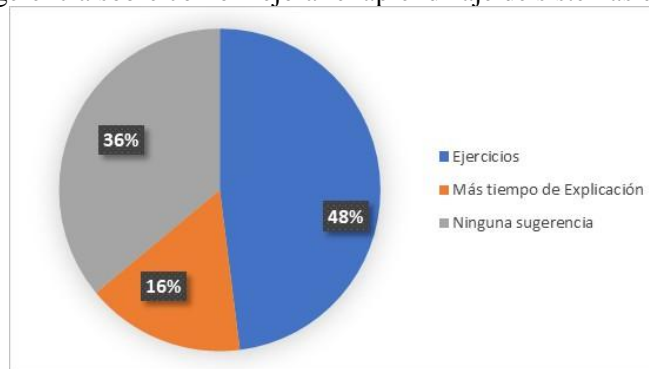
Pregunta 17 ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional sobre cómo mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 17 : Sugerencia sobre cómo mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Ejercicios	12	48
Más tiempo de Explicación	4	16
Ninguna sugerencia	9	36
Total	25	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 14: Sugerencia sobre cómo mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales



Fuente: Encuesta a Estudiantes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de las respuestas sugiere que los estudiantes tienen diversas opiniones sobre cómo mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. Algunos estudiantes expresan la necesidad de realizar más ejercicios para fortalecer su comprensión y habilidades prácticas, lo que indica un deseo de mayor práctica y aplicación (48%). Otros comentarios reflejan satisfacción con la calidad de las explicaciones recibidas, considerándolas claras y efectivas (36%). En general, estas respuestas muestran que, aunque algunos estudiantes

están contentos con el enfoque actual, otros sugieren que aumentar la cantidad de ejercicios y práctica podría ser beneficioso para mejorar su dominio del tema (16%). Esto recalca la importancia de equilibrar explicaciones claras con oportunidades amplias para la práctica y aplicación de los conceptos. Booth et al. (2014) sostienen que proveer una variedad de ejercicios prácticos permite a los estudiantes construir una comprensión más profunda y sólida.

4.3 Resultados de la encuesta aplicada a docentes

Encuesta a Docentes: Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales

4.3.1 Dimensión Académica

Objetivo: Evaluar el dominio conceptual y procedimental de los estudiantes, así como su rendimiento académico en el tema de sistemas de ecuaciones lineales.

4.3.1.1. Dominio Conceptual y Procedimental

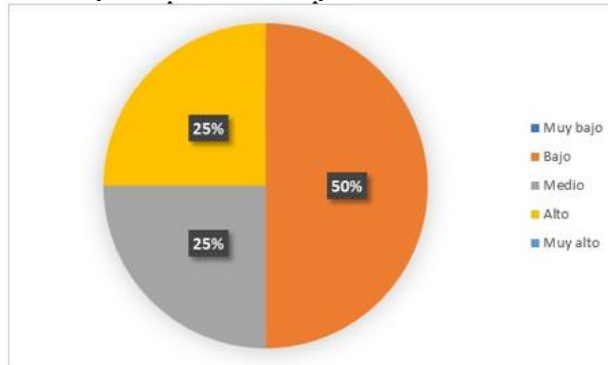
Pregunta 1 ¿Cómo calificaría el nivel de comprensión de los estudiantes sobre los conceptos básicos de sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 18 : Comprensión de conceptos básicos de sistemas de ecuaciones

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	0	0
Bajo	2	50
Medio	1	25
Alto	1	25
Muy alto	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 15: Comprensión de conceptos básicos de sistemas de ecuaciones



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La mayoría de los docentes califican el nivel de comprensión de los estudiantes en valores bajo, con un 50% en nivel 2, un 25% en nivel 3 y otro 25% en nivel 4. Esto sugiere que, aunque la mayoría tiene un dominio aceptable del tema, un pequeño grupo podría necesitar apoyo adicional para reforzar su comprensión. Booth et al. (2019) destacan la importancia de evaluaciones formativas y retroalimentación continua como herramientas clave para identificar las brechas conceptuales y guiar al estudiante en su progreso. Darling-Hammond et al. (2020) añaden que el aprendizaje significativo se potencia cuando los docentes no solo detectan niveles de desempeño, sino que actúan sobre ellos con intervenciones específicas y contextualizadas.

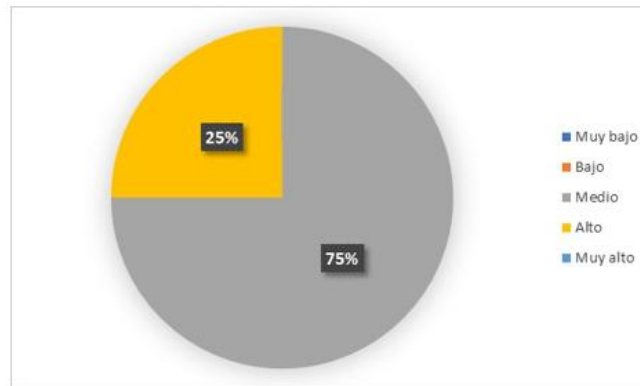
Pregunta 2 ¿Qué nivel de dificultad observa en los estudiantes al identificar variables y plantear ecuaciones a partir de un problema contextualizado?

Tabla 19 : Nivel de dificultad observa en los estudiantes al identificar variables

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	0	0
Bajo	0	0
Medio	3	75
Alto	1	25
Muy alto	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 16: Nivel de dificultad observa en los estudiantes al identificar variables



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El Nivel Alto Representa el 25% de los estudiantes. Esto indica que una cuarta parte de ellos presenta dificultades significativas para identificar variables y plantear ecuaciones a partir de un problema contextualizado. Mientras que Nivel Medio, representa el 75% de los estudiantes. Esto muestra que la mayoría enfrenta dificultades moderadas en este aspecto. La mayor parte de los estudiantes se encuentra en un nivel de dificultad medio, lo que indica que requieren apoyo adicional para mejorar sus habilidades en el análisis y formulación de ecuaciones. Es recomendable realizar estrategias pedagógicas enfocadas en la práctica guiada y el refuerzo conceptual para facilitar su aprendizaje. Rosenshine (2012) destaca que la instrucción estructurada, basada en la presentación gradual de contenidos y en la práctica supervisada, mejora el dominio de habilidades complejas como la traducción de problemas verbales a ecuaciones. Finalmente,

Schoenfeld (2014) destaca la importancia de involucrar a los estudiantes en el análisis de problemas reales para promover un aprendizaje significativo y funcional en matemáticas.

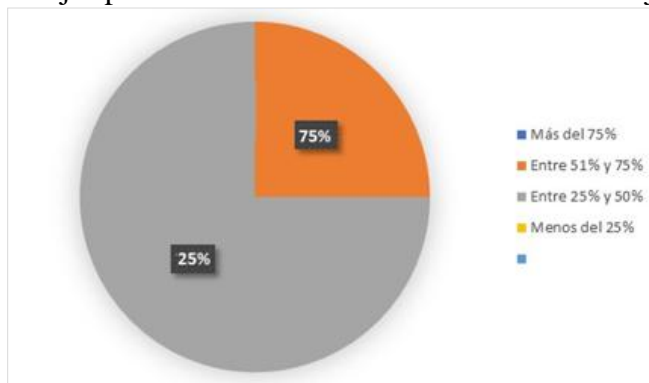
Pregunta 3 ¿Qué porcentaje aproximado de sus estudiantes alcanza los objetivos de aprendizaje en el tema de sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 20 : Porcentaje aproximado de sus estudiantes alcanza los objetivos de aprendizaje

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Más del 75%	0	0
Entre 51% y 75%	1	25
Entre 25% y 50%	3	75
Menos del 25%	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 17: Porcentaje aproximado de sus estudiantes alcanza los objetivos de aprendizaje



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La mayoría de los estudiantes (75%) alcanza entre el 51%-75% de los objetivos de aprendizaje en el tema de sistemas de ecuaciones lineales, mientras que el 25% logra apenas entre el 25-50%. Esto indica un nivel de desempeño intermedio, aunque hay margen de mejora, por lo que se debe reforzar el aprendizaje mediante tutorías, ejercicios adicionales y

recursos visuales para optimizar los resultados. Según Black y Wiliam (2009), las estrategias de evaluación formativa y retroalimentación oportuna permiten identificar las deficiencias de aprendizaje y aplicar acciones de mejora eficaces.

4.3.1.2 Rendimiento Académico:

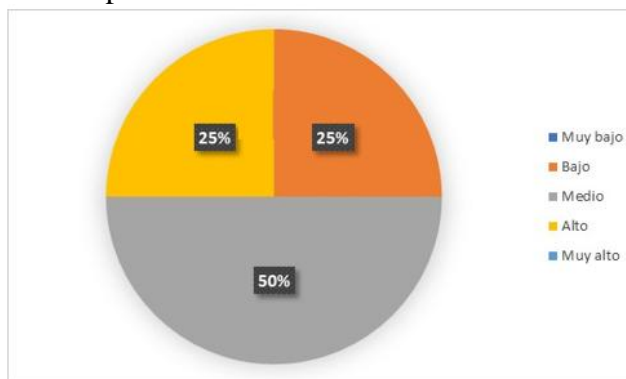
Pregunta 4 ¿Cómo calificaría el desempeño general de los estudiantes en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 21 : Desempeño General de los Estudiantes en Evaluaciones SEL

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	0	0
Bajo	1	25
Medio	2	50
Alto	1	25
Muy alto	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 30: Desempeño General de los Estudiantes en Evaluaciones con SEL



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El desempeño general de los estudiantes en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales se concentra en calificaciones intermedias, con un 50% obteniendo una puntuación de "Medio", 25 % alcanzando una calificación de "Alto" y el otro 25

% alcanzando una calificación de "Bajo" en una escala del 1 al 5. Esto refleja un rendimiento aceptable, pero con espacio para la mejora. Sería conveniente implementar estrategias didácticas que refuercen la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los sistemas de ecuaciones para elevar estos resultados. Según Polya (2004) sostiene que el ejercicio sistemático en la resolución de problemas permite consolidar el razonamiento lógico de estructuras matemáticas.

4.3.2. Dimensión Didáctica

Objetivo: Conocer las estrategias, metodologías y prácticas de evaluación utilizadas por los docentes.

4.3.2.1. Dominio Metodologías de Enseñanza

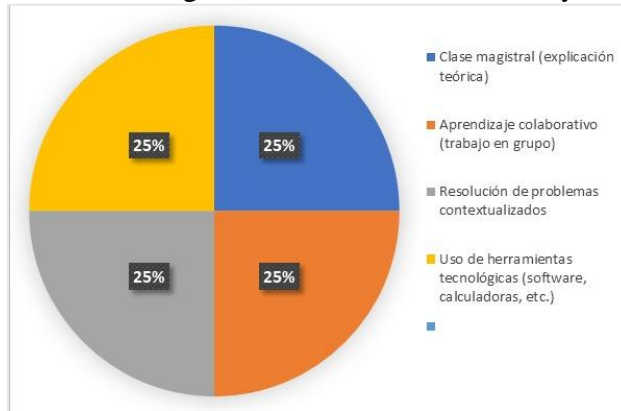
Pregunta 5 ¿Qué tipo de estrategias didácticas utiliza con mayor frecuencia para enseñar sistemas de ecuaciones lineales? (Seleccione todas las que apliquen)

Tabla 22 : Estrategias Didácticas Utiliza con Mayor Frecuencia

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Clase magistral (explicación teórica)	1	25
Aprendizaje colaborativo (trabajo en grupo)	1	25
Resolución de problemas contextualizados	1	25
Uso de herramientas tecnológicas (software, calculadoras, etc.)	1	25
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 31: Estrategias Didácticas Utiliza con Mayor Frecuencia



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El gráfico muestra que la estrategia más utilizada para la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales es la "Resolución de problemas contextualizados", "Clase magistral (explicación teórica)", "Aprendizaje colaborativo (trabajo en grupo) " y " Uso de herramientas Tecnológicas" todas con un 25%. Esto sugiere que los docentes priorizan enfoques prácticos y aplicados para facilitar la comprensión de los estudiantes, aunque todavía se mantiene el uso de la clase magistral como método tradicional de enseñanza. Según Jonassen et al. (2008) enfatizan que la tecnología educativa puede enriquecer el aprendizaje matemático cuando se utiliza como una herramienta activa de exploración y no solo como medio de presentación.

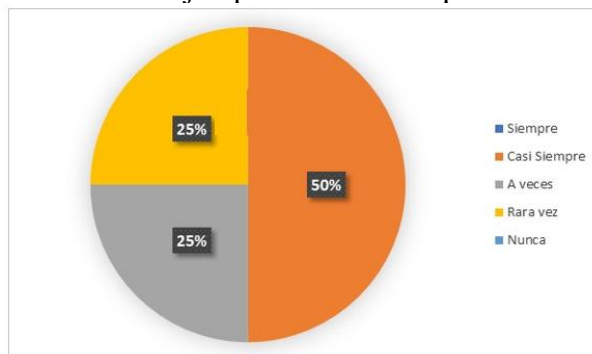
Pregunta 6 ¿Con qué frecuencia incorpora ejemplos prácticos o situaciones del mundo real en sus clases?

Tabla 23 : Ejemplos Prácticos Aplicado en Clase

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	0	0
Casi Siempre	2	50
A veces	1	25
Rara vez	1	25
Nunca		
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 18: Ejemplos Prácticos Aplicado en Clase



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El gráfico muestra que el 75% de los docentes incorporan ejemplos prácticos o situaciones del mundo real en sus clases con alta frecuencia ("Casi siempre"), mientras que el 25% lo hace solo "A veces". Esto indica una tendencia significativa hacia el uso de enfoques aplicados en la enseñanza, lo que sugiere que la mayoría de los educadores reconocen la importancia de contextualizar los conceptos matemáticos para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes. Niss (2003) subraya que la modelación matemática contextualizada favorece el pensamiento matemático aplicado y mejora la resolución de problemas.

4.3.2.2 Evaluación y Retroalimentación

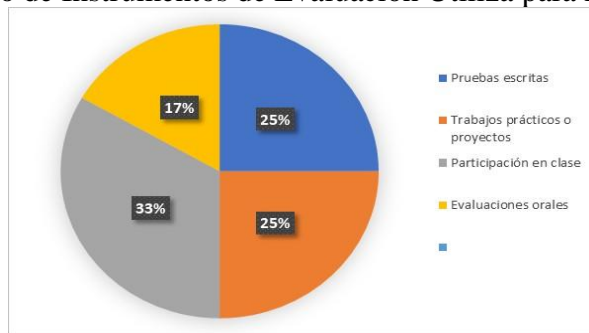
Pregunta 7 ¿Qué tipo de instrumentos de evaluación utiliza para medir el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales? (Seleccione todas las que apliquen)

Tabla 24 : Tipo de Instrumentos de Evaluación Utiliza para Medir el Aprendizaje

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Pruebas escritas	3	25
Trabajos prácticos o proyectos	3	25
Participación en clase	4	33
Evaluaciones orales	2	17
Total	12	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 19: Tipo de Instrumentos de Evaluación Utiliza para Medir el Aprendizaje



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El gráfico muestra que la "Participación en clase" es el instrumento de evaluación más utilizado (33.3%), seguido de "Pruebas escritas" y "Trabajos prácticos o proyectos" (ambos con 25%), mientras que las "Evaluaciones orales" son las menos empleadas (17%). Esto sugiere que los docentes valoran tanto la evaluación continua a través de la participación como las pruebas formales y proyectos, fomentando así un enfoque equilibrado entre teoría y práctica para medir el aprendizaje de los estudiantes en sistemas de ecuaciones lineales. Brookhart (2010) sugiere que la diversidad de instrumentos permite recoger información más rica sobre el desarrollo de competencias, lo cual es esencial en el aprendizaje de contenidos matemáticos complejos como los sistemas de ecuaciones lineales.

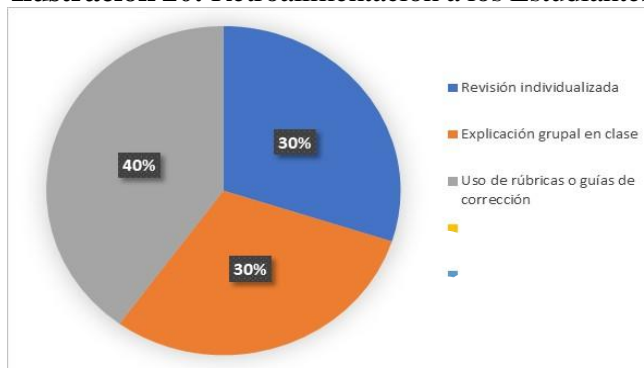
Pregunta 8 ¿Cómo proporciona retroalimentación a los estudiantes sobre sus errores y aciertos?

Tabla 25 : Retroalimentación a los Estudiantes

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Revisión individualizada	3	30
Explicación grupal en clase	3	30
Uso de rúbricas o guías de corrección	4	40
Total	10	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 20: Retroalimentación a los Estudiantes



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: Los datos reflejan que la estrategia utilizada para proporcionar retroalimentación a los estudiantes es la rúbrica. Sin embargo, las estrategias como la retroalimentación individualizada y la explicación grupal en clase pueden generar una oportunidad para diversificar los enfoques y mejorar la personalización del aprendizaje según las necesidades de cada estudiante. Según Hattie y Timperley (2007), la retroalimentación es una de las estrategias más poderosas para mejorar el aprendizaje, siempre que sea clara, específica y adaptada a las necesidades del estudiante

4.3.2.3 Capacitación Docente

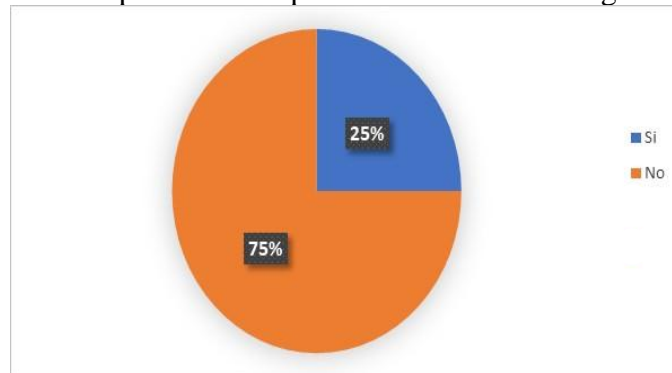
Pregunta 9 ¿Ha recibido capacitación específica sobre metodologías innovadoras para enseñar matemáticas, en particular sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 26: Capacitación Específica sobre Metodologías Innovadoras

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Si	1	25
No	3	75
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 21: Capacitación Específica sobre Metodologías Innovadoras



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: De los encuestados, el 25% afirmó haber recibido capacitación específica sobre metodologías innovadoras para enseñar Matemáticas, mientras que el 75% no ha recibido dicha formación. Esto evidencia una clara necesidad de implementar programas de actualización docente en este ámbito, ya que la falta de capacitación puede limitar la adopción de estrategias efectivas para enseñar temas complejos como los sistemas de ecuaciones lineales. Fortalecer este aspecto podría mejorar significativamente el desempeño académico de los estudiantes en Matemática. Según Darling-Hammond et al. (2017), los programas de desarrollo profesional que son sostenidos, colaborativos y basados en la práctica tienen un impacto significativo en la mejora del rendimiento estudiantil

4.3.3 Dimensión Contextual

Objetivo: Identificar factores del entorno escolar y socioeconómico que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.3.3.1 Entorno Escolar y Recursos Disponibles

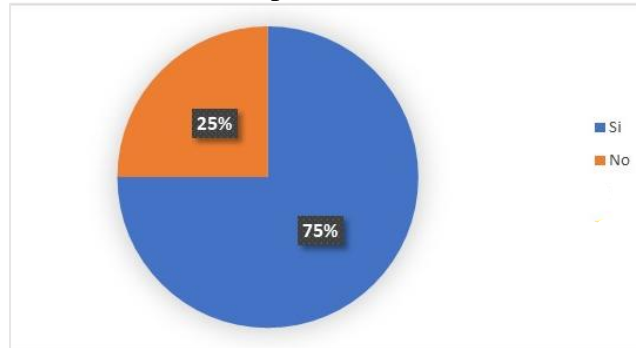
Pregunta 10 ¿Cuenta con los recursos materiales necesarios (libros, guías, materiales didácticos) para enseñar sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 27 : Recursos Materiales para Enseñar Sistemas de Ecuaciones Lineales

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Si	3	75
No	1	25
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 22: Recursos Materiales para Enseñar Sistemas de Ecuaciones Lineales



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La gráfica muestra que el 75% de los casos analizados indican que se cuenta con los recursos materiales necesarios como libros, guías, materiales didácticos, para enseñar sistemas de ecuaciones lineales, mientras que el 25% no cuenta con estos recursos. Esto sugiere que la mayoría de los encuestados tienen acceso a los materiales necesarios, lo que es fundamental para una enseñanza efectiva. Sin embargo, el hecho de que el 25% no cuente con estos recursos podría indicar una brecha en la disponibilidad de materiales didácticos, lo que podría afectar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Es importante abordar esta diferencia para asegurar que todos los docentes tengan las herramientas necesarias para impartir el contenido de manera efectiva. Según UNESCO (2015), el acceso equitativo a recursos didácticos es un factor

clave para lograr una educación eficaz. Los autores Ball, Thames y Phelps (2008) destacan que los materiales adecuados permiten a los docentes planificar mejor, utilicen ejemplos enfocados a la realidad y adaptar la enseñanza a las necesidades de los estudiantes.

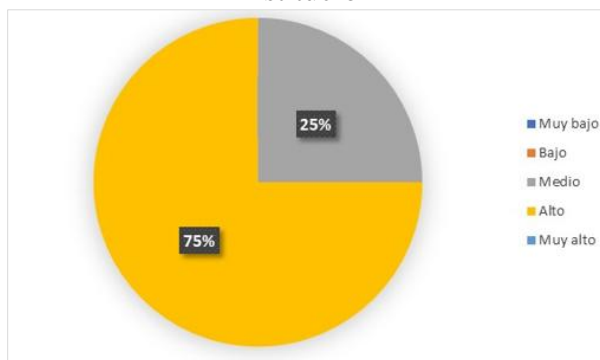
Pregunta 11 ¿Cómo calificaría la infraestructura y los recursos tecnológicos disponibles en la institución para apoyar la enseñanza de las matemáticas?

Tabla 28: Calificaría la Infraestructura y los Recursos Tecnológicos Disponibles en la Institución

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	0	0
Bajo	0	0
Medio	1	25
Alto	3	75
Muy alto	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 23: Calificaría la Infraestructura y los Recursos Tecnológicos Disponibles en la Institución



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: La evaluación de la infraestructura y los recursos tecnológicos para la enseñanza de la Matemática muestra una percepción mayormente baja. El 25% de los encuestados calificó con "Medio", indicando deficiencias significativas, mientras que un 75% otorgó la calificación "Alto". Esto sugiere que la institución enfrenta desafíos en cuanto a la disponibilidad

y calidad de los recursos tecnológicos, lo que podría afectar la enseñanza y aprendizaje de la materia. Es necesario considerar mejoras en este aspecto para optimizar la educación Matemática. De acuerdo con Becta (2004) y García-Valcárcel & Tejedor (2010), la integración efectiva de la tecnología en el aula está directamente relacionada con la disponibilidad de infraestructura adecuada y la capacitación docente, siendo factores clave para innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.3.3.2 Contexto Socioeconómico

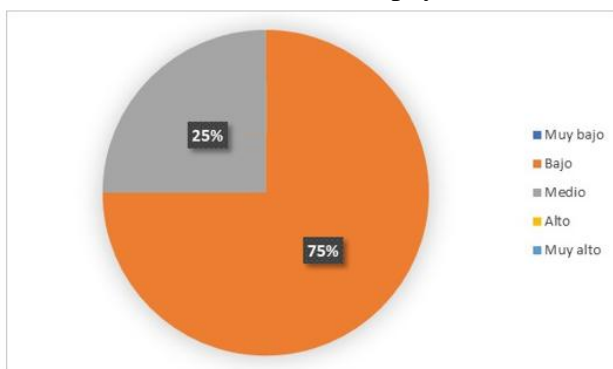
Pregunta 12 ¿Qué nivel de apoyo familiar percibe en los estudiantes para el estudio de las matemáticas?

Tabla 29 : Nivel de Apoyo Familiar

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy bajo	0	0
Bajo	3	75
Medio	1	25
Alto	0	0
Muy alto	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 24: Nivel de Apoyo Familiar



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: Según los datos, el 75% de los estudiantes perciben un apoyo familiar “Bajo” en el estudio de las Matemática, mientras que solo el 25% reporta un apoyo “Medio”. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes podrían enfrentar dificultades adicionales en su aprendizaje debido a la falta de respaldo en el hogar, lo que podría influir en su rendimiento académico y su actitud hacia la asignatura. Estudios como los de Epstein (2011) señalan que el compromiso familiar es un factor clave en el éxito académico de los estudiantes, especialmente en áreas como Matemática y Ciencias. Según la UNESCO (2017), el entorno familiar representa uno de los pilares del desarrollo educativo, y su involucramiento positivo influye en la actitud hacia el aprendizaje y la perseverancia escolar.

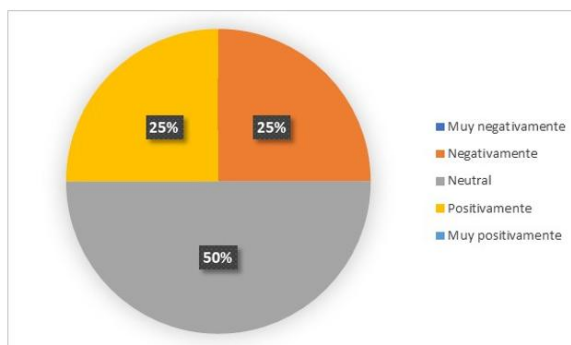
Pregunta 13 ¿Cómo considera que el contexto socioeconómico de los estudiantes influye en su rendimiento en el tema de sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 30: Contexto Socioeconómico de los Estudiantes

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy negativamente	0	0
Negativamente	1	25
Neutral	2	50
Positivamente	1	25
Muy positivamente	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 25: Contexto Socioeconómico de los Estudiantes



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El análisis de los resultados indica que el 50% consideran que su situación económica no influye significativamente en su rendimiento en Matemática, Esto sugiere que, para la mayoría, factores económicos no son un obstáculo en su desempeño académico. Sin embargo, el 25% de las respuestas corresponden a "Negativamente" y "Positivamente", lo que refleja que un grupo minoritario percibe que su situación económica afecta su rendimiento en Matemática. En general, estos resultados muestran que, la situación económica, es un factor definitivo para la mayoría. Según el informe de la UNESCO (2020), la equidad educativa es clave para garantizar el derecho a una educación de calidad, y las desigualdades económicas son uno de los factores que más condicionan el acceso y éxito escolar. Por su parte, Murillo y Hernández-Castilla (2011) destacan que los estudiantes de contextos vulnerables requieren apoyos específicos para compensar las desventajas estructurales que enfrentan.

4.3.4 Enfoque de Resolución de Problemas

Objetivo: Explorar el uso del enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales.

4.3.4.1 Identificación de Variables y Análisis

Pregunta 14 ¿Los estudiantes identifican correctamente las variables y parámetros en problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 31: Los estudiantes identifican correctamente las variables

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	0	0
Casi siempre	0	0
A veces	4	100
Rara vez	0	0
Nunca	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 40: Los estudiantes identifican correctamente las variables



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El 100% de los docentes indica que solo "a veces" identifica correctamente las variables y parámetros en problemas con sistemas de ecuaciones lineales, mientras que ninguno reporta hacerlo siempre o nunca. Esto indica que los estudiantes tienen dificultades para reconocer estos elementos de manera permanente, lo que podría afectar su capacidad para resolver problemas algebraicos con precisión y confianza. De acuerdo a lo expuesto es necesario reforzar estrategias didácticas que faciliten la comprensión y aplicación de estos conceptos. Según Godino, Batanero y Font (2007), el aprendizaje del álgebra requiere del desarrollo de significados relacionados con la representación simbólica, especialmente en la comprensión del papel que cumplen las variables en la modelización de situaciones.

4.3.4.2 Desarrollo de Estrategias

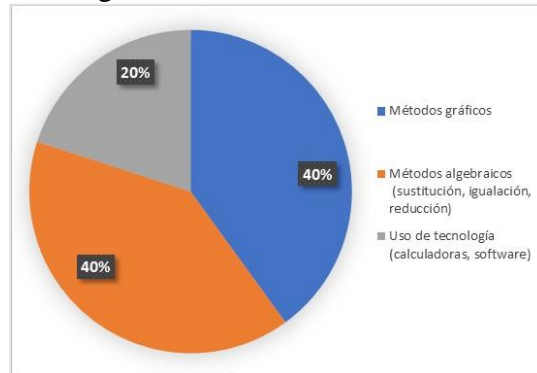
Pregunta 15 ¿Qué estrategias utilizan los estudiantes con mayor frecuencia para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales?

Tabla 32: Estrategias Utilizan los Estudiantes con Mayor Frecuencia

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Métodos gráficos	4	40
Métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción)	4	40
Uso de tecnología (calculadoras, software)	2	20
Total	10	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 41: Estrategias Utilizan los Estudiantes con Mayor Frecuencia



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: Los docentes encuestados mencionan que el 40% de los estudiantes utiliza métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción) y Método gráfico para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales, mientras que solo el 20% emplea Uso de tecnología. Esto sugiere una mayor preferencia por estrategias analíticas, lo que puede deberse a su enseñanza más frecuente en el aula. Autores como Cabero y Llorente (2015) argumentan que la incorporación de tecnologías en el aula permite enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y favorece metodologías activas. Por su parte, Llinares (2002) sostiene que el uso de software en Matemática

contribuye a que los estudiantes construyan significados más sólidos al conectar representaciones simbólicas, gráficas y numéricas.

4.3.4.3 Evaluación y Justificación de Soluciones

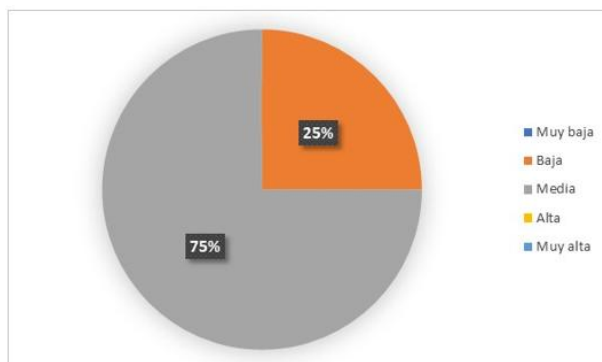
Pregunta 16 ¿Cómo describiría la capacidad de los estudiantes para justificar sus procedimientos y resultados?

Tabla 33: Capacidad de los Estudiantes para Justificar sus Procedimientos y Resultados

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Muy baja	0	0
Baja	1	25
Media	3	75
Alta	0	0
Muy alta	0	0
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 26: Capacidad de los Estudiantes para Justificar sus Procedimientos y Resultados



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El gráfico revela que el 75% de los estudiantes tienen una capacidad "Media" para justificar sus procedimientos y resultados, mientras que el 25% se encuentra en un nivel "Bajo". Esto indica que, aunque la mayoría presenta un desempeño aceptable, hay una proporción significativa que requiere apoyo adicional para mejorar sus habilidades argumentativas

y de justificación en el ámbito académico. Según Rico (2009) sostiene que la justificación en Matemática es una competencia clave, ya que permite construir significados, validar procedimientos y fortalecer la metacognición del estudiante.

4.3.5 Comentarios Adicionales

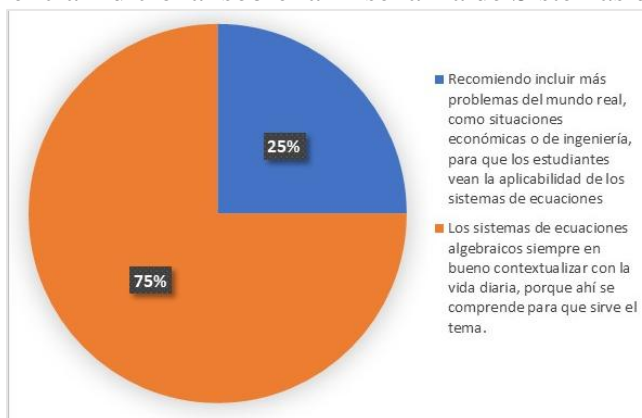
Pregunta 17 ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional sobre la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales o sobre los desafíos que enfrenta en este tema?

Tabla 34 : Sugerencia Adicional sobre la Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Escala	Frecuencia	Porcentaje %
Recomiendo incluir más problemas del mundo real, como situaciones económicas o de ingeniería, para que los estudiantes vean la aplicabilidad de los sistemas de ecuaciones	1	25
Los sistemas de ecuaciones algebraicos siempre en bueno contextualizar con la vida diaria, porque ahí se comprende para que sirve el tema.	3	75
Total	4	100

Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Ilustración 27: Sugerencia Adicional sobre la Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales



Fuente: Encuesta a Docentes
Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Análisis e Interpretación: El gráfico muestra que el 75% de los encuestados proporcionó sugerencias para mejorar la enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales, destacando la importancia de incluir ejemplos del mundo real para facilitar la comprensión. Un 25% no ofreció comentarios adicionales. Esto refleja un interés considerable en mejorar la enseñanza mediante la contextualización práctica del tema, lo que puede contribuir a un aprendizaje más significativo y aplicado. Según Polya (2004), el aprendizaje matemático se potencia cuando se contextualiza en problemas reales, ya que permite a los estudiantes ver la utilidad del contenido y aplicar estrategias de resolución más significativas.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Título y definición de la propuesta

“Guía metodológica para la Enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 a través de la aplicación de Aprendizajes Basados en Problemas.

5.2. Justificación de la propuesta

La presente propuesta metodológica tiene como objetivo fomentar una práctica educativa innovadora y efectiva orientada al proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en estudiantes de décimo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “Caracas”, ubicada en Tisaleo, Santa Lucía. Para lograrlo, se implementarán técnicas de enseñanza activa que prioricen el desarrollo del pensamiento crítico, la participación estudiantil y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales.

En la actualidad, los métodos tradicionales utilizados en la enseñanza de la Matemática han generado una percepción negativa hacia la materia entre los estudiantes, lo que dificulta su aprendizaje y comprensión de conceptos clave. En el caso específico de la Unidad Educativa “Caracas”, se ha observado que los estudiantes de décimo EGB presentan dificultades para comprender los sistemas de ecuaciones 2x2, así como para razonar e interpretar resultados matemáticos. Esto se debe, en gran medida, a la falta de conexión entre los contenidos teóricos y su aplicación práctica, lo que desmotiva a los estudiantes y limita su capacidad para resolver problemas de manera efectiva.

Por esta razón, es fundamental implementar estrategias metodológicas activas que permitan a los estudiantes alejarse de los paradigmas de enseñanza convencionales y, al mismo tiempo, faciliten un aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones 2×2 . Esta propuesta busca no solo mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes, sino también fomentar una actitud positiva hacia la Matemática, demostrando su utilidad en situaciones cotidianas y académicas.

Además, se pretende inspirar a los docentes de Matemática de la Unidad Educativa “Caracas” a desarrollar su propio material didáctico y metodológico, adaptado a las necesidades y realidades de sus estudiantes. Al crear materiales contextualizados, los profesores podrán incluir ejemplos y problemas relevantes que fomenten la comprensión y el interés de los estudiantes.

La propuesta metodológica se centra en la resolución de problemas contextualizados, planteando situaciones reales o cercanas a la experiencia de los estudiantes que requieran el uso de sistemas de ecuaciones 2×2 para su solución, como problemas ecológicos. Para ello, se fomenta el trabajo colaborativo, donde los estudiantes, mediante actividades grupales, discuten, analizan y resuelven problemas juntos, promoviendo el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento. Además, se integra el uso de materiales interactivos, como software educativo o aplicaciones, que permiten visualizar y resolver sistemas de ecuaciones de manera dinámica e interactiva, facilitando la comprensión de los conceptos. Finalmente, se busca la participación activa de los estudiantes a través de clases dinámicas que incluyen debates, presentaciones y actividades prácticas, motivándolos a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje y a desarrollar habilidades para resolver problemas de manera crítica y creativa. Al implementar estas metodologías, se espera que las clases de matemática se vuelvan más dinámicas y participativas,

lo que contribuirá a mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Además, se busca que los docentes adopten un rol facilitador, guiando a los estudiantes en la construcción de su conocimiento y fomentando su autonomía y pensamiento crítico.

5.3. Descripción de los destinatarios y responsables

Los destinatarios principales de esta propuesta son los estudiantes de décimo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “Caracas”, ubicada en Tisaleo, Santa Lucía. Este grupo está conformado por jóvenes de aproximadamente 14 a 15 años, quienes se encuentran en una etapa de desarrollo cognitivo que les permite abordar conceptos matemáticos más complejos, como los sistemas de ecuaciones 2×2 . Sin embargo, muchos de ellos presentan dificultades en la comprensión de estos temas debido a la falta de conexión entre los contenidos teóricos y su aplicación práctica, lo que genera desmotivación y una percepción negativa hacia la Matemática. Por ello, esta propuesta busca involucrarlos activamente en su aprendizaje, fomentando su interés y mejorando su rendimiento académico a través de metodologías innovadoras y contextualizadas.

Adicionalmente, los docentes de Matemática de la institución también son destinatarios indirectos de esta propuesta, ya que se busca motivarlos para que adopten metodologías activas en su enseñanza, desarrollen materiales didácticos adaptados a las necesidades de sus estudiantes y promuevan un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo.

5.4 Objetivos

5.4.1 Objetivo General

Promover el aprendizaje significativo y la aplicación práctica de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “Caracas”, mediante metodologías activas centradas en la resolución de problemas contextualizados, con el fin de mejorar su comprensión conceptual, su capacidad de razonamiento y su actitud positiva hacia la Matemática.

5.4.2 Objetivos Específicos

- Implementar estrategias de enseñanza que promuevan el aprendizaje significativo y fomenten la participación activa de los estudiantes en el proceso de resolución de problemas.
- Diseñar una propuesta educativa basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con la finalidad de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones 2×2 .
- Desarrollar situaciones problemáticas reales o cercanas a la experiencia de los estudiantes que permitan a los docentes enseñar los sistemas de ecuaciones 2×2 de manera eficaz, conectando los conceptos matemáticos con aplicaciones prácticas.
- Ofrecer estrategias para diseñar clases dinámicas y participativas que motiven a los estudiantes a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje, a través de debates, trabajos grupales y actividades prácticas.
- Proporcionar herramientas para que los docentes puedan transformar la percepción negativa que los estudiantes tienen hacia la Matemática, demostrando su utilidad y aplicabilidad en situaciones cotidianas y académicas.

5.5 Funcionamientos

5.5.1 Explicación del proceso

La presente guía está diseñada para servir como soporte a los docentes en el proceso de enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , a través de cinco planificaciones detalladas. Cada planificación sigue una estructura clara y organizada, que incluye el tema, la descripción del contenido, el objetivo de la actividad, la estrategia metodológica, la actividad a realizar, estrategias para la enseñanza, actividades autónomas y evaluación. Además, cada clase se divide en tres fases esenciales: inicio, desarrollo y cierre, las cuales responden a las necesidades específicas de cada temática.

5.5.2 Descripción de fases

A lo largo de la guía de actividades, se desarrollarán de manera integral y secuencial los contenidos establecidos en el Currículo Nacional de Matemática, priorizando tanto los aprendizajes esenciales (indispensables para alcanzar los objetivos mínimos del nivel) como los deseables (que profundizan y enriquecen la formación académica). Esta organización responde a un enfoque pedagógico alineado con las directrices curriculares vigentes, garantizando coherencia didáctica y progresión en la complejidad de los saberes. siguiendo las tres fases fundamentales de la planificación didáctica: Anticipación, Construcción y Consolidación (Standaert & Troch, 2011)

Estas fases son esenciales para estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo un enfoque completo y dinámico. Se desarrollará a lo largo de 9 horas de clase (divididas en sesiones de 45 minutos), donde se aplicará la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) utilizando todas sus etapas. Esta metodología será adaptada

específicamente para abordar la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , lo que permitirá a los estudiantes conectar la teoría matemática con situaciones prácticas y reales. Para asegurar una adecuada participación y aprendizaje, es fundamental que los estudiantes posean ciertos conocimientos previos, tales como:

- Transformación de lenguaje común a lenguaje algebraico.
- Planteamiento de ecuaciones.
- Métodos de resolución de ecuaciones 2×2 , sustitución, eliminación, igualación, Cramer.

Esta propuesta está basada en la utilización del aprendizaje colaborativo. El docente deberá crear equipos de trabajo y evidenciar los objetivos que se pretenden lograr mediante la aplicación de esta metodología, así como la forma en cómo se va a evaluar. Es importante impulsar la necesidad de una buena comunicación dentro del equipo, la separación de roles y la búsqueda de

5.5.3 Contenidos

Los contenidos se han distribuido en un bloque curricular interrelacionado, diseñado para fomentar el pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de conocimientos en contextos reales. Se enfocará en el Bloque de Álgebra y Funciones.

5.5.4 Planificación

Actividades de Resolución de Problemas con Sistemas de Ecuaciones Lineales

A continuación, se detallan las actividades diseñadas para cada sesión de la unidad didáctica Sistemas de Ecuaciones Lineales, alineadas con los objetivos y contenidos curriculares.

Nombre del proyecto:

“Guardianes del Hábitat: Rescatando el cantón Tisaleo con Ecuaciones”

Tabla 35: Estructura de 8 sesiones

Sesión	Nombre Creativo	Objetivo	Actividad Principal	Producto Esperado
1	Reclutamiento de Guardianes	Motivar y presentar el problema ambiental como contexto del proyecto.	Juego de tarjetas y narrativa lúdica sobre la destrucción del hábitat.	Equipos formados, roles asignados y reto identificado.
2	Investigadores del Bosque	Identificar datos y variables relevantes a partir del caso ambiental.	Lectura de fichas sobre el cantón Tisaleo y extracción de datos clave.	Bitácora con variables y datos organizados.
3	Traductores Matemáticos	Formular sistemas de ecuaciones 2x2 basados en situaciones reales.	Redacción de sistemas desde problemas ecológicos contextualizados.	Sistemas escritos con claridad y justificación.

4	Códigos por Resolver I	Aplicar el método de sustitución para resolver sistemas.	Juego de "Reto Matemático" en parejas con tarjetas por puntos.	Sistemas resueltos correctamente con explicaciones.
5	Códigos por Resolver II	Aplicar el método de igualación para resolver sistemas.	Competencia por estaciones: resolver y justificar por método.	Bitácora con soluciones correctas.
6	Estrategias Visuales	Representar gráficamente un sistema de ecuaciones.	Elaboración de gráficas y análisis de intersecciones.	Gráficas interpretadas con conexión al problema real.
7	Misión de Reforestación	Resolver un problema complejo que integre lo aprendido.	Trabajo colaborativo de solución a un caso real: reforestación, uso de agua, etc.	Solución argumentada con respaldo matemático.
8	Feria de Guardianes	Socializar soluciones y aprendizajes.	Presentación de propuestas mediante afiches o videos breves.	Evaluación del producto final y reflexión colectiva.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

SESIÓN 1: Reclutamiento de Guardianes del Hábitat

OBJETIVO

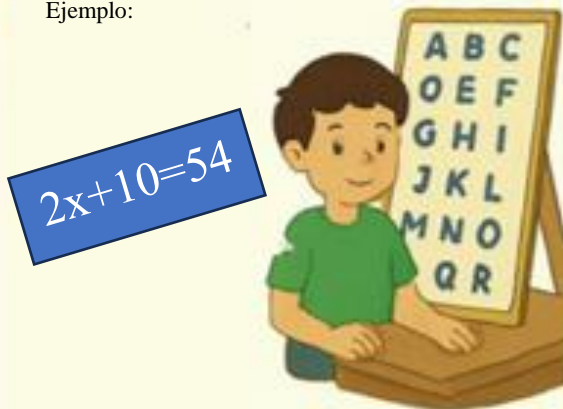
- Contextualizar la problemática de la destrucción del hábitat en Tisaleo.
- Activar los conocimientos previos sobre ecuaciones lineales
- Formar equipos de trabajo para el desarrollo del proyecto



PASO 1: ENTREGA DE TARJETAS TEMATICAS

Recibirá una tarjeta con una expresión algebraica o una ecuación simple.

Ejemplo:



PASO 2: RESOLUCIÓN

Resuelve la ecuación paso a paso. En este caso, la solución sería:

$$\begin{aligned} 2x + 10 &= 54 \\ 2x &= 54 - 10 \\ 2x &= 44 \\ x &= \frac{44}{2} \\ x &= 22 \end{aligned}$$

PASO 3: FORMACIÓN DE EQUIPOS GUARDIANES (8 minutos)

El número que obtienes es 22. Ahora, busca la letra correspondiente a ese número en el alfabeto (por ejemplo, la letra 22 es la V).

Esta letra será importante para que formes parte de tu equipo de trabajo. La letra te ayudará a identificar a los compañeros con los que compartirás temática

Verde → Reforestación
Azul → Uso responsable del agua
Rojo → Prevención de incendios forestales
Marrón → Protección de fauna nativa



ALFABETO				
1 → A	6 → F	11 → K	16 → P	21 → U
2 → B	7 → G	12 → L	17 → Q	22 → V
3 → C	8 → H	13 → M	18 → R	23 → W
4 → D	9 → I	14 → N	19 → S	24 → X
5 → E	10 → J	15 → O	20 → T	25 → Y

EJERCICIOS

Un agricultor se dedica a sembrar árboles en un terreno. Cada día planta 5 árboles. Si al cabo de x tiempo ha sembrado un total de 105 árboles, ¿Cuántos días ha trabajado?

EJERCICIOS

Una familia ahorra 2 litros de agua por día. Después de x número de días ha ahorrado 44 litros.

¿Cuántos días han pasado?

EJERCICIOS

El equipo de prevención de incendios recorre 3 kilómetros por día. ¿Cuántos días tardan en recorrer 54 kilómetros?

EJERCICIOS

Cada estudiante participante en un proyecto ambiental recoge 6 botellas de plástico. ¿Cuántos estudiantes se necesitan para recoger 300 botellas?

SESIÓN 2: Investigadores del Bosque

Objetivo: Identificar datos y variables relevantes a partir del caso ambiental del cantón de Tisaleo para la resolución de problemas matemáticos aplicados a la conservación del ecosistema.

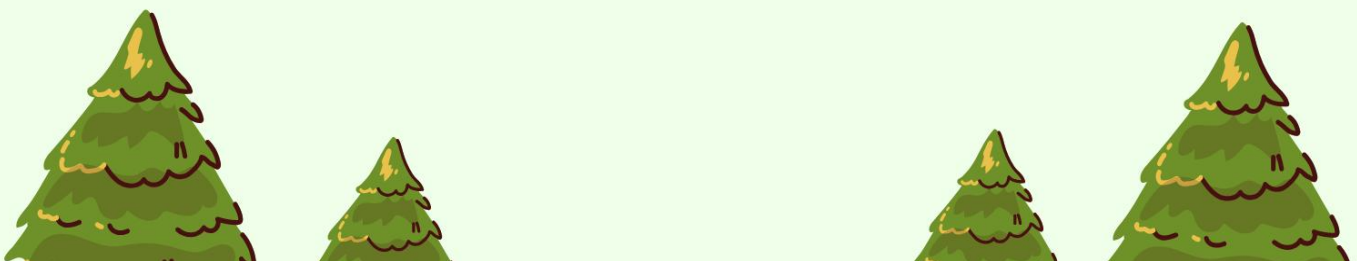
1. Introducción (5-10 minutos)

Descripción del Caso:

El ecosistema del cantón de Tisaleo está siendo amenazado por la deforestación debido a la tala de árboles y principalmente por la expansión de actividades agrícolas. Por tal situación, la fauna enfrenta una disminución de recursos debido a la alteración de su hábitat. El objetivo de la actividad es que los estudiantes utilicen sus conocimientos de Matemática en este caso, sistemas de ecuaciones 2×2 , para identificar cómo estos factores se pueden organizar y analizar de manera cuantitativa, con el fin de proponer posibles soluciones para mejorar la sostenibilidad del lugar.

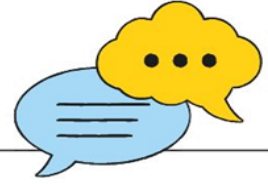
2. Desarrollo de la Actividad (30 minutos)

Distribución de Materiales. El docente reparte fichas informativas sobre Tisaleo, que incluyen información sobre: Reforestación, Uso responsable del agua, Prevención de incendios forestales y Protección de fauna.



Ficha 1

Reforestación



Nombre:

Fecha:

En Tisaleo, el gobierno local ha asignado cuadrillas mixtas para un proyecto de reforestación que busca recuperar la biodiversidad. Cada cuadrilla puede especializarse en plantar Acacia o plantar Níspero.

Se ha determinado que: Una cuadrilla dedicada a Acacia puede reforestar 2 hectáreas por día. Una cuadrilla dedicada a Níspero puede reforestar 1 hectárea por día.

Se cuenta con 30 cuadrillas en total, todas trabajando 60 días.

Si al final del periodo se han reforestado exactamente 2400 hectáreas, entre Acacia y Níspero, ¿cuántas cuadrillas se dedicaron a cada tipo de árbol?

Sol: $x = 10$ $y = 20$

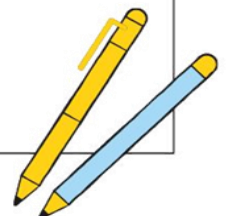
Planteamiento de ecuaciones

Método de aplicación



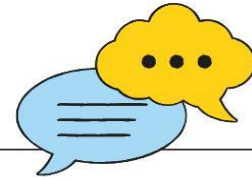
Resolución del problema

Resultado



Ficha 2

Uso Responsable del Agua



Nombre:

Fecha:

💧 Una comunidad agrícola está implementando prácticas para reducir el consumo de agua. En dos parcelas, x y y , se riegan diferentes tipos de cultivos. En la parcela x , cada metro cuadrado requiere 5 litros de agua por día, y en la parcela y , se necesitan 3 litros por metro cuadrado. En total, se usan 190 litros de agua por día entre ambas parcelas. Además, se sabe que la diferencia entre el área sembrada en la parcela x y en la parcela y es de 6 m^2 , siendo la parcela x la de mayor tamaño. ¿Cuántos metros cuadrados tiene cada parcela?

Sol: $x = 26 \text{ m}^2, y = 20 \text{ m}^2$

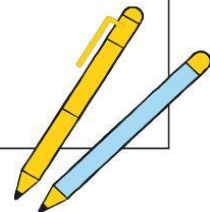
Planteamiento de ecuaciones

Método de aplicación



Resolución del problema

Resultado



Ficha 3

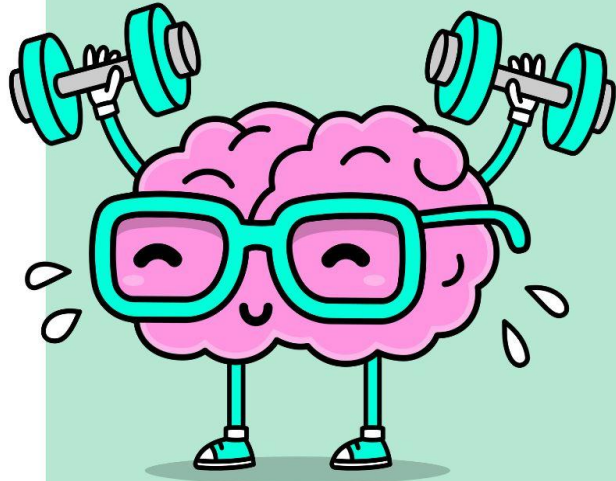
Patrullaje en Temporada Seca

🔥 Durante la temporada seca, una reserva natural organiza patrullajes diarios para prevenir incendios forestales. Se contratan dos tipos de equipos: Un equipo motorizado, que pueden cubrir 12 kilómetros por día y un equipo a pie, que cubren 5 kilómetros por día. Cada día deben patrullar un total de 232 kilómetros. El número de equipos motorizados es el doble de los equipos a pie. ¿Cuántos equipos motorizados y cuántos equipos a pie se desplegaron?

Sol: 8 equipos a pie y 16 equipos motorizados

Nombre:

Fecha:



Planteamiento de ecuaciones

Resolución del problema

Método de aplicación

Resultado

Ficha 4

Especies Nativas



En la parroquia de Tisaleo, se organizó un plan semanal para monitorear la fauna nativa, específicamente dos especies: el venado de cola blanca y el zorro. El monitoreo se realizó en dos formas: Por cada registro de venado, el equipo invierte 3 horas en observación y análisis. Por cada registro de zorro, se requiere 5 horas, ya que los avistamientos son más complejos y requieren verificación. Durante una semana se invirtieron 92 horas en total. Además, el número de registros de venado fue el triple del número de registros de zorros menos 2. ¿Cuántos registros de cada especie se realizaron esa semana?

Sol: 7 registros de zorros, 19 registros de venados

Método de aplicación

Planteamiento de ecuaciones

Resolución del problema

Nombre:

Fecha:

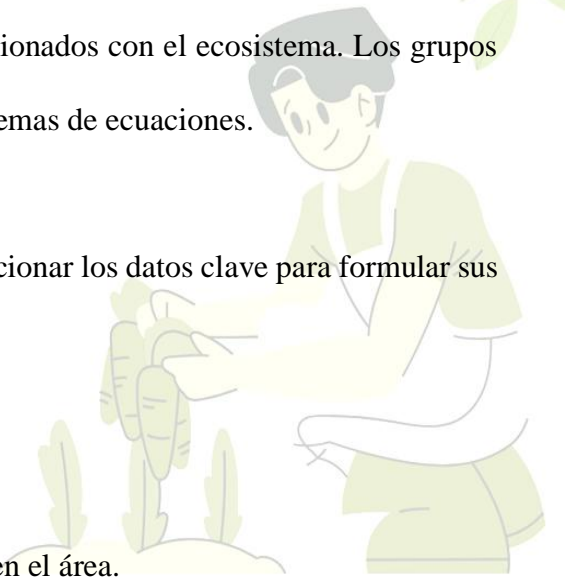
Resultado

3. Lectura de fichas

Los estudiantes leen las fichas de actividades y, en equipos, discuten sobre los datos más relevantes que podrían usar para resolver problemas relacionados con el ecosistema. Los grupos se enfocarán en los datos que podrían ser traducidos a sistemas de ecuaciones.

Extracción de datos clave: Cada equipo debe seleccionar los datos clave para formular sus ecuaciones. Algunos ejemplos de datos clave pueden ser:

- La cantidad de árboles talados por año.
- La tasa de crecimiento de la población de árboles en el área.
- La cantidad de agua utilizada en el proceso de reforestación.
- La cantidad de recursos disponibles para la fauna local.

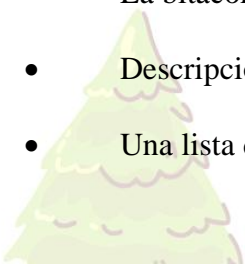


4. Organización en la bitácora

Los estudiantes organizan la información en una bitácora, donde deben detallar: Variables identificadas (por ejemplo, cantidad de árboles, uso de agua, tasa de crecimiento).

Relaciones entre las variables (por ejemplo, la relación entre la cantidad de árboles y la cantidad de agua necesaria).

- Posibles ecuaciones que podrían modelar estas relaciones.
- La bitácora debe ser clara y debe incluir:
- Descripción de cada variable y su significado.
- Una lista de relaciones o patrones que los estudiantes han observado en los datos.

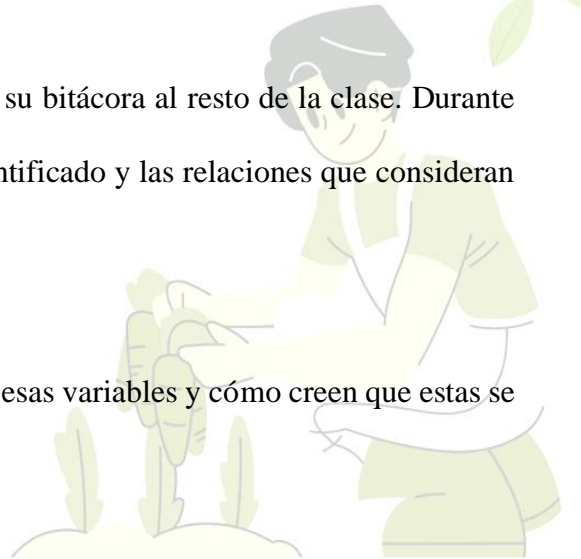


- Ideas iniciales sobre cómo podrían formularse los sistemas de ecuaciones.

5. Socialización y Discusión

Presentación de Bitácoras: Cada equipo presenta su bitácora al resto de la clase. Durante la presentación, deben explicar las variables que han identificado y las relaciones que consideran relevantes.

Los estudiantes deben justificar por qué eligieron esas variables y cómo creen que estas se conectan con el problema real.



6. Retroalimentación entre compañeros:

Después de cada presentación, los otros grupos pueden hacer preguntas y proporcionar retroalimentación sobre la selección de datos y las relaciones entre las variables.

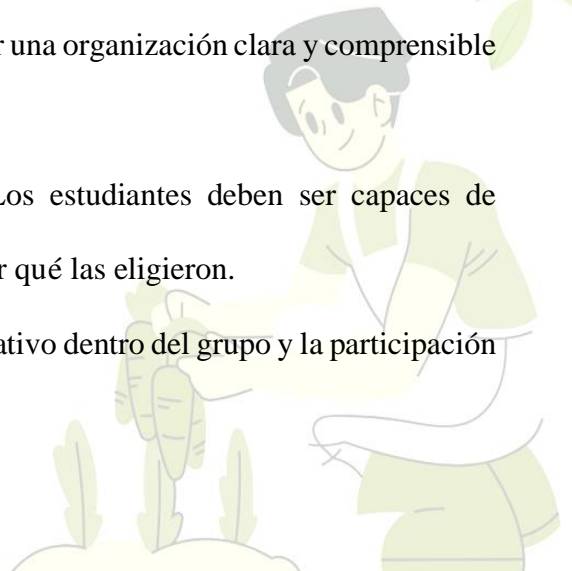
7. Producto Esperado:

- Bitácora con variables y datos organizados:
- Cada equipo debe entregar una bitácora que contenga:
- Una lista de las variables clave identificadas.
- Relaciones entre las variables y cómo estas podrían modelarse matemáticamente.
- Un resumen de las ideas de resolución basadas en los datos extraídos.



8. Evaluación:

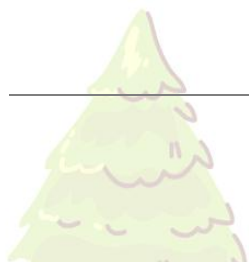
- Criterios de Evaluación: Identificación de variables relevantes: Los estudiantes deben ser capaces de identificar las variables más relevantes para el problema ambiental.
- Organización de los datos: La bitácora debe mostrar una organización clara y comprensible de los datos.
- Justificación de las relaciones entre variables: Los estudiantes deben ser capaces de explicar cómo las variables se interrelacionan y por qué las eligieron.
- Colaboración en equipo: Evaluar el trabajo colaborativo dentro del grupo y la participación activa de todos los miembros.



9. Rubrica de Evaluación:

Tabla 36: Rubrica de evaluación Actividad 2

Criterio	Excelente (2)	Bueno (1.5)	Satisfactorio (1)	Insuficiente (0.5)
Identificación de Variables	Variables claras y completamente relevantes para el problema.	Identificación de variables relevantes con poca ambigüedad.	Algunas variables relevantes, pero faltan algunas claves.	No se identifican variables relevantes para el problema.
Organización de los Datos	Bitácora muy organizada y detallada, fácil de seguir.	Bitácora organizada con detalles, aunque podría mejorar.	Bitácora algo desorganizada o incompleta.	Bitácora desorganizada, falta información importante.
Justificación de Relaciones	Explicación clara y detallada de cómo se relacionan las variables.	Explicación adecuada, aunque algo superficial.	Explicación parcial o incompleta.	Sin justificación clara de las relaciones entre variables.



Colaboración en Equipo	Trabajo en equipo excelente, todos participaron activamente.	Buen trabajo en equipo, con la mayoría de los miembros participando.	Trabajo en equipo limitado, algunos miembros no participaron.	Falta de colaboración y participación dentro del grupo.
Resolución del Problema	Planteamiento y resolución correctos y completos del sistema de ecuaciones.	Resolución adecuada con pequeños errores en el planteamiento o procedimiento.	Resolución con errores importantes, pero con intento claro de solución.	No se logra plantear o resolver correctamente el sistema de ecuaciones.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

10. Cierre (5 minutos)

- El docente cierra la actividad destacando las buenas prácticas de análisis y organización que los estudiantes han demostrado en sus bitácoras.
- Se hace un breve recordatorio de cómo estos datos serán útiles para formular y resolver sistemas de ecuaciones en futuras actividades.



Sesión 3: Traductores Matemáticos

Objetivo: Formular sistemas de ecuaciones 2×2 basados en situaciones reales relacionadas con problemas ecológicos y ambientales.

1. Introducción (10 minutos)

Contexto de la Actividad: Para entender mejor los sistemas de ecuaciones 2×2 , los estudiantes aprenderán cómo formular ecuaciones a partir de problemas reales, en este caso, situaciones relacionadas con la ecología y la conservación del medio ambiente. Esto les permitirá ver la conexión entre la Matemática y los problemas reales, y cómo pueden ser utilizadas para hacer predicciones o tomar decisiones basadas en datos ambientales.

2. Desarrollo de la Actividad (40 minutos)

Instrucciones para los estudiantes: Planteamiento del Problema: El docente presenta un caso real relacionado con la deforestación y reforestación en la zona de Tisaleo, donde los estudiantes deben construir un sistema de ecuaciones 2×2 que modele la situación.

EJERCICIOS

En el cantón Tisaleo, cada año se talan 600 árboles, pero se reforestan solo 400 árboles. Además, por cada 100 árboles reforestados, se necesitan 50 m^3 de agua para asegurar su supervivencia. ¿Cuántos árboles se deben reforestar para equilibrar el número de árboles talados y reforestados en la zona? ¿Cuántos m^3 de agua se necesitará para este número de árboles?

Variables a Identificar:



x: número de árboles que deben ser reforestados,

y: cantidad de agua (en m³) necesaria para la reforestación.

Formulación del Sistema de Ecuaciones: Los estudiantes leen el problema y plantean las variables del mismo. Establecen el sistema de ecuaciones correspondiente:

Primera Ecuación (balance de árboles):

$$x - 600 = 0$$

La cantidad de árboles reforestados debe igualar a la cantidad de árboles talados.

Segunda Ecuación. Agua necesaria para los árboles:

$$y = \frac{50x}{100}$$

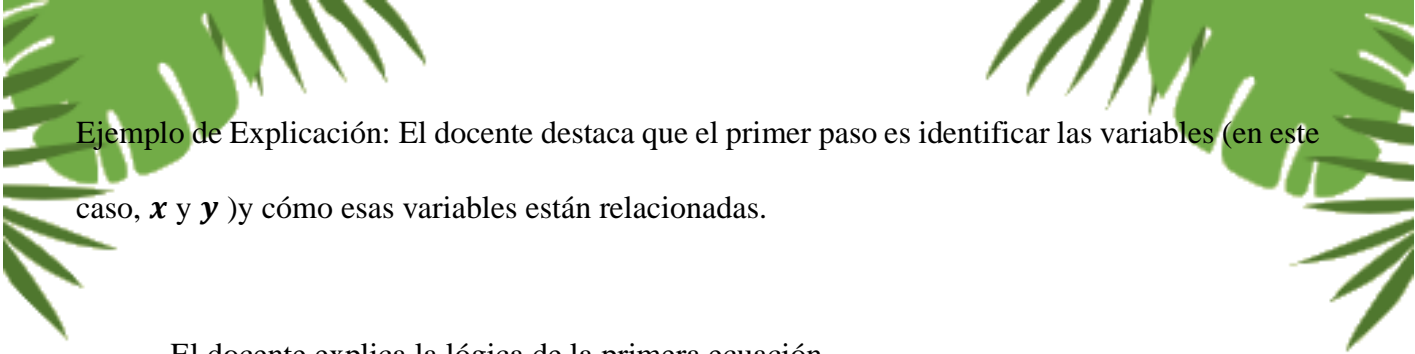
Por cada 100 árboles reforestados, se necesitan 50 m³ de agua.

Trabajo en Equipos: Los estudiantes trabajan en cada grupo, discuten el caso, y redactan el sistema de ecuaciones 2x2.

3. **Aplicación Docente y Estudiante (30 minutos)**

Aplicación Docente: El docente presenta el problema como un ejemplo en el que explica cómo identificar las variables y formular el sistema de ecuaciones 2x2 a partir de situación reales.

Guía Paso a Paso: El docente guía a los estudiantes a través del proceso de lectura del problema y análisis de las relaciones entre las variables, asegurándose de que se aplique correctamente la transcripción del lenguaje natural del problema en términos matemáticos.



Ejemplo de Explicación: El docente destaca que el primer paso es identificar las variables (en este caso, x y y) y cómo esas variables están relacionadas.

El docente explica la lógica de la primera ecuación

$$x - 600 = 0$$

para representar el balance entre árboles talados y reforestados.

Luego, se explica la segunda ecuación

$$y = \frac{50x}{100}$$

para calcular el agua necesaria en función de los árboles reforestados.

Aplicación Estudiantil

Redacción del Sistema de Ecuaciones: Los estudiantes, trabajando en grupos asignados, deben formular un sistema similar al del docente, utilizando la información proporcionada en el caso. Este sistema debe ser claro, con justificación matemática para cada ecuación. Después, deben revisar que sus ecuaciones sean coherentes con la situación del problema y las relaciones entre las variables.

Presentación de Soluciones: Una vez que los estudiantes hayan formulado el sistema de ecuaciones, deben explicar cómo llegaron a esa solución y qué significan las variables dentro del contexto ecológico.

4. Socialización y Discusión (20 minutos)

Cada grupo presenta su sistema de ecuaciones 2x2 al resto de la clase. El docente y los demás grupos pueden hacer preguntas sobre el razonamiento detrás de la formulación de las ecuaciones.

Preguntas que podrían surgir:

- ¿Por qué eligieron esa variable para los árboles reforestados?
- ¿Cómo calcularon la cantidad de agua necesaria para los árboles?

Retroalimentación del Docente: El docente realizara la retroalimentación sobre los sistemas de ecuaciones presentados, aclarando dudas y señalando posibles mejoras en la formulación.

5. Producto Esperado:

Sistema de ecuaciones 2x2 formulado correctamente. Cada equipo debe entregar un sistema de ecuaciones 2x2 claro y justificable, con una explicación detallada de las variables y relaciones.

Ejemplo:

$$\text{Ecuación 1: } \quad \mathbf{x - 600 = 0}$$

$$\text{Ecuación 2: } \quad \mathbf{y = \frac{50x}{100}}$$

Explicación: x representa los árboles reforestados, y la cantidad de agua necesaria, y las ecuaciones modelan el equilibrio de la deforestación y la reforestación en la zona de Tisaleo.

Solución final:

Se deben reforestar 600 árboles. Se necesitarán 300 m³ de agua

6. Evaluación:

Criterios de Evaluación

- Identificación de Variables: ¿Los estudiantes identificaron correctamente las variables relevantes en el contexto del problema ecológico?
- Formulación del Sistema de Ecuaciones: ¿El sistema de ecuaciones es coherente y refleja correctamente las relaciones entre las variables?
- Justificación de las Ecuaciones: ¿Los estudiantes justificaron adecuadamente la formulación de sus ecuaciones y su relación con el contexto del problema?
- Presentación y Claridad: ¿La presentación del sistema es clara, concisa y fácil de entender?

Rúbrica de Evaluación:

Tabla 37: Rubrica de Evaluación Actividad 3

Criterio	Excelente (2)	Bueno (1.5)	Satisfactorio (1)	Insuficiente (0.5)
Identificación de Variables	Identificación clara y relevante de todas las variables.	Identificación adecuada de la mayoría de las variables.	Algunas variables no fueron identificadas correctamente.	No se identificaron las variables relevantes.
Formulación del Sistema	Ecuaciones bien formuladas, coherentes con el problema.	Ecuaciones correctas, pero podría haber mayor claridad.	Ecuaciones con errores o confusas en su formulación.	Las ecuaciones no reflejan el problema correctamente.
Justificación de Ecuaciones	Justificación completa y detallada de las ecuaciones.	Justificación adecuada, pero superficial.	Justificación incompleta o confusa.	No se justifica la formulación de las ecuaciones.
Resolución del Problema	Solución correcta y completa del	Solución mayormente	Intento de resolución con	No se logra resolver el

	sistema con procedimientos claros y ordenados.	correcta, con pequeños errores de procedimiento.	errores importantes o incompleta.	sistema o no hay evidencia de intento de solución.
Presentación	Presentación clara, bien organizada y fácil de entender.	Presentación clara, aunque algo desorganizada.	Presentación algo desordenada o difícil de seguir.	Presentación desorganizada y confusa.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

7. Cierre (10 minutos)

- El docente concluye la actividad resaltando los puntos más importantes de las presentaciones y proporciona sugerencias de mejora.
- Los estudiantes reflexionan sobre cómo los sistemas de ecuaciones pueden ayudar a modelar y comprender mejores problemas reales como la conservación del medio ambiente.

Sesión 4: Códigos por Resolver I

Objetivo: Aplicar el método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones 2×2 de forma interactiva, utilizando un juego para reforzar la comprensión.

1. Introducción a la Actividad (10 minutos)

Exponer el método con el que se realizará la resolución del sistema de ecuaciones 2×2 , que será utilizado en esta sesión.

El método de sustitución es una herramienta eficaz para resolver sistemas de ecuaciones, y en esta actividad, los estudiantes aprenderán cómo usarlo de manera divertida y aplicada en la resolución de problemas. La actividad se presenta a través de un juego llamado "Reto Matemático", donde los estudiantes en parejas resuelven ecuaciones 2×2 , aplicando el método de sustitución para encontrar las soluciones.

2. Desarrollo de la Actividad (40 minutos)

Explicación del Método de Sustitución. El docente explica brevemente el método de sustitución, que implica resolver una de las ecuaciones para una de las variables y luego sustituir esa expresión en la otra ecuación.

Juego "Reto Matemático"

- Los estudiantes se organizan los grupos.
- El docente entrega a cada grupo un conjunto de tarjetas, cada una con una ecuación diferente.

Las ecuaciones estarán planteadas de manera que se pueda aplicar el método de sustitución.

- El objetivo del juego es resolver el sistema de ecuaciones en el menor tiempo posible utilizando el método de sustitución.
- Cada vez que un grupo resuelve un sistema de ecuaciones correctamente, gana puntos. Si la solución es incorrecta, el grupo pierde puntos.
- Las tarjetas deben tener distintos niveles de dificultad, y el docente asignara más puntos a las ecuaciones más complejas.

Ejemplo de Tarjetas

Ilustración 28: Ejemplo de Tarjeta

En una granja de Tisaleo, se siembran papas y zanahorias en dos parcelas. En total, se sembraron 10 hectáreas entre ambos cultivos. Además, se sabe que el doble del área sembrada de papas menos el área sembrada de zanahorias es igual a 2 hectáreas. ¿Cuántas hectáreas se sembraron de cada cultivo?

$$\begin{cases} x + y = 10 & (\text{ecuación 1}) \\ 2x - y = 2 & (\text{ecuación 2}) \end{cases}$$

Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

Proceso de Resolución (Sustitución):

Despejar y en la primera ecuación:

$$x + y = 10$$

$$y = 10 - x$$

Sustituir y en la segunda ecuación:

$$2x - y = 2$$

$$2x - (10 - x) = 2$$

Resolver para x:

$$2x - 10 + x = 2$$

$$3x = 12$$

$$x = \frac{12}{3}$$

$$x = 4$$

Sustituir $x = 4$ en:

$$y = 10 - x$$

$$y = 10 - 4$$

$$y = 6$$

Respuesta final:

- Se sembraron 4 hectáreas de papas
- Se sembraron 6 hectáreas de zanahorias

Los estudiantes deben seguir el mismo proceso de sustitución para resolver.

Interacción entre Estudiantes y Retroalimentación:

- Mientras las parejas resuelven las tarjetas, el docente circula por el aula, ofreciendo retroalimentación y resolviendo dudas.
- El docente puede hacer preguntas a los estudiantes para guiar su razonamiento:
- ¿Por qué decidieron despejar esa variable?
- ¿Qué ocurre si sustituyen incorrectamente?
- ¿Cómo se verifica que la solución es correcta?

3. Socialización de Resultados y Discusión (15 minutos)

Presentación de Soluciones: Al finalizar el tiempo de juego, los grupos presentan las soluciones de sus sistemas resueltos, explicando el proceso paso a paso utilizando el método de sustitución.

Discusión de Soluciones: El docente organiza una breve discusión en la que se comparan las soluciones obtenidas por las diferentes parejas. Se enfoca en destacar los aciertos, posibles errores comunes y estrategias para evitar confusiones.

Posibles Preguntas para la Discusión:

- ¿Qué dificultad encontraron al usar el método de sustitución?
- ¿Cómo manejaron las fracciones o números decimales en la resolución de los sistemas?
- ¿Qué otros métodos podrían ser útiles para resolver estos sistemas?

4. Producto Esperado:

Sistemas de ecuaciones resueltos correctamente, con explicaciones claras: Cada grupo entrega soluciones y muestra los pasos seguidos en el proceso de resolución.

5. Evaluación:

- **Uso Correcto del Método de Sustitución:** ¿Los estudiantes aplicaron correctamente el método de sustitución para resolver los sistemas de ecuaciones?
- **Justificación y Explicación Clara:** ¿Explicaron de manera clara y coherente el proceso seguido para resolver el sistema?
- **Trabajo en Grupo** ¿El trabajo en grupo fue colaborativo, con una participación activa de los miembros?

- Solución Correcta: ¿Las soluciones obtenidas fueron correctas y verificadas?

Rúbrica de Evaluación:

Tabla 38: Rubrica de Evaluación Actividad 4

Criterio	Excelente (2.5)	Bueno (2)	Satisfactorio (1.5)	Insuficiente (1)
Uso del Método de Sustitución	Aplicación clara y precisa del método.	Aplicación adecuada del método, con mínimos errores.	Método utilizado con errores menores en los pasos.	Método mal aplicado, errores significativos.
Justificación y Explicación	Explicación clara, detallada y bien organizada.	Explicación clara, aunque podría ser más detallada.	Explicación incompleta o poco clara.	No se explicó el proceso o fue incorrecta.
Trabajo en Parejas	Colaboración excelente, participación equilibrada.	Buena colaboración, pero podría haber mayor interacción.	Participación desigual o poca colaboración.	Sin colaboración efectiva, poco trabajo en equipo.
Solución Correcta	Solución completamente correcta y verificada.	Solución mayormente correcta, con una pequeña equivocación.	Solución con errores importantes.	Solución incorrecta o no resuelta.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

6. Cierre (5 minutos)

El docente concluye la actividad resaltando la importancia del método de sustitución y cómo este puede ser útil para resolver sistemas de ecuaciones en la vida cotidiana. Además, se invita a los estudiantes a autoevaluarse sobre lo aprendido y cómo podrían mejorar la resolución de sistemas en futuras actividades.

Sesión 5: Códigos por Resolver II - Aplicación del Método de Igualación



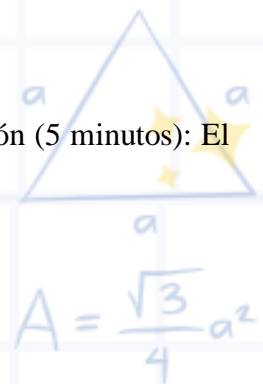
Objetivo: Aplicar el método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones 2x2, reforzando la comprensión a través de una dinámica de competencia por estaciones, donde los estudiantes resuelven y justifican sus soluciones.

1. Introducción a la Actividad (10 minutos)

En esta actividad, los estudiantes aprenderán a resolver sistemas de ecuaciones utilizando el método de igualación. Este método consiste en despejar las dos ecuaciones en términos de la misma variable y luego igualarlas. La actividad se desarrolla mediante una competencia por estaciones, en la que los estudiantes trabajan en pequeños grupos y deben resolver una serie de problemas, justificando su proceso.

2. Desarrollo de la Actividad (40 minutos)

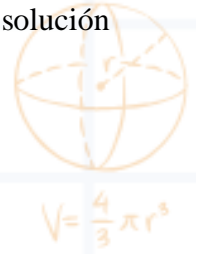
Instrucciones para los estudiantes: Explicación del Método de Igualación (5 minutos): El docente explica el proceso del método de igualación.



Competencia por Estaciones (30 minutos):

- Los estudiantes se organizan en pequeños grupos y se distribuyen en diferentes estaciones de trabajo. Cada estación tiene un problema diferente para resolver utilizando el método de igualación.

- Los grupos tienen 5 minutos por estación para resolver el problema y registrar la solución en su bitácora.
- En cada estación, deben:
 - Resolver el sistema de ecuaciones usando el método de igualación.
 - Justificar claramente su proceso paso a paso.
 - Verificar que la solución obtenida es correcta.



Estación 1:

En la comunidad de Tisaleo, dos agricultores, Don Javier y Doña Elena, comparten una reserva de 14 mil litros de agua para regar sus parcelas durante la semana.

Don Javier utiliza un sistema de riego tecnificado, mientras que Doña Elena usa un sistema tradicional. Gracias a la eficiencia de su sistema, Don Javier necesita solo la mitad del agua que usa Doña Elena, menos 1 mil litros, para regar su terreno.

¿Cuántos mil litros utilizó cada uno?

*Sol: Don Javier utilizó 4 mil litros de agua.
Doña Elena utilizó 10 mil litros de agua.*



Estación 2:

En una jornada de reforestación en Tisaleo, se plantaron dos tipos de árboles: capulí y manzana. En total se plantaron 80 árboles. Cada manzana necesita 3 litros de agua diaria, y cada capulí necesita 5 litros. En total, los árboles consumen 300 litros de agua al día.

¿Cuántos capulí y cuántos arboles de manzana se plantaron?

*Sol: Se plantaron 50 árboles de manzana
Se plantaron 30 árboles de capulí*



Estación 3:

Se observaron 100 aves entre colibrís y búhos. Cada colibrí necesita 1 hora para su monitoreo y cada búho 3 horas. En total se usaron 160 horas.

¿Cuántos colibrís y cuántos búhos fueron observados?

Sol: 70 colibrís y 30 búhos



Estación 4:

Una asociación produce 90 frascos de mermelada entre mora y fresa. Cada frasco de mora requiere 1 kg de fruta y cada frasco de fresa requiere 2 kg de fruta.

Se usaron 140 kg de fruta en total.

¿Cuántos frascos de cada tipo de mermelada se elaboraron?

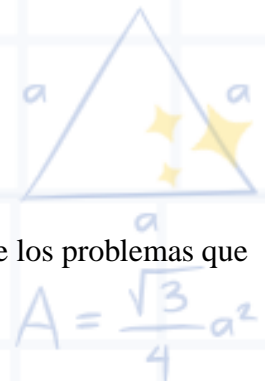
Sol: 40 frascos de mora y 50 de fresa



Rotación entre Estaciones: Después de 5 minutos, los grupos rotan a la siguiente estación. El docente supervisa y ofrece ayuda a los grupos según sea necesario, asegurándose de que comprendan el proceso de igualación.

3. Socialización de Resultados (15 minutos)

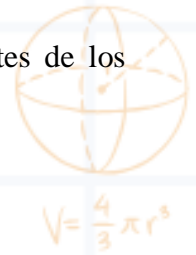
Presentación de Soluciones: Cada grupo presenta la solución de uno de los problemas que resolvieron. El grupo debe justificar su método y proceso de solución.



Discusión de Estrategias:

- El docente organiza una breve discusión en la que se comparan las soluciones obtenidas por los diferentes grupos.

- Se enfatizan los pasos seguidos en cada estación, destacando los puntos fuertes de los métodos de igualación.



Posibles Preguntas para la Discusión:

- ¿Qué dificultad encontraron al despejar las variables?
- ¿Cómo se verificó que las soluciones eran correctas?
- ¿Qué otros métodos podrían utilizarse para resolver estos sistemas?

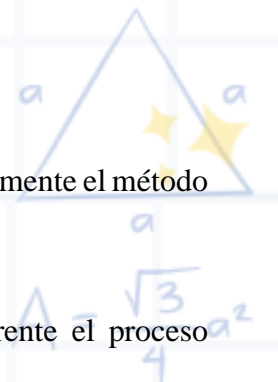
4. Producto Esperado

Bitácora con soluciones correctas: Los estudiantes deben entregar una bitácora que contenga:

- Los sistemas de ecuaciones que resolvieron.
- El proceso detallado de solución utilizando el método de igualación.
- La justificación de cada paso realizado.

5. Criterios de Evaluación

- Uso Correcto del Método de Igualación: ¿Los estudiantes aplicaron correctamente el método de igualación para resolver los sistemas de ecuaciones?
- Justificación y Explicación Clara: ¿Explicaron de manera clara y coherente el proceso seguido para resolver el sistema?
- Precisión de la Solución: ¿Las soluciones obtenidas son correctas y verificadas?
- Trabajo en Equipo: ¿El trabajo en grupo fue colaborativo y todos los miembros participaron activamente en la resolución?



6. Rúbrica de Evaluación

Tabla 39: Rubrica de Evaluación Actividad 5

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
Uso del Método de Igualación	Aplicación precisa y clara del método.	Aplicación correcta, con algunos errores menores.	Método aplicado con errores en los pasos o falta de claridad.	Método mal aplicado o no comprendido.
Justificación y Explicación	Explicación clara, detallada y bien organizada.	Explicación clara, aunque podría ser más detallada.	Explicación incompleta o poco clara.	Explicación incorrecta o ausente.
Precisión de la Solución	Solución completamente correcta y verificada.	Solución correcta con mínimos errores.	Solución incorrecta o sin verificar.	Solución incorrecta y no verificada.
Trabajo en Equipo	Excelente colaboración, todos participaron activamente.	Buena colaboración, aunque algunos miembros participaron menos.	Participación desigual en el trabajo en equipo.	Sin colaboración efectiva, poca interacción entre miembros.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025)

7. Cierre (5 minutos)

El docente concluye la actividad resaltando la importancia del método de igualación y cómo se relaciona con otros métodos de resolución de sistemas de ecuaciones. Los estudiantes reflexionan sobre los desafíos del proceso y cómo podrían mejorar la resolución de sistemas de ecuaciones en futuras actividades.

Sesión 6: Estrategias Visuales - Representar Gráficamente un Sistema de Ecuaciones

Objetivo

Representar gráficamente un sistema de ecuaciones 2×2 , interpretando las intersecciones y conectando las soluciones con situaciones del mundo real.

1. Introducción a la Actividad (10 minutos)

Contexto de la Actividad: En esta actividad, los estudiantes aprenderán a representar gráficamente un sistema de ecuaciones 2×2 y analizarán el punto de intersección como solución al sistema. A través de la representación visual, los estudiantes podrán identificar las soluciones de manera más concreta y conectar la Matemática con situaciones reales, como la planificación de recursos o la toma de decisiones en un contexto ecológico o económico.

2. Desarrollo de la Actividad (40 minutos)

Instrucciones para los estudiantes: El docente explica que un sistema de ecuaciones 2×2 tiene dos ecuaciones con dos incógnitas, que se pueden representar gráficamente como dos rectas. La solución del sistema corresponde al punto de intersección de estas dos rectas. Este concepto se utiliza para resolver problemas de la vida real, donde la intersección puede representar, por ejemplo, el punto de equilibrio en una situación de recursos limitados.

En la Reserva Ecológica de Tisaleo se lleva a cabo un proyecto que incluye dos tipos de actividades diarias: reforestación y monitoreo de fauna. Cada persona asignada a reforestación trabaja 2 horas por día y cada persona asignada al monitoreo de fauna trabaja 1 hora por día. En total, el equipo dedica 28 horas diarias entre ambas actividades. Además, se sabe que el número de personas que realiza monitoreo de fauna es exactamente 2 menos que las que realizan reforestación. ¿Cuántas personas se asignaron a cada actividad?

*Sol: 10 personas en reforestación
8 personas en monitoreo de fauna*



Los estudiantes ahora pueden graficar ambas ecuaciones en el plano cartesiano y encontrar el punto de intersección.

Elaboración de las Gráficas (20 minutos): Los estudiantes se agrupan en equipos y reciben un sistema de ecuaciones que deben representar gráficamente. Cada equipo debe:

- Escribir las ecuaciones en la forma

$$y = mx + b$$

- Graficar las ecuaciones en un sistema de coordenadas utilizando papel cuadriculado y para comprobar, se puede usar una herramienta digital de gráficos como GeoGebra.
- Identificar el punto de intersección y anotarlo.

Ejemplo de sistemas a graficar:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

Paso 1: Escribir cada ecuación en forma despejada de y

Esto nos facilita hacer una tabla con valores de x y encontrar los valores correspondientes de y .

Primera ecuación:

$$x + y = 6$$

Despejamos y :

$$y = 6 - x$$

Segunda ecuación: $x - y = 2$

Despejamos y : $y = x - 2$

Paso 2: Construir tablas de valores

Para la ecuación

$$y = 6 - x$$

x	y
0	6
2	4
4	2
6	0

Para la ecuación

$$y = x - 2$$

x	y
0	-2
2	0
4	2
6	4

Paso 3: Graficar los puntos en el plano cartesiano

1. Dibujar un plano cartesiano con eje x y eje y
2. Colocar los puntos de cada tabla:

Gráfica de $y = 6 - x$

Marcar los puntos $(0,6)$, $(2,4)$, $(4,2)$, $(6,0)$ y únelos con una recta.

Gráfica de $y = x - 2$

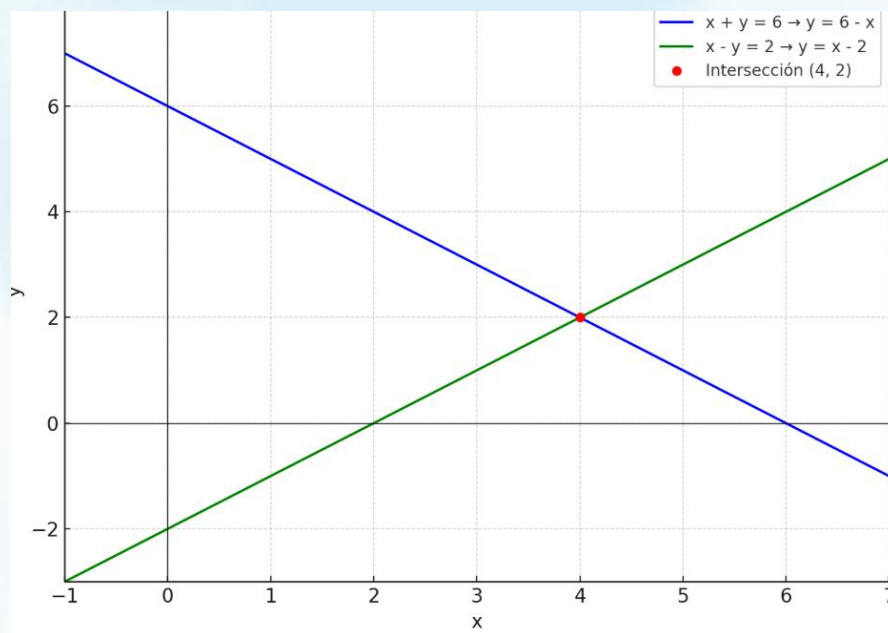
Marca los puntos $(0,-2)$, $(2,0)$, $(4,2)$, $(6,4)$ y únelos con otra recta.

Paso 4: Identificar el punto de intersección

Observar dónde se cruzan las dos rectas.

Ambas rectas se cruzan en el punto $(4,2)$.

Ilustración 29: Punto de intersección



Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

Ejercicios

- Sistema 1:

$$\begin{cases} x + 2y = 6 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

- Sistema 2:

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

Herramientas opcionales:

- Papel cuadriculado.
- Pizarras blancas con marcadores de colores.
- Para comprobar usar herramientas digitales como GeoGebra o Desmos

Análisis de Intersección (10 minutos):

Después de graficar el sistema de ecuaciones, los estudiantes deben:

- Identificar las coordenadas del punto de intersección.
- Interpretar este punto dentro del contexto de un problema real. Por ejemplo, si las ecuaciones representan el consumo de dos recursos limitados, la intersección podría indicar la cantidad de cada recurso que se debe usar para optimizar el uso total.

Ejemplo de interpretación:

Si el sistema de ecuaciones modela el equilibrio entre dos recursos en un proyecto de reforestación, el punto de intersección puede representar la cantidad exacta de agua y fertilizante que se debe aplicar para que ambos recursos sean utilizados de manera óptima.

3. Socialización de Resultados (15 minutos)

Presentación de Gráficas (10 minutos): Cada equipo presentará su gráfico, explicando:

- El sistema de ecuaciones que resolvieron.
- Cómo graficaron las ecuaciones y encontraron la intersección.
- Qué representa la intersección en el contexto del problema real que modela el sistema.

Discusión Grupal (5 minutos): El docente organiza una discusión sobre cómo las gráficas permiten visualizar de manera clara la solución a un sistema de ecuaciones y cómo la intersección puede ser interpretada en diferentes contextos (económico, ecológico, social, etc.). Se alienta a los estudiantes a pensar en otras situaciones donde este tipo de representación visual podría ser útil.

4. Producto Esperado:

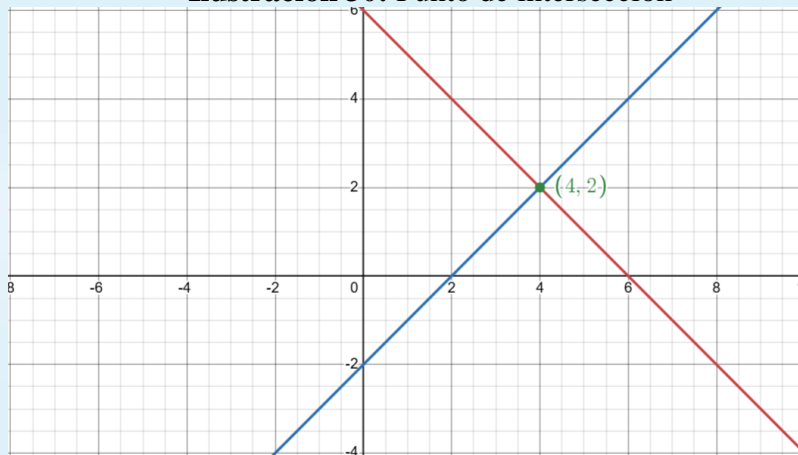
Gráficas Interpretadas con Conexión al Problema Real: Los estudiantes deben entregar una gráfica en la que se visualice claramente el sistema de ecuaciones, mostrando las dos rectas y su punto de intersección. Además, deben incluir una breve interpretación del punto de intersección dentro del contexto del problema real que modelaron.

- Gráfica de las ecuaciones

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

- El punto de intersección es (4,2), lo que indica que, con 4 unidades de un recurso y 2 unidades de otro recurso, se alcanzan los objetivos del proyecto de reforestación.

Ilustración 30: Punto de intersección



Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

5. Criterios de Evaluación:

- Precisión de la Gráfica: ¿La gráfica representa correctamente el sistema de ecuaciones?, ¿Está correctamente identificado el punto de intersección?
- Interpretación del Punto de Intersección: ¿La interpretación del punto de intersección está bien conectada con el contexto del problema real?, ¿El análisis es lógico y claro?
- Claridad y Organización de la Presentación: ¿La presentación de la gráfica y su interpretación está bien organizada y es comprensible para los compañeros?
- Trabajo en Equipo: ¿El grupo trabajó de manera colaborativa para resolver el problema y presentar los resultados?

6. Rúbrica de Evaluación

Tabla 40: Rubrica de Evaluación Actividad 6

Criterio	Excelente (2.5)	Bueno (2)	Satisfactorio (1.5)	Insuficiente (1)
Precisión de la Gráfica	Gráfica clara, correcta, con la intersección bien ubicada.	Gráfica correcta, pero con pequeñas imprecisiones.	Gráfica con errores o detalles faltantes.	Gráfica incorrecta o incompleta.
Interpretación del Punto de Intersección	Interpretación clara y bien relacionada con el contexto.	Buena interpretación, pero podría ser más detallada.	Interpretación confusa o poco conectada con el contexto.	Interpretación incorrecta o ausente.
Claridad de la Presentación	Presentación bien organizada y comprensible.	Presentación clara, aunque podría mejorar la organización.	Presentación incompleta o confusa.	Presentación desorganizada o poco comprensible.
Trabajo en Equipo	Excelente colaboración, todos participaron activamente.	Buena colaboración, aunque algunos miembros participaron menos.	Participación desigual en el trabajo en equipo.	Sin colaboración efectiva, poca interacción entre miembros.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

7. Cierre (5 minutos)

El docente concluye la actividad preguntando a los estudiantes cómo el proceso de graficar sistemas de ecuaciones les ayudó a comprender mejor el concepto de intersección y a visualizar soluciones en un contexto real. También se les invita a reflexionar sobre otras áreas en las que el uso de gráficas pueda ser útil para resolver problemas del mundo real.

Sesión 7: Misión de Reforestación - Resolver un Problema Complejo que Integre lo Aprendido

Objetivo:

Resolver un problema complejo que combine lo aprendido sobre sistemas de ecuaciones 2x2 aplicados a un caso real de reforestación, utilizando recursos de agua y otros insumos de manera matemática y práctica.

1. Introducción a la Actividad (10 minutos)

Contexto de la Actividad: El docente presentara un problema real en el contexto de la reforestación. Los estudiantes deberán usar los conocimientos adquiridos sobre sistemas de ecuaciones 2x2 para modelar una situación en la que se deben administrar recursos limitados, como el agua y otros insumos necesarios para un proyecto de reforestación. Mediante esta actividad, los estudiantes integrarán sus habilidades de resolución de problemas matemáticos con la importancia de la sostenibilidad y el manejo eficiente de recursos.

2. Desarrollo de la Actividad (40 minutos)

Presentación del Caso por el docente (10 minutos):

En una finca agrícola de Tisaleo, se están utilizando dos tipos de recursos para los cultivos: agua y fertilizante. Cada plantación de tomates consume 3 litros de agua y 6 gramos de fertilizante por planta. Cada plantación de zanahorias consume 2 litros de agua y 3 gramos de fertilizante por planta. En total, en un día de riego y fertilización se usaron 84 litros de agua y 132 gramos de fertilizante. ¿Cuántas plantas de tomates y cuántas de zanahorias se cultivaron?

*Sol: 4 plantas de tomates
36 plantas de zanahorias*

Trabajo en Equipos (20 minutos): Los estudiantes se organizan en equipos.

- Redactaran el sistema de ecuaciones que representa la situación del problema planteado.
- Resolverán el sistema de ecuaciones utilizando cualquier método preferido (sustitución, igualación, o gráficos).
- Interpretaran la solución dentro del contexto del problema: ¿Cuántos plantas de tomates y zanahoria pueden plantar? ¿Cuánto agua y fertilizante se utilizarán por planta?
- Discusión y justificación: Cada equipo debe justificar su solución y cómo la respuesta tiene sentido dentro del contexto.

Consideraciones adicionales

- Los estudiantes deben identificar las restricciones del problema (presupuesto limitado de agua y fertilizante)
- Reflexionar sobre cómo se podrían modificar los recursos para plantar más plantas o hacer el proyecto más eficiente.
- Resolución Colaborativa: Mientras los estudiantes trabajan en sus equipos, el docente circula por la clase, ofreciendo apoyo y asegurándose de que todos los equipos comprendan los pasos para resolver el sistema y relacionarlo con la solución del problema práctico.

3. Socialización de Resultados (15 minutos)

Presentación de Soluciones (10 minutos): Cada equipo presenta su solución al resto de la clase. En la presentación, deben cubrir los siguientes puntos:

- El sistema de ecuaciones que representa el problema.
- El método utilizado para resolver el sistema (sustitución, igualación, gráfico).

- La interpretación de la solución: ¿Cuántos árboles pueden plantar los ecologistas con los recursos disponibles? ¿Qué otras consideraciones pueden influir en la resolución del problema?

Discusión Grupal (5 minutos): Después de cada presentación, los otros equipos y el docente pueden hacer preguntas o sugerir enfoques alternativos para resolver el problema. Se anima a los estudiantes a pensar en otros escenarios relacionados, como diferentes cantidades de recursos disponibles o necesidades más complejas en el proyecto de reforestación.

4. **Producto Esperado:**

Solución Argumentada con Respaldo Matemático: Los estudiantes deben entregar un informe escrito que contenga:

- El sistema de ecuaciones que modela la situación del problema de reforestación.
- La resolución matemática detallada (ya sea por sustitución, igualación, o gráficos).
- Una interpretación clara de la solución dentro del contexto de la reforestación, con justificación de cómo los resultados se aplican a la situación real del proyecto.
- Posibles mejoras o cambios en los recursos (agua y fertilizante) que podrían aumentar la cantidad de árboles plantados.

Resolución del problema para los docentes:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 84 & 1 \text{ ecuación} \\ 6x + 3y = 132 & 2 \text{ ecuación} \end{cases}$$



Solución (Método de sustitución):

Paso 1: Despejar una variable de una de las ecuaciones.

$$6x + 3y = 132 \quad 2 \text{ ecuación}$$

$$x = \frac{132 - 3y}{6}$$

Paso 2: Sustituir la expresión de x en la primera ecuación.

Ahora sustituir

$$x = \frac{132 - 3y}{6}$$

$$3x + 2y = 84 \quad 1 \text{ ecuación}$$

Sustituimos x

$$3\left(\frac{132 - 3y}{6}\right) + 2y = 84$$

$$\left(\frac{396 - 9y}{6}\right) + 2y = 84$$

Multiplicamos toda la ecuación por 6 para eliminar el denominador:

$$396 - 9y + 12y = 504$$

Simplificar:

$$396 + 3y = 504$$

Despejar y:

$$3y = 504 - 396$$

$$3y = 108$$

$$y = 36$$

Paso 3: Sustituir el valor de y en la ecuación 1

$$3x + 2y = 84 \quad 1 \text{ ecuación}$$

180

$$3x + 2(36) = 84$$

$$3x + 72 = 84$$

$$3x = 84 - 72$$

$$3x = 12$$

$$x = 4$$

Solución:

Por lo tanto, la solución del sistema es: (4, 36)

Comprobación

$$\begin{cases} 3x + 2y = 84 & 1 \text{ ecuación} \\ 6x + 3y = 132 & 2 \text{ ecuación} \end{cases}$$

En la ecuación (1): $x = 4$; $y = 36$

$$3(4) + 2(36) = 84$$

$$12 + 72 = 84$$

$$84 = 84$$

En la ecuación (2):

$$6(4) + 3(36) = 132$$

$$24 + 108 = 132$$

$$132 = 132$$

Interpretación: En la finca agrícola de Tisaleo se cultivaron 4 plantas de tomates y 36 de zanahorias, lo que explica el uso total de 84 litros de agua y 132 gramos de fertilizante en un día.

5. Criterios de Evaluación

- Precisión Matemática: ¿El sistema de ecuaciones es correcto?, ¿La solución es adecuada y está bien argumentada matemáticamente?
- Interpretación Contextual: ¿La solución está claramente conectada con el contexto del proyecto de reforestación?, ¿Se ha considerado la eficiencia en el uso de recursos?
- Justificación y Reflexión: ¿El equipo justifica su enfoque de resolución?, ¿Se proponen mejoras o alternativas?
- Trabajo en Equipo: ¿El trabajo fue colaborativo y bien organizado?

6. Rúbrica de Evaluación:

Tabla 41: Rubrica de Evaluación Actividad 7

Criterio	Excelente (2.5)	Bueno (2)	Satisfactorio (1.5)	Insuficiente (1)
Precisión Matemática	Sistema correcto, solución precisa y bien explicada.	Sistema correcto, pero con errores menores.	Sistema con errores importantes, pero resuelto.	Sistema incorrecto, sin resolución clara.
Interpretación Contextual	Excelente conexión con el contexto del problema.	Buena interpretación, pero puede ser más detallada.	Interpretación confusa o poco conectada.	No hay interpretación o es incorrecta.
Justificación y Reflexión	Justificación clara, con reflexión profunda sobre mejoras.	Buena justificación, pero sin propuestas claras.	Justificación superficial o falta de reflexión.	Justificación escasa o ausente.
Trabajo en Equipo	Colaboración excelente, participación activa de todos.	Buena colaboración, aunque desigual.	Desigual participación, trabajo incompleto.	Sin colaboración efectiva.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

7. Cierre (5 minutos)

El docente organiza una breve discusión en la que los estudiantes reflexionan sobre cómo aplicar la matemática en la resolución de problemas reales y sobre la importancia de administrar los recursos de manera eficiente en proyectos de reforestación. Se les anima a pensar en otros ejemplos donde el uso de sistemas de ecuaciones podría ayudar a tomar decisiones informadas en proyectos sociales o ambientales.



Sesión 8: Feria de Guardianes - Socializar Soluciones y Aprendizajes

Objetivo

Socializar las soluciones propuestas por los estudiantes, reflexionar sobre lo aprendido durante el proyecto y evaluar los productos finales (afiches o videos breves) para fortalecer la comprensión y la aplicación de los conocimientos matemáticos en un contexto real.

1. Introducción a la Actividad (10 minutos)

Contexto de la Actividad: La actividad finaliza el proceso de aprendizaje sobre la reforestación y los sistemas de ecuaciones 2×2 aplicados al caso de los recursos limitados en proyectos de reforestación. En esta actividad, los estudiantes presentarán sus soluciones de manera creativa, utilizando afiches o videos breves, para socializar con el resto de la clase sus aprendizajes y conclusiones. El objetivo es que puedan argumentar su proceso de resolución, los resultados obtenidos, y cómo se conectan con la sostenibilidad y el manejo de recursos en proyectos reales.

2. Desarrollo de la Actividad (40 minutos)

Preparación del Producto Final (20 minutos): Cada equipo debe preparar una presentación final en la que se explique:

- El problema de reforestación que resolvieron.
- El proceso matemático utilizado para encontrar la solución (sistemas de ecuaciones 2×2).
- La interpretación de la solución dentro del contexto real del proyecto de reforestación.

3. Presentación

- Presentaciones atractivas que resuma los puntos clave del problema, la solución matemática y la conexión con la reforestación. Debe incluir gráficos, ecuaciones y una breve explicación escrita.
- Videos breves: Grabar un video corto (máximo 3 minutos) donde expliquen el problema, la solución y cómo lo resolvieron, visualizando el proceso matemático y su aplicación.

Consideraciones para la presentación:

- La presentación debe ser clara y comprensible.
- Deberán resaltar la importancia de los recursos utilizados y cómo la matemática ayuda a tomar decisiones en situaciones reales.

Exposición de Propuestas (15 minutos):

Los equipos presentan sus productos (presentaciones o videos) al resto de la clase. Durante las presentaciones, se debe:

- Explicar cómo se resolvió el problema matemático.
- Relacionar la solución con la importancia de una gestión eficiente de recursos en proyectos de reforestación.
- Interacción con los demás grupos: Cada grupo puede hacer preguntas o aportar sugerencias a las presentaciones de otros equipos para fomentar el intercambio de ideas.

3. Reflexión Colectiva y Evaluación (10 minutos)

Reflexión Grupal (5 minutos): Después de todas las presentaciones, el docente guía una discusión en grupo. Durante la reflexión se deben abordar las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendieron sobre el uso de sistemas de ecuaciones 2×2 en problemas reales como la reforestación?
- ¿Cómo la solución matemática impacta en la toma de decisiones sobre el uso de recursos en proyectos de este tipo?
- ¿Qué desafíos enfrentaron al aplicar la matemática en un contexto tan práctico?
- ¿Qué harían diferente si tuvieran más recursos o más tiempo?

Evaluación del Producto Final (5 minutos): El docente entrega una rúbrica de evaluación para que los estudiantes se autoevalúen y reflexionen sobre su desempeño en la actividad. La evaluación se centrará en:

- La claridad de la presentación.
- La correcta aplicación del proceso matemático.
- La capacidad de vincular el contenido matemático con la problemática real.
- La creatividad y el enfoque colaborativo en la presentación.

4. Rubrica de Evaluación:

Tabla 42: Rubrica de Evaluación Actividad 8

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
Claridad de la Presentación	Presentación clara, organizada y bien estructurada.	Presentación clara, pero con detalles menores a mejorar.	Presentación algo confusa, falta de estructura clara.	Presentación desorganizada o incompleta.
Aplicación Matemática Correcta	El proceso matemático está perfectamente resuelto y explicado.	El proceso matemático está correcto, pero con algunos detalles imprecisos.	El proceso matemático es correcto pero incompleto o con errores menores.	El proceso matemático es incorrecto o incompleto.
Relación con el Contexto Real	Conexión excelente con la problemática de reforestación y gestión de recursos.	Buena conexión con el contexto, aunque puede ser más explícita.	Relación con el contexto débil o incompleta.	No se relaciona adecuadamente con el contexto real.
Creatividad y Colaboración	Presentación creativa y muy colaborativa entre los miembros del equipo.	Presentación creativa, colaboración aceptable entre los miembros del equipo.	Presentación mínima en creatividad, colaboración limitada.	Falta de creatividad y colaboración en el trabajo en equipo.

Elaborado por: Sánchez, A. (2025).

5. Cierre de la Actividad (5 minutos)

El docente hace un breve resumen de lo aprendido durante el proyecto, resaltando la importancia de usar la matemática para resolver problemas reales. Se refuerza la idea de que el aprendizaje matemático no solo es útil en el aula, sino que tiene aplicaciones prácticas en la vida cotidiana, como la reforestación y otros proyectos de sostenibilidad. Se fomenta la reflexión sobre cómo seguir utilizando las herramientas matemáticas para abordar otros tipos de problemas.

5.5.5 Factibilidad y estructura de evaluación de la propuesta

5.5.5.1 Factibilidad de la Propuesta

Conocimiento Previo, Los estudiantes de 10° año, como parte de su formación previa, han trabajado con álgebra básica y conceptos de ecuaciones, por lo que ya poseen los conocimientos fundamentales necesarios para abordar sistemas de ecuaciones. El desafío de este nivel será desarrollar la habilidad de aplicar los métodos de resolución en contextos variados y con mayor complejidad, no solo encontrar las soluciones, sino también justificar la elección del método en cada caso.

5.5.5.2 Recursos Didácticos.

Para que los estudiantes dominen las distintas técnicas de resolución, se requiere de recursos adecuados que favorezcan la comprensión teórica y la práctica. Es fundamental el uso de materiales visuales, como pizarras interactivas o proyectores para explicar las técnicas, así como guías prácticas con ejemplos resueltos. Además, el uso de herramientas tecnológicas como calculadoras gráficas o software puede ayudar a los estudiantes a visualizar los sistemas de ecuaciones y sus soluciones de forma más atractiva.


5.5.5.3 Tiempo Disponible.

La duración de la enseñanza de cada uno de los métodos debe ser cuidadosamente planificada. Un enfoque ideal podría incluir aproximadamente 4 a 6 sesiones para tratar los distintos métodos. Durante estas sesiones, los estudiantes deben tener la oportunidad de practicar cada técnica, tanto de manera guiada como autónoma.

5.5.5.4 Estructura de Evaluación

La evaluación debe ser integral, cubriendo tanto la comprensión conceptual como la habilidad práctica en la resolución de sistemas de ecuaciones. Se puede estructurar en dos dimensiones: evaluación teórica y evaluación práctica.

Ejemplo de evaluación

Nombre del estudiante: _____ Fecha: _____ Curso: _____ Docente: _____	
Parte I: Preguntas abiertas (responde con tus propias palabras)	
¿Qué es un sistema de ecuaciones lineales?	
Explica con tus palabras la idea principal del método de eliminación.	
¿En qué casos es conveniente aplicar el método de Cramer? Justifica tu respuesta.	
Parte II: Ejercicio práctico	
En una granja se alimentan con zanahorias y alfalfa a conejos y cuyes. Se alimentan 60 animales en total. Cada conejo consume 2 porciones al día y cada cuy 3 porciones. Se usaron 150 porciones en total. ¿Cuántos conejos y cuyes hay en la granja?	
Parte III: Reflexión	
¿Qué dificultades encontraste al aplicar el método de eliminación?	
¿Cuál de los tres métodos (sustitución, igualación o eliminación) te parece más sencillo y por qué?	

Evaluación Teórica Es importante asegurarse de que los estudiantes comprendan los conceptos fundamentales detrás de cada uno de los métodos.

Evaluación Práctica Se evaluará la capacidad de los estudiantes para aplicar los métodos de resolución a diferentes sistemas de ecuaciones. Para ello, se pueden utilizar ejercicios prácticos, en los cuales se les pida a los estudiantes que resuelvan varios sistemas de ecuaciones, utilizando cada uno de los métodos enseñados. Es fundamental que la evaluación no solo se enfoque en la respuesta correcta, sino también en el procedimiento y en la justificación del uso de un determinado método.

5.5.6 Estrategias Pedagógicas

5.5.6.1 Lecciones Interactivas

Las clases deben ser interactivas, con ejemplos en los que los estudiantes puedan ver cómo se resuelven los sistemas paso a paso. A medida que los estudiantes resuelven los ejercicios, el docente debe guiarlos para identificar cuál es el método más adecuado en cada caso.

5.5.6.2 Prácticas Guiadas y Autónomas

Es recomendable que los estudiantes trabajen tanto de manera individual como en pequeños grupos para resolver problemas. Las prácticas guiadas permiten a los estudiantes aplicar los métodos mientras reciben apoyo directo del docente, mientras que las actividades autónomas les dan la oportunidad de aplicar lo aprendido de forma independiente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Los resultados de la encuesta a los docentes como en la encuesta dirigida a los estudiantes reflejan que, muchos estudiantes muestran una comprensión razonable de los sistemas de ecuaciones lineales, pero existe una necesidad de reforzar tanto la aplicación en situaciones reales y contextos conocidos como desconocidos de los métodos como la retroalimentación que reciben. Además, la satisfacción con los recursos disponibles y el apoyo familiar varían, lo que sugiere que ciertos estudiantes podrían enfrentar desafíos adicionales en su aprendizaje.
- La evaluación se centra principalmente en la participación en clase y pruebas escritas, pero la falta de retroalimentación personalizada reduce la efectividad del proceso de enseñanza. Los docentes, sin formación específica en metodologías innovadoras, enfrentan retos en el uso de recursos y tecnología.
- La implementación de esta propuesta metodológica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene el potencial de transformar la enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en la Unidad Educativa “Caracas”. Al integrar contextos reales y problemáticas cercanas a la experiencia de los estudiantes, se busca que estos se involucren activamente en su aprendizaje, desarrollen un pensamiento crítico y reconozcan la aplicabilidad de la Matemática en su vida cotidiana. Además, esta propuesta promueve una enseñanza más dinámica y participativa, donde los estudiantes se convierten en los protagonistas de su proceso de aprendizaje, trabajando de manera colaborativa y utilizando herramientas tecnológicas para facilitar su comprensión.

- La creación de material didáctico adaptado a las realidades y necesidades locales permite que los docentes puedan ofrecer clases más cercanas a los intereses de los estudiantes, lo que fomentará su motivación y mejorará su rendimiento académico. Asimismo, la adopción de metodologías activas por parte de los docentes contribuye a superar la visión negativa que los estudiantes tienen de la Matemática, promoviendo una actitud más positiva y abierta hacia la asignatura.
- La propuesta no solo tiene como objetivo diseñar una guía pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre sistemas de ecuaciones lineales utilizando estrategias centradas en la resolución de problema, sino también de transformar la percepción de los estudiantes hacia la Matemática, promoviendo el aprendizaje activo, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas en contextos reales. Así, se espera que este enfoque metodológico sea una herramienta efectiva para fortalecer tanto la comprensión conceptual de los estudiantes como su motivación por la asignatura.

6.2. Recomendaciones

- Implementar estrategias de enseñanza activas y prácticas que refuercen la comprensión de conceptos básicos, como la identificación de variables y la formulación de ecuaciones, utilizando materiales visuales y ejemplos del mundo real. Además, los docentes deberían diversificar sus metodologías, incorporando enfoques colaborativos y el uso de tecnologías interactivas, para aumentar la participación e interés de los estudiantes.
- Es crucial fortalecer la evaluación, ofreciendo retroalimentación personalizada y diversificada, incluyendo evaluaciones grupales o individuales y el uso de tecnologías para retroalimentación inmediata. Es fundamental ofrecer programas de capacitación docente en metodologías innovadoras y tecnología educativa, así como mejorar el acceso a recursos materiales, invirtiendo en infraestructura tecnológica.
- Para fomentar el rendimiento académico y la actitud positiva hacia la Matemática, se deben implementar programas de apoyo y concienciación familiar, ya que esto influye en la disposición e interés del estudiante hacia la materia; además, ayuda a eliminar ideas negativas o mitos sobre su dificultad, evitando que los estudiantes generen miedos o rechazo. Finalmente, es necesario desarrollar un enfoque sistemático en la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes practicar la identificación y análisis de variables dentro de contextos prácticos y aplicando métodos de resolución paso a paso.
- Para garantizar el éxito de la propuesta metodológica, los docentes de la Unidad Educativa “Caracas” reciban capacitación continua en metodologías activas como el Aprendizaje

Basado en Problemas (ABP), así como en el uso de herramientas tecnológicas educativas que faciliten la implementación de actividades interactivas. Además, sería beneficioso que los docentes se enfocaran en crear y adaptar materiales didácticos que estén alineados con los intereses y contextos locales de los estudiantes, lo que facilitaría la conexión entre los conceptos matemáticos y las experiencias cotidianas de los jóvenes.

- Es fundamental promover una colaboración más estrecha entre los docentes para compartir buenas prácticas y recursos, lo que permitirá mejorar la calidad del proceso de enseñanza. Asimismo, involucrar a las familias en el proceso educativo, a través de programas de concienciación y apoyo, podría contribuir significativamente a mejorar el rendimiento académico y la actitud de los estudiantes hacia la Matemática.
- Finalmente, es recomendable que se realicen evaluaciones periódicas para ajustar las estrategias pedagógicas y asegurarse de que los estudiantes estén alcanzando los objetivos de aprendizaje establecidos. Este enfoque permitirá una retroalimentación constante y permitirá hacer ajustes según las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de investigación*, 39(84), 71-93.
- Andrade, H. (2019). *A critical review of research on student self-assessment*. *Frontiers in Education*, 4, 87.
- Anton, H., & Rorres, C. (2019). *Elementary Linear Algebra* (12.^a ed.). Wiley, p. 102, 116
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
<https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Benítez García, M. L., Barragán Cardona, N. C., & Palechor Ocampo, A. O. (2022). Transformación en la resolución de problemas durante el desarrollo de una unidad didáctica de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 basada en la indagación en estudiantes de grado noveno [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio Institucional UTP. <https://repositorio.utp.edu.co/entities/publication/7363ded5-2e84-44f3-bbba-18329e68ae6c>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education. (p. 34).
- Becta. (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. British Educational Communications and Technology Agency.
<https://dera.ioe.ac.uk/1603/>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>Blitzer, R. (2022). *College Algebra*. Pearson, p. 125, 135.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Booth, J. L., Paré-Blagoev, E. J., & Barbieri, C. (2019). Improving Algebra Instruction: Supporting Students Through Multiple Representations. *Journal of Educational Psychology*, 111(2), 283–306. <https://doi.org/10.1037/edu0000287>
- Cabero, J., & Llorente, M. C. (2015). *Tecnología educativa y formación del profesorado en la sociedad del conocimiento*. Narcea Ediciones.
- Cañadas, M. C., Molina, M., & Palarea, M. M. (2021). *Dificultades en el aprendizaje del álgebra en la educación secundaria: una revisión sistemática*. *Revista Educación Matemática*, 33(1), 5–30.
- Casanova, M. A. (2004). *La evaluación educativa: escuela y aula*. Madrid: La Muralla.
- Coll, C. (2014). *Psicología de la educación y práctica educativa: Necesidad y utilidad de una relación compleja*. Editorial Graó.
- Desmos Inc. (2023). "Innovative Approaches to Teaching Mathematics". *Journal of Educational Technology*, 9(4), p. 24
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>

- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
<https://learningpolicyinstitute.org/product/effective-teacher-professional-development-report>
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw-Hill. (p. 23)
- Epstein, J. L. (2011). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools* (2nd ed.). Routledge.
- Fortoul Ollivier, M. B. (2008). La concepción de la enseñanza según los estudiantes del último año de la licenciatura en Educación Primaria en México. *Perfiles educativos*, 30(119), 72-89.
- García-Valcárcel, A., & Tejedor, F. J. (2010). *Competencias del profesorado para el uso de las TIC en la enseñanza: análisis de sus conocimientos y actitudes*. *Revista Española de Pedagogía*, 68(247), 21–43.
- Gil Ignacio, N., Blanco Nieto, L. J., & Guerrero Barona, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada.
- González, J. E. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de Matemática Atenas, 3(39), 64-79.

- González-Pianda, J. A., Núñez, J. C., González-Pumariega, S., & Valle, A. (2002). Implicación familiar y rendimiento académico. *Revista de Psicología Educativa*, 8(2), 215–228.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). *The effects of classroom mathematics teaching on students' learning*. *American Educational Research Journal*, 44(3), 467-506. <https://doi.org/10.3102/0002831207306749>
- Hohenwarter, M., & Preiner, J. (2007). "Dynamic mathematics with GeoGebra". *The Journal of Online Mathematics and its Applications*, 7(1), p. 18.
- Illeris, K. (2018). *Understanding Learning and Teaching: The Key to Deep and Meaningful Learning in Higher Education*. Routledge. (p. 42)
- Jonassen, D. H., Howland, J., Marra, R. M., & Crismond, D. (2008). *Meaningful learning with technology* (3rd ed.). Pearson.
- Fernández Collado, C., & Batista Lucio, M. (2014). Metodología de La Investigación. En R. Hernández Sampieri, *Metodología de La Investigación* (pág. 736). Santa Fe, Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación holística* (2ª ed.). Caracas: Ediciones Quirón.
- INEVAL. (2023). Obtenido de https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2022-2023_10.pdf
- INEVAL. (2020). Obtenido de <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sbciclo20/provincia/18.pdf>
- Kolb, Alice Y. y Kolb, David A. (2017) "Teoría del aprendizaje experiencial como guía para educadores experienciales en la educación superior", *Aprendizaje y enseñanza*

- experiencial en la educación superior: Vol. 1: N.º 1, Artículo 7. Disponible en:
<https://nsuworks.nova.edu/elthe/vol1/iss1/7>
- Larson, R., & Edwards, B. H. (2021). *Algebra and Trigonometry*. Cengage Learning, p. 145, 152
- Lay, D. C. (2016). *Linear Algebra and Its Applications*. Pearson, p. 98, 194.
- Leal Cevallos, J., & Hernández Ureta, M. (2024). Metodologías activas en la educación secundaria: Impacto en el aprendizaje de matemáticas. *Revista Social Fronteriza*, 4(6), e503. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(6\)503](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(6)503)
- Llinares, S. (2002). Representaciones múltiples y comprensión del conocimiento matemático. *Revista EMA: Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*, 7(1), 45–60.
- Mendo, W. (2022). Estrategias de retroalimentación heurística y resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de educación secundaria, Pacasmayo - 2021. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. Recuperado el 18 de julio de 2024, de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/86133/Mendo_VWASD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Morales, O. (2003). Fundamentos de la investigación documental y la monografía (pp. 20-24). Grupo Multidisciplinario de Investigación en Odontología, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes.
- Murillo, F. J., & Hernández-Castilla, R. (2011). *La equidad y la educación: condiciones necesarias para la justicia social*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56(1), 1-16. <https://doi.org/10.35362/rie5611151>
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In A. Gagatsis & S. Papastavridis (Eds.), *3rd Mediterranean Conference on Mathematics Education* (pp. 115–124).

- OECD. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- Ordóñez-Barberán, P. S., & Sánchez-Godoy, D. D. (2024). Estrategias metacognitivas para la enseñanza de la Matemática en educación secundaria. *Multiverso Journal*, 4(6), 19-28
- Osorio Pérez, J. P. (2021). Resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 a partir de la comprensión matemática y la teoría APOE [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79609>
- Piguave Choéz, M. B. (2022). Estrategia De Aprendizaje En El Área De Matemática Para Resolver Sistemas De Ecuaciones Lineales (Master's thesis, Jipijapa-Unesum). Recuperado el 20 de diciembre de 2024, de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4088/1/PROYECTO%20DE%20TITULACI%c3%93N.pdf>
- Resnick, M., et al. (2009). "Scratch: Programming for Everyone". *Communications of the ACM*, 52(11), p. 60.
- Rojas, Néstor, Carretero Torres, María De los Reyes, & Álvarez Valdivia, Ibis. (2012). Estrategia colaborativa de enseñanza de las matemáticas entre estudiantes de Ingeniería. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 16(63), 085-092. Recuperado en 27 de julio de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212012000200002&lng=es&tlng=es.
- Rosenshine, B. (2012). Principles of Instruction: Research-Based Strategies That All Teachers Should Know. *American Educator*, 36(1), 12–19. <https://www.aft.org/sites/default/files/periodicals/Rosenshine.pdf>

- Sampieri, R. H., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
- Sanpière, M. (2003). *Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill.
- Schoenfeld, A. H. (2014). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press, p. 103-110.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Strang, G. (2016). *Introduction to Linear Algebra* (5.^a ed.). Wellesley-Cambridge Press, p. 23.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation. [https://www.asec.purdue.edu/lct/HBCU/documents/AReviewofResearchonProjectBased Learning.pdf](https://www.asec.purdue.edu/lct/HBCU/documents/AReviewofResearchonProjectBasedLearning.pdf)
- UNESCO. (2015). *Educación para todos 2000-2015: Logros y desafíos*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232205>
- UNESCO. (2017). Obtenido de <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs46-more-than-half-children-not-learning-2017-sp.pdf>
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- UNESCO. (2020). *Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and education – All means all*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>

- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2020). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson, p. 112.
- Vásquez, F. A. (2019). El juego en el aprendizaje de las matemáticas. *Revistas de UNIFE*. Recuperado de <https://revistas.unife.edu.pe>
- Wang, A. I. (2015). "The Use of Kahoot in Classroom Engagement". *Teaching with Technology Today*, 7(1), p. 14.
- WEFORUM. (2019). Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2019/12/pruebas-pisa-que-paises-tienen-la-mejor-educacion-del-mundo-y-que-lugar-ocupa-america-latina-en-la-clasificacion/>
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.

ANEXOS

Anexo 1: Aplicado a los estudiantes.

Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Encuesta a Estudiantes: Aprendizaje de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Instrucciones:

Estimado/a estudiante, agradecemos tu participación en esta encuesta, cuyo objetivo es conocer tu experiencia en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. Tus respuestas nos ayudarán a mejorar la enseñanza de este tema. La encuesta es anónima y los datos recopilados se utilizarán únicamente con fines académicos.

Cuando envíe este formulario, no recopilará automáticamente sus detalles, como el nombre y la dirección de correo electrónico, a menos que lo proporcione usted mismo.

* Obligatorio

1. ¿Cómo calificarías tu comprensión de los conceptos básicos de sistemas de ecuaciones lineales? En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy bajo" y 5 es "Muy alto" *

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

2. ¿Con qué frecuencia logras aplicar correctamente métodos de resolución (sustitución, igualación, reducción) en problemas prácticos? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

3. ¿Qué nivel de dificultad sientes al identificar variables y plantear ecuaciones a partir de un problema contextualizado? *

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto

Muy alto

4. ¿Cómo calificarías tu desempeño en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales? *

Muy bajo

Bajo

Medio

Alto

Muy alto

5. ¿Qué tan satisfecho/a estás con tus resultados en este tema? *

Muy insatisfecho/a

Insatisfecho/a

Neutral

Satisfecho/a

Muy satisfecho/a

6. ¿Qué tipo de estrategias didácticas utiliza tu profesor/a con mayor frecuencia para enseñar sistemas de ecuaciones lineales? (Selecciona todas las que apliquen)

Explicación teórica (clase magistral)

Trabajo en grupo (aprendizaje colaborativo)

Resolución de problemas prácticos

Uso de herramientas tecnológicas (software, calculadoras, etc.)

7. ¿Con qué frecuencia tu profesor/a incorpora ejemplos prácticos o situaciones del mundo real en las clases? *

Siempre

Casi siempre

A veces

Rara vez

Nunca

8. ¿Qué tipo de actividades o instrumentos de evaluación utiliza tu profesor/a para medir tu aprendizaje en sistemas de ecuaciones lineales? (Selecciona todas las que apliquen)

- Pruebas escritas
- Trabajos prácticos o proyectos
- Participación en clase
- Evaluaciones orales

9. ¿Cómo te sientes con la retroalimentación que recibes de tu profesor/a sobre tus errores y aciertos? *

- Muy insatisfecho/a
- Insatisfecho/a
- Neutral
- Satisfecho/a
- Muy satisfecho/a

10. ¿Cómo calificarías los recursos disponibles en tu institución para aprender matemáticas (libros, materiales, tecnología)? *

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

11. ¿Cuentas con acceso a herramientas tecnológicas (computadoras, calculadoras, internet) para practicar sistemas de ecuaciones lineales? *

- Si
- No

12. ¿Recibes apoyo familiar para estudiar matemáticas? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

13. ¿Te resulta fácil identificar las variables y plantear ecuaciones a partir de un problema? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

14. ¿Cómo consideras que tu situación económica influye en tu rendimiento en matemáticas? *

- Muy negativamente
- Negativamente
- Neutral
- Positivamente
- Muy positivamente

15. ¿Qué métodos utilizas con mayor frecuencia para resolver sistemas de ecuaciones lineales?
(Selecciona todas las que apliquen)

- Métodos gráficos
- Métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción)
- Uso de tecnología (calculadoras, software)

16. ¿Verificas tus soluciones al resolver sistemas de ecuaciones lineales? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

17. ¿Tienes alguna sugerencia o comentario adicional sobre cómo mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales? *

Escriba su respuesta

Anexo 2: Cuestionario aplicado a docentes.

Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales (2)

Encuesta a Docentes: Enseñanza de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Instrucciones:

Estimado/a docente, agradecemos su participación en esta encuesta, cuyo objetivo es recopilar información sobre las prácticas y desafíos en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales. Sus respuestas serán de gran utilidad para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en nuestra institución. La encuesta es anónima y los datos recopilados se utilizarán únicamente con fines académicos.

Cuando envíe este formulario, no recopilará automáticamente sus detalles, como el nombre y la dirección de correo electrónico, a menos que lo proporcione usted mismo.

* Obligatorio

1. ¿Cómo calificaría el nivel de comprensión de los estudiantes sobre los conceptos básicos de sistemas de ecuaciones lineales? *

	1	2	3	4	5
En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy bajo" y 5 es "Muy alto"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. ¿Qué nivel de dificultad observa en los estudiantes al identificar variables y plantear ecuaciones a partir de un problema contextualizado? *

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Qué porcentaje aproximado de sus estudiantes alcanza los objetivos de aprendizaje en el tema de sistemas de ecuaciones lineales?

	Menos del 25%	25-50%	51-75%	Más del 75%
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Cómo calificaría el desempeño general de los estudiantes en evaluaciones relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales?

	1	2	3	4	5
En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy bajo" y 5 es "Muy alto"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. ¿Qué tipo de estrategias didácticas utiliza con mayor frecuencia para enseñar sistemas de ecuaciones lineales? (Seleccione todas las que apliquen) *

Clase magistral (explicación teórica)	Aprendizaje colaborativo (trabajo en grupo)	Resolución de problemas contextualizados	Uso de herramientas tecnológicas (software, calculadoras, etc.)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. ¿Con qué frecuencia incorpora ejemplos prácticos o situaciones del mundo real en sus clases?

Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	Nunca
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Qué tipo de instrumentos de evaluación utiliza para medir el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales? (Seleccione todas las que apliquen)

- Pruebas escritas
- Trabajos prácticos o proyectos
- Participación en clase
- Evaluaciones orales

8. ¿Cómo proporciona retroalimentación a los estudiantes sobre sus errores y aciertos? *

Revisión individualizada	Explicación grupal en clase	Uso de rúbricas o guías de corrección
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿Ha recibido capacitación específica sobre metodologías innovadoras para enseñar matemáticas, en particular sistemas de ecuaciones lineales? *

- Si
- No

10. ¿Cuenta con los recursos materiales necesarios (libros, guías, materiales didácticos) para enseñar sistemas de ecuaciones lineales? *

Sí

No

11. ¿Cómo calificaría la infraestructura y los recursos tecnológicos disponibles en la institución para apoyar la enseñanza de las matemáticas? *

	1	2	3	4	5
En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy bajo" y 5 es "Muy alto"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. ¿Cómo considera que el contexto socioeconómico de los estudiantes influye en su rendimiento en el tema de sistemas de ecuaciones lineales? *

Muy negativamente	Negativamente	Neutral	Opción Positivamente 4	Muy positivamente
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ¿Qué nivel de apoyo familiar percibe en los estudiantes para el estudio de las matemáticas? *

Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. ¿Los estudiantes identifican correctamente las variables y parámetros en problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales? *

Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	Nunca
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. ¿Qué estrategias utilizan los estudiantes con mayor frecuencia para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales? *

Métodos gráficos	Métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción)	Uso de tecnología (calculadoras, software)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. ¿Cómo describiría la capacidad de los estudiantes para justificar sus procedimientos y resultados? *


Muy baja

Baja

Media

Alta

Muy alta

17. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional sobre la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales o sobre los desafíos que enfrenta en este tema? * 

Escriba su respuesta

 Microsoft 365

Este contenido lo creó el propietario del formulario. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario. Microsoft no es responsable de las prácticas de privacidad o seguridad de sus clientes, incluidas las que adopte el propietario de este formulario. Nunca des tu contraseña.

Microsoft Forms | Encuestas, cuestionarios y sondeos con tecnología de inteligencia artificial [Crear mi propio formulario](#)
Privacidad y cookies | Términos de uso