



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN  
PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA CON UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS**

**“COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO  
SUSTENTABLE Y LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES  
LINEALES 2x2 CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO  
SACRAMENTO”**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en Innovación en  
Educación con Mención en Pedagogía y Didáctica con un Enfoque Basado en Competencias**

**TUTOR:**

**DR. ALMEIDA PASTOR MARCELO, PhD.**

**AUTOR:**

**ING. JONATHAN ARTURO CERPA FLORES**

**ECUADOR - IBARRA**

**2024**

## **DEDICATORIA**

Esta etapa de mi vida dedico con mucho cariño a mis padres, por su confianza, amor y apoyo incondicional. Gracias por enseñarme a luchar sin importar las adversidades que se presenten y por educarme con valores que me han permitido alcanzar los objetivos planteados a lo largo de mi vida.

A mi hermano por sus palabras de ánimo en los momentos más difíciles, por ser mi ejemplo a seguir y por motivarme a cumplir todos mis sueños. A mi novia Gabriela Vallejo por su paciencia, amor y ayuda brindada en este camino de estudio intenso, quién me motiva a perseguir mis sueños con determinación y firmeza.

Con este trabajo culmina una fase muy importante en mi vida e inicia mi sueño de continuar con mi formación académica para convertirme en un profesional destacado. ¡Que este trabajo sea uno de muchos logros que podamos celebrar juntos como una gran familia!.

**CERPA FLORES JONATHAN ARTURO**

## **AGRADECIMIENTO**

Con profundo agradecimiento y cariño, quiero dedicar este viaje lleno de desafíos y aprendizajes a mis queridos padres, Arturo Cerpa y Dora Flores, quienes con su apoyo incondicional y su amor constante se han convertido en el eje de mi vida y en la base de cada uno de mis logros. Gracias por creer en mí, en mis sueños académicos que quiero alcanzar y por brindarme las oportunidades para lograr cada una de mis metas. Su ejemplo de perseverancia, dedicación y firmeza me han motivado cada día a superarme para ser una persona de bien.

A mi hermano, Jefferson Cerpa, por ser mi mejor amigo y confidente. Tus consejos han sido fundamentales para luchar cada día más y para enfocarme siempre en triunfar como persona y profesional. Tu ejemplo de trabajo duro y persistencia me han enseñado a no rendirme nunca.

A mi tutor de tesis, PhD. Marcelo Almeida, cuya sabiduría y paciencia han sido fundamentales para la elaboración exitosa de esta investigación. Su compromiso con la excelencia académica y su disposición para compartir sus conocimientos ha permitido enriquecer mi aprendizaje para ayudar a las nuevas generaciones. Gracias por su apoyo incondicional y por desafiarme a superar mis propios límites.

Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento a la “Universidad Técnica del Norte” y a la Maestría en Innovación en Educación con mención en Pedagogía y Didáctica con un Enfoque Basado en Competencias que me han formado profesionalmente. De igual manera agradezco a la “Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento” por permitirme realizar la presente investigación en beneficio de la juventud.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1004085534		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	CERPA FLORES JONATHAN ARTURO		
<b>DIRECCIÓN:</b>	CALLE SALINAS Y 10 DE AGOSTO-COTACACHI		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:jacerpaf@utn.edu.ec">jacerpaf@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062490986	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0985153784

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2x2 CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO SACRAMENTO
<b>AUTOR:</b>	CERPA FLORES JONATHAN ARTURO
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	9/09/2024
<b>PROGRAMA:</b>	<input type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Magister en Educación, mención Pedagogía y Didáctica
<b>ASESORA/DIRECTORA:</b>	Dr. Marcelo Almeida PhD.

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a 9 días del mes de septiembre del 2024

**EL AUTOR:**



Firma \_\_\_\_\_

**Nombre:** Cerpa Flores Jonathan Arturo

**C.C.:** 1004085534

# **CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Ibarra, 9 de septiembre de 2024

PhD. MARCELO ALMEIDA PÁSTOR

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2x2 CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO SACRAMENTO

## **CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



.....  
PhD. MARCELO ALMEIDA PÁSTOR

C.C.: 1001259371

## INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	xi
SUMARY .....	xii
CAPÍTULO I .....	15
EL PROBLEMA.....	15
1.1 Problema de investigación .....	15
1.2 Antecedentes .....	25
1.3 Objetivos.....	30
1.3.1 Objetivo General.....	30
1.3.2 Objetivos Específicos.....	30
1.4 Justificación .....	30

## CAPÍTULO II

### MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico.....	36
2.1.1 Teorías del aprendizaje .....	36
2.1.2 Planificación didáctica .....	37
2.1.3 Enfoques Centrados en el Estudiante.....	38
2.1.4 Pensamiento crítico relacionado con la sustentabilidad.....	41
2.1.5 Enseñanza y aprendizaje de la matemática.....	42
2.1.6 Sistemas de ecuaciones .....	43
2.1.7 Tipos de ecuaciones algebraicas .....	43

2.1.8 Resolución de ecuaciones 2x2 .....	45
2.1.9 Herramientas pedagógicas digitales.....	50
2.1.10 Aprendizaje digital.....	51
2.2 Marco Legal .....	51

### CAPÍTULO III

#### MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción del Área de Estudio / Grupo de estudio.....	57
3.2 Enfoque y tipo de investigación.....	59
3.2.1 Enfoque de la investigación .....	59
3.2.2. Tipo de investigación.....	60
3.4. Consideraciones bioéticas.....	68

### CAPÍTULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico de las competencias de los aprendizajes en la resolución de ejercicios con sistemas de dos ecuaciones con dos variables. ....	70
4.1.1 Competencias cognitivas .....	70
4.1.2 Habilidades.....	70
4.1.3 Valores.....	88
4.2 Análisis de la planificación didáctica del docente .....	89
4.2.1 Comparación del macro currículo y el micro currículo.....	89
4.2.2 Análisis del proceso de microenseñanza.....	92



4.3 Estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de la resolución gráfica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas .....	95
4.4 GUÍA DIDÁCTICA SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES 2X2.....	99
4.4.1 ANTICIPACIÓN .....	99
4.4.2 CONSTRUCCIÓN .....	104
4.4.3 CONSOLIDACIÓN.....	121
4.5 Validación de las estrategias.....	122
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	125
Conclusiones.....	125
Recomendaciones .....	126
BIBLIOGRAFÍA .....	127
Bibliografía.....	127
ANEXOS .....	135

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ecuaciones lineales 2x2.....	32
Figura 2 Resolución del método gráfico.....	47
Figura 3 Método gráfico .....	49
Figura 4 Croquis de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento.....	58
Figura 5 Educativa Particular Santísimo Sacramento.....	59
Figura 6 Procesos de la investigación de campo .....	62
Figura 7 Proceso de microenseñanza .....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ficha comparativa del Macro currículo y el Micro currículo.....	89
Tabla 2 Ficha de observación áulica.....	92

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Prueba de diagnóstico al Primer Año de Bachillerato General Unificado .....	135
Anexo B Calificaciones de la evaluación del 1 BGU .....	138
Anexo C Encuesta realizada en la “Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento” al 1ero BGU .....	140
Anexo D Encuesta sobre el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad a estudiantes. ....	1
Anexo E Encuesta sobre el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad al docente de matemática .....	3
Anexo F Tabla de costos de la técnica "Café del mundo" .....	7
Anexo G Rúbrica para evaluar exposiciones .....	8
Anexo H Actividad previa a la técnica “El café del mundo” .....	10
Anexo I Texto informativo para el ejemplo 1 abstracto-teórico.....	14
Anexo J Batería de preguntas sobre el método gráfico en sistemas de ecuaciones 2x2.....	15
Anexo K Evaluación de la propuesta del usuario .....	1
Anexo L Evaluación de la propuesta del experto 1 .....	4
Anexo M Evaluación de la propuesta del experto 2 .....	7
Anexo N Evaluación de la propuesta del experto 3 .....	11

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN  
PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA CON UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS**

**“COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO  
SUSTENTABLE EN LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES  
LINEALES  $2 \times 2$  CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO  
SACRAMENTO”**

**Autor:** ING. JONATHAN ARTURO CERPA FLORES

**Tutor:** DR. ALMEIDA PASTOR MARCELO, PhD.

**Año:** 2024

**RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo abordar el desarrollo de las competencias del pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad en la resolución gráfica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas en el Primer Año de Bachillerato, en la “Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento”. Para el cual se realizó un diagnóstico sobre los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  y la aplicación en problemas de la vida real mediante evaluaciones, encuestas, cuestionarios y observación en el aula (videograbación); con el fin de establecer una visión sobre el nivel de competencias que presenta cada uno de los estudiantes. Este proceso permite identificar las áreas de mejora para diseñar estrategias que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Matemática. También se ejecutó una comparación entre el macrocurrículo y microcurrículo para establecer las estrategias implementadas por el docente al desarrollar las destrezas planificadas. De igual manera, con referencia a la información recolectada se procedió al diseño de una propuesta pedagógica con estrategias didácticas innovadoras que mejoren las habilidades de los estudiantes con respecto al pensamiento crítico y

orientado a contextos de sustentabilidad en los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , fomentando un aprendizaje activo y participativo. Finalmente, se realizó la validación de la propuesta pedagógica a tres expertos y un usuario mediante una rúbrica de evaluación para asegurar que las estrategias implementadas sean prácticas y efectivas con referencia al objetivo educativo formulado y sean aplicables en el contexto real de la Institución.

**Palabras claves:** Sustentabilidad, pensamiento crítico, competencias, destrezas y sistema de ecuaciones.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN  
PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA CON UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS**

**" COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO  
SUSTENTABLE EN LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES  
LINEALES  $2 \times 2$  CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO  
SACRAMENTO "**

**Author:** ING. JONATHAN ARTURO CERPA FLORES

**Tutor:** DR. ALMEIDA PASTOR MARCELO, PhD.

**Year:** 2024

**SUMARY**

This research aims to address the development of critical thinking skills oriented towards sustainability on the graphical resolution of systems of two linear equations with two variables in the First Year of High School, at the "Santísimo Sacramento Private Educational Unit". To achieve this goal, a diagnosis was carried out on  $2 \times 2$  linear equation systems and their application to real-life problems using assessment, surveys, questionnaires, and classroom observation (videotaping). The purpose of this was to gain an understanding of the level of competence of each student. This process allows for the identification of improvement areas in order to design strategies that would facilitate the teaching-learning process in Mathematics. A comparison was also made between the macro-curriculum and the micro-curriculum to establish the strategies implemented by the teacher in developing the planned skills. Likewise, based on the information collected; a pedagogical proposal was designed with innovative didactic strategies to improve students' skills in critical thinking and sustainability in  $2 \times 2$  linear equation systems, promoting active and participatory learning. Finally, the pedagogical proposal was

validated by three experts and one user using an evaluation rubric to ensure that the implemented strategies are practical and effective in relation to the formulated educational objective and can be applied in the real context of the Institution.

**Keywords:** Sustainability, critical thinking, competences, abilities, system of equations.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Problema de investigación

Uno de los objetivos importantes de una investigación en innovación educativa consiste en identificar los métodos de enseñanza para lograr que los estudiantes apliquen los aprendizajes alcanzados en la vida diaria y en la solución de problemas. Por este motivo con los estudiantes del Primer Año de Bachillerato en el área de matemática vamos a estudiar como logran la resolución gráfica de un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  en el propósito de comprender cómo se han realizado tanto los correspondientes procesos de enseñanza cuanto los procesos de aprendizaje.

Para el efecto se realizó un diagnóstico situado básico sobre los dominios de las destrezas que el currículo nacional establece y a partir de los hallazgos encontrados se podrán diseñar nuevas estrategias metodológicas que contribuyan a perfeccionar en los estudiantes las destrezas necesarias para alcanzar aprendizajes significativos en la comprensión y dominio tanto de destrezas cuanto de los campos temáticos seleccionados en la planificación y ejecución de los procesos intencionados de enseñanza de la matemática en la institución educativa “Santísimo Sacramento” de la parroquia El Sagrario del cantón Cotacachi provincia de Imbabura.

Con base en el Currículo Nacional vigente, las orientaciones mesocurriculares institucionales y la planificación microcurricular del año lectivo 2023-2024, se diseñaron las unidades didácticas necesarias para establecer la secuencia que tienen las destrezas con criterios de desempeño en base a la matemática. Al hacer esta previsión en la planificación se puede advertir que en estos contenidos se incrementa el grado de complejidad temática, aspectos que determina la orientación de destrezas establecidas en las orientaciones nacionales; esto nos hace



pensar que los procesos lógicos y psicológicos del estudiante están encadenados en la organización tanto del macrocurrículo como del microcurrículo.

En el primer año de bachillerato los estudiantes adquieren las destrezas y las bases teóricas relacionadas con el despeje de fórmulas, ecuaciones lineales, inecuaciones y posición de puntos en un plano cartesiano para determinar gráficas relacionadas a los ejercicios planteados. En el segundo año de bachillerato se consolidan las destrezas y se refuerza los temas aprendidos con lo que se facilita la resolución de problemas en el sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , aspecto que a futuro facilita la comprensión secuencial del denominado sistema de ecuaciones lineales  $3 \times 3$ , así como de los sistemas de ecuaciones no lineales. Además, con esto se fortalecen las habilidades y los conocimientos establecidos para el tercer año de bachillerato que ayudan a superar las dificultades en el razonamiento matemático. Cuando esto no sucede se crean problemas que denotan una limitada habilidad para analizar los problemas planteados al utilizar las funciones y sus aplicaciones. En estas complejidades del conocimiento se empantanar los desempeños académicos de los estudiantes y solo un reducido número de ellos consiguen vencer las circunstancias y resolver ejercicios de mediana complejidad.

El estudio de los componentes del conocimiento en el campo de las ciencias exactas requiere del desarrollo y fortalecimiento de destrezas y habilidades específicas en los estudiantes como la visualización, exploración, ejecución y relación con el entorno; es indispensable tomar como ejemplos casos de la vida cotidiana que permitan dar mayor relevancia a los aprendizajes facilitados. A su vez, todos los procesos en los cuales intervienen los números permiten el desarrollo del razonamiento, del análisis y de la comprensión para que en sus procesos exista claridad y precisión en todo lo relacionado con la lógica matemática y el pensamiento lateral.

De vuelta al Currículo Nacional, la previsión que hace la asignatura de matemática para el primer año de bachillerato es proponer seis objetivos que permiten al estudiante desarrollar habilidades numéricas básicas para brindarle herramientas prácticas de aplicación en la vida diaria. El no lograr esta cadena de secuenciación constituye un aspecto crítico del conocimiento para cuando los estudiantes requieran resolver ejercicios en los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , que entran una complejidad mayor y además estructurada. Este conjunto de habilidades y perspectivas fundamentales son útiles para abordar con éxito estos entramados conceptuales matemáticos.

El progreso de habilidades matemáticas básicas permite la realización de operaciones aritméticas y su representación algebraica, que son esenciales para simplificar las ecuaciones del sistema lineal y facilitar su resolución. La comprensión de conceptos fundamentales, como la interpretación geométrica de sistemas de ecuaciones e intersecciones de líneas permite a los estudiantes visualizar cómo las soluciones se relacionan con el problema. Esto es fundamental para la toma de decisiones informadas con base a un método apropiado de resolución (eliminación, sustitución, igualación y gráfico).

Los estudiantes deben realizar una preparación previa a las evaluaciones de ingreso a las universidades sobre sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  enfocado especialmente en carreras técnicas que son contenidos que constan dentro de los temarios de cada institución de educación superior. El fortalecimiento de las habilidades matemáticas se transforma en bases indispensables que facilitan la comprensión de la materia en el proceso de formación para profesionales de tercer y cuarto nivel, en ramas de la ingeniería, ciencias de la educación y carreras administrativas donde intervienen análisis numérico y gráfico aplicado a las necesidades de cada carrera universitaria.

El Ministerio de Educación elaboró una nueva propuesta en diciembre del 2021 enfocado en el perfil de salida del Bachillerato General Uniformado que consta de cuatro competencias y tres valores que hace énfasis en las competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales, las cuales se encuentran relacionados con los componentes referidos a valores personales como: justicia, innovación y solidaridad. Esta modificación tiene como objetivo fortalecer las capacidades integrales de cada alumno preparándole para enfrentar diversas situaciones a lo largo de su vida. A su vez, robustecer la formación ética de los estudiantes permite a las instituciones aumentar su nivel académico y reforzar los valores personales, para adecuar la educación ante las necesidades locales.

En relación al perfil de salida del Bachillerato General Unificado permite a los estudiantes desarrollar habilidades numéricas y algebraicas, también adquirir conocimientos matemáticos para solucionar problemas de la vida cotidiana complejos y aplicar el razonamiento lógico. El currículo nacional está constituido por diferentes áreas del conocimiento que incluyen enfoques multidisciplinarios relacionando áreas como: Lengua y Literatura, Matemáticas, Ciencias Sociales, entre otras, en todos los subniveles de educación.

A su vez, es importante enfatizar las destrezas con criterios de desempeño del primer año de Bachillerato al desarrollar un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , que les facilite la adquisición de herramientas pedagógicas y les permita adquirir una base sólida en matemáticas que les facilite afrontar situaciones de la vida cotidiana de forma lógica y analítica, esto se confirma en las destrezas detalladas en el currículo nacional que se puntualizan a continuación:

- M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación).
- M.5.1.11. Resolver sistemas de dos ecuaciones lineales con tres incógnitas (ninguna

solución, solución única, infinitas soluciones), de manera analítica, utilizando los métodos de sustitución o eliminación gaussiana. (Mineduc,2021, p.47)

Por otra parte, el currículo nacional presenta un enfoque pedagógico-didáctico que hace énfasis al constructivista-social; por ende, se acentúa el fortalecimiento del aprendizaje activo, participativo y significativo; para realizar un aprendizaje óptimo que proporcionan una aplicación y desarrollo de contextos reales enfocados en las asignaturas impartidas en el nivel académico.

En el Primer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular “Santísimo Sacramento” de la ciudad de Cotacachi, se realizó una identificación de problemas de aprendizaje a través de una prueba diagnóstica y una encuesta de opinión para que los estudiantes expresen sus fundamentos. Para la presente investigación se utilizó una plataforma digital denominada Google Forms a los 21 estudiantes con preguntas cerradas y opción múltiple.

Los resultados permiten comprender que la asignatura les resulta compleja a los estudiantes; ya que requieren conocimientos avanzados para demostrar las destrezas específicas a través de la comprensión de sus contenidos. En este proceso existe una secuencia lógica-matemática que va en aumento y grado de dificultad según avanza el periodo académico para desarrollar los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  y las estrategias que permiten el uso de diferentes métodos de resolución matemática basados en procedimientos mecánicos, de análisis y de razonamiento.

Sobre el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la sustentabilidad se realizó una encuesta de opinión a los estudiantes del primer año de bachillerato y se obtuvo los siguientes resultados que son:

- Los alumnos detallan con un 85,7 % que el profesor no condujo el desarrollo de ejemplos para el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico orientado hacia la sustentabilidad con énfasis en el cuidado del medio ambiente, consumo responsable, mercancías que al elaborarse no afecten a la naturaleza, etc., cuando facilitó en la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ .
- Los estudiantes establecen con un 85,7 % que durante las clases el docente ha desarrollado ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la vida diaria como compras de objeto tales como: ropa, víveres, juguetes y videojuegos cuando facilitó la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ .
- Los alumnos coinciden con un 81 % de similitud, que dentro de la institución sí se ejecutan actividades con materiales desechables como botellas y otros componentes de reciclaje para aplicar en proyectos de matemática. Estas iniciativas ayudan a la institución a confeccionar productos como techos solares, protectores solares y material didáctico para el trabajo de los niños en la sección inicial y preparatoria como expresión del desarrollo de habilidades del pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad.
- Los estudiantes establecen con un 61,9 % que en las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas no han utilizado herramientas digitales o recursos en línea para relacionar los temas estudiados con la sustentabilidad y el cuidado del ambiente.
- En las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  con un 71,4 % los estudiantes concluyen que sí utilizan herramientas digitales o recursos en línea para aplicar los temas estudiados y resolver problemas de la vida diaria.

- Los alumnos especifican con un 90,5 % que la institución sí fomenta actividades extracurriculares en proyectos integradores relacionados con la sustentabilidad y la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ .
- Para concluir los alumnos tienen predisposición en un 85,7 % para aprender más sobre prácticas sustentables y cómo aplicarlas en la vida diaria.

Como se puede observar la competencia de pensamiento crítico enfocada a la sustentabilidad se encuentra poco abordada en la enseñanza-aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ .

Se puede decir que la matemática es una disciplina fundamental que presenta diversas aplicaciones en la ciencia, la tecnología, la economía y la vida cotidiana; por lo que, es esencial que se concreten los aprendizajes matemáticos y su ejecución en los diferentes campos del conocimiento.

Las bajas calificaciones obtenidas por los estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado en la prueba de diagnóstico apenas alcanzaron un promedio de 4,46 esto denota que cuando se trata de temas que requieren la resolución de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  esto denota que los estudiantes tienen serias dificultades en los procesos de comprensión y aplicación de conocimientos.

Para triangular la información entre lo que piensan los estudiantes y los profesores, el investigador resolvió realizar una encuesta al docente que facilita la materia de matemática en el primer año de bachillerato. El instrumento de recolección de información pone el acento en la integración del pensamiento crítico orientada a la sustentabilidad en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ . A continuación, se detalla la información obtenida:

- El educador menciona que cuando facilitó la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  no utilizó ejemplos de aplicación tales como: cuidado del medio ambiente, consumo responsable, mercancías que al elaborarse no afecten a la naturaleza, etc., por desconocimiento de la importancia que tiene el desarrollo del pensamiento crítico orientado hacia la sustentabilidad.
- El docente de la asignatura de matemática afirma que sí desarrolló ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la vida diaria como compras de objeto tales como: ropa, víveres, juguetes y videojuegos cuando facilitó la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ .
- En una escala del 1 al 5 el docente al facilitar la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  se posiciona en el nivel 3 respecto al desarrollo de la competencia de pensamiento crítico orientada a la sustentabilidad con sus estudiantes del primer año de bachillerato.
- En una escala del 1 al 5 el docente se posiciona en el nivel 4 al evaluar el enfoque de sus clases en el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en la enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  con sus estudiantes del primer año de bachillerato.
- El educador considera que fomenta el uso de materiales desechables como botellas y otros para aplicar en proyectos de matemática, aspecto que ayudan a la institución a confeccionar, entre otros: techos solares, protectores solares y material didáctico para los niños de la sección inicial y preparatoria como expresión del desarrollo de habilidades del pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad.
- El docente define que en las tareas individuales del aprendizaje que asigna para resolver sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  no sugiere la utilización de herramientas digitales o

recursos en línea para relacionar los temas estudiados con la sustentabilidad y el cuidado del ambiente.

- En cambio, asegura el docente que dentro de las tareas individuales del aprendizaje que asigna para la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  sí sugiere el uso de herramientas digitales o recursos en línea para aplicar los temas estudiados en la matemática y resolver problemas de la vida diaria.
- El docente ratifica que ha participado y ha orientado a sus estudiantes que intervengan en actividades extracurriculares o en proyectos integradores relacionados con la sustentabilidad y la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  en el curso.
- El profesor de la asignatura menciona que sí le interesa aprender más sobre prácticas sustentables y cómo aplicarlas en la enseñanza diaria de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ .
- El docente precisa que sí realiza evaluaciones específicas para verificar competencias de pensamiento crítico matemático en el sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  en los estudiantes.
- En la encuesta el docente define que no realiza evaluaciones específicas para verificar competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad como formas de aplicación de la enseñanza del sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  en los estudiantes.
- El educador afirma no haber recibido capacitación y/o actualización específica de conocimientos para enseñar la competencia de pensamiento crítico aplicada a la sustentabilidad en la enseñanza de las matemáticas con los alumnos del primer año de bachillerato.



- Sin embargo, el docente concluye que sí ha recibido capacitación y/o actualización específica de conocimientos para desarrollar la competencia de pensamiento crítico en la enseñanza de la matemática con los estudiantes del primer año de bachillerato.
- El profesor menciona que sí realiza un seguimiento sistemático de la mejora en las competencias de pensamiento crítico de sus estudiantes después de implementar estrategias didácticas relacionadas con algunas temáticas de la sustentabilidad.

En general los resultados obtenidos en la encuesta aplicada al docente de la materia de matemática definen que aplica de forma parcial la competencia de pensamiento crítico orientada a la sustentabilidad en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ . Asimismo, se observa un enfoque más acentuado en el pensamiento crítico del uso de las matemáticas en prácticas de la vida diaria, que en general en temas orientados a la sustentabilidad y el medio ambiente.

Con relación a los métodos de enseñanza concretados en la planificación didáctica que presentan los profesores en cada año lectivo, se realizó una ficha de observación diagnóstica para comparar la aplicación de las orientaciones establecidas en el currículo nacional y las concreciones que se recogen en los planes de trabajo que utilizaron los docentes en el Décimo Año de Educación Básica. De manera específica se encontró que el docente no atendió todos los contenidos de manera ordenada y gradual por limitaciones de tiempo; esto ha desencadenado una pérdida de lógica en los procesos de las secuencias de los conocimientos concretados en los ejercicios para alcanzar las destrezas necesarias. Por lo tanto, no se logró que se cumplan las 14 destrezas detalladas en el currículo nacional y apenas se concretó el desarrollo de 5 ellas y sus correspondientes desempeños.

En conclusión, las dificultades de los aprendizajes alcanzados de los estudiantes no solo se deben a los problemas de comprensión de los estudiantes sino también por el desarrollo insuficiente de la planificación didáctica que trabajan sus profesores haciendo modificaciones a los detalles prescritos en el currículo nacional.

## **1.2 Antecedentes**

En la institución sujeto de esta investigación no han existido ejercicios sistemáticos y estudios sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática en el Primer Año de Bachillerato General Unificado; por lo tanto, para contextualizar la problemática que deseamos estudiar se ha creído conveniente hacer un análisis comparado con los hallazgos de una investigación diagnóstica realizada en tiempo real por Donoso & Nuria (2017) los resultados revelaron información relevante de los estudiantes en todos los niveles. Ellos detallan las dificultades de aprendizaje que tuvieron los estudiantes y enfatizan en el incumplimiento de los objetivos planificados con respecto al desarrollo de destrezas establecidas en el currículo nacional; esta problemática no permite a los estudiantes que se desenvuelvan muy bien, esto significa que no logran realizar ejercicios de forma correcta y tampoco pueden solucionar dificultades de la vida diaria de conformidad del nivel de estudios en el que se encuentran.

La investigación desarrollada por Verdezoto Estévez (2022) titulado “Herramientas informáticas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en los estudiantes de noveno año de educación general básica”, analiza a las instituciones educativas y la adaptación de integrar nuevas tecnologías de la información y herramientas pedagógicas en el aula de clases, para así modernizar y actualizar la educación. El estudio hace referencia tanto a los docentes como a los estudiantes en el uso de las herramientas didácticas a través de aplicaciones gratuitas y juegos de

mesa que se adapten a la materia de matemática, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la participación de los estudiantes.

La meta de esta investigación fue implementar herramientas que funcione como recursos didácticos en el procedimiento de enseñanza y aprendizaje de una gráfica en el plano cartesiano y que permita determinar el dominio y el rango del diagrama para así lograr los objetivos establecidos tanto por el docente como por los estudiantes, a través de la planificación curricular basada al año lectivo. La investigación se lleva a cabo para comprender cómo los docentes de matemáticas están trabajando durante la pandemia y cómo los estudiantes están aprendiendo en estos tiempos, este estudio recopila información tanto de campo como bibliográfica, la cual se expuso junto con los datos obtenidos en la exploración realizada a docentes del área de matemáticas y a los estudiantes que son sujeto de estudio en la investigación.

El principal enfoque que tiene la investigación es sobre el uso de herramientas informáticas específicamente de softwares en línea, los beneficiarios podrán tener una alternativa nueva y novedosa de acceso a información para mejorar su desenvolvimiento. Asimismo, la investigación sirve de base o referencia para otras instituciones que facilite la comprensión de diferentes temas del área de matemática.

La investigación se desarrolló por medio de un cuestionario con preguntas específicas y diseñado conforme al nivel de estudio de los adolescentes, con la información recolectada se ejecutó un análisis estadístico para determinar las variables existentes. Finalmente, se formularon ejercicios de funciones lineales que consistían en el despeje de la función a la necesidad del estudiante y la elaboración de una tabla de valores para proceder a realizar su gráfica de forma manual y comprobar en el software seleccionado con base a su afinidad, obteniendo mejor comprensión en el tema desarrollado.

En otra investigación realizada por Pico Llerena (2022) denominada “Entornos virtuales de aprendizaje para el fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje de Geometría Analítica en Décimo Año de Educación General Básica”, determinó que existe una deficiencia significativa sobre la aplicación y el desarrollo de herramientas pedagógicas digitales que facilitan el proceso de enseñanza en la educación primaria y secundaria. La utilización de plataformas digitales y material didáctico permite el desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras en los docentes para aumentar el interés en los estudiantes y generar una afinidad por la materia.

Según el autor de la investigación la materia ya mencionada ha pasado por diversos cambios en su forma de enseñanza, por lo que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) permite a los estudiantes manipular objetos virtuales de forma rápida y correcta para desarrollar habilidades básicas como la observación y el análisis de casos que se encuentran en la vida diaria. Debido a la forma de trabajo y los procesos que ha pasado, la Geometría Analítica puede transformarse a una materia estática en una dinámica con la utilización de un entorno virtual, por lo que se utilizó una investigación cuantitativa y se realizó una encuesta a los 17 alumnos de décimo año y 6 profesores de la Unidad Educativa Río Negro para obtener información sobre la aplicación y desarrollo de entornos virtuales en la materia de matemática, tomando en cuenta su uso dentro y fuera del aula; en donde se determinó que los resultados fueron satisfactorios, ya que los estudiantes acceden recurrentemente al EVA para lograr los objetivos planteados en la clase, están motivados para iniciar aventuras del conocimiento y se ha mejorado el nivel académico de los estudiantes de décimo año en la Unidad Educativa Río Negro.

Pese a que los autores insisten en que el uso de la tecnología forja un aprendizaje significativo, es importante mencionar que son recursos denominados estrategias didácticas que ayudan a cumplir con las destrezas establecidas para lograr un aprendizaje significativo y generar

actividades que procesan información y construyen habilidades del pensamiento crítico orientadas a la sustentabilidad, toma de decisiones, etc.

En otra investigación, en esta vez mostramos el estudio realizado por Codina Sánchez (2015) quién tituló a su trabajo como “Interacción e interactividad con nuevas tecnologías en la resolución de problemas matemáticos”, en el cual explica el procedimiento para resolver un problema de optimización enfocado a los sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$ , elaborado en una plataforma digital y la influencia de la interactividad del procedimiento que se debe llevar para obtener un resultado adecuado. El estudio tiene un enfoque a la resolución creativa de problemas matemáticos con la utilización de tecnologías digitales, el cual establece un modelo base que consiste en la mezcla entre la investigación pura, la metodología de observación y las técnicas del análisis.

En el trabajo se realizó una investigación bibliográfica y el formato web se desarrolla en tres etapas, las cuales son el diseño, rediseño y el análisis para conseguir un software que facilite la comprensión de los estudiantes en la asignatura de matemática. Seguidamente, se utiliza técnicas y métodos de un análisis de información secuencial para identificar la mejor resolución del problema.

En la investigación argumentó que la interacción son elementos indispensables en el aprendizaje de la matemática, debido a que facilita el proceso de explorar y fortalecer los conocimientos complejos de forma fácil, eficaz y dinámica. La incorporación de nuevas tecnologías en el aula ha hecho posible una mayor interacción entre el estudiante y el contenido, lo que ha resultado en una experiencia de aprendizaje más enriquecedora. Las herramientas tecnológicas que se usan en la actualidad como programas de simulación o programación,

plataformas en línea y aplicaciones de matemáticas facilita la interacción entre el estudiante y los contenidos matemáticos de forma experimental y divertida.

La aplicación de softwares online beneficia a los estudiantes en el aprendizaje de manipular gráficos, resolver problemas en tiempo real y explorar diferentes escenarios, lo que les permite comprender mejor los conceptos y aplicarlos de manera más efectiva. Además, la interactividad también facilita la colaboración entre los estudiantes, ya que pueden compartir y discutir sus ideas y soluciones con facilidad. Esto fomenta el trabajo en equipo y la discusión de diferentes enfoques y soluciones a un problema, lo que en última instancia conduce a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

La presente investigación se centra exclusivamente en la resolución de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  por el método gráfico; esto no significa que no existan otras formas de resolución como: método de sustitución, método de igualación, método de eliminación o reducción, método de Cramer y método de Gauss Jordan. Se ha privilegiado el método gráfico con el propósito de reducir la complejidad para encontrar el valor de las incógnitas existentes en el problema matemático y encontrar el resultado sin aplicar un análisis algebraico. Este procedimiento en la vida cotidiana permite encontrar soluciones que requieran el uso de dos variables y con ello los estudiantes podrían visualizar soluciones fáciles, directas y concretas para comprender los valores de cada incógnita al representar dos rectas y su punto de intersección en el plano cartesiano.

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo General***

Proponer estrategias didácticas para desarrollar competencias de pensamiento crítico orientadas a la sustentabilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje de la resolución gráfica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas mediante el uso de herramientas pedagógicas digitales en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento en el año lectivo 2023-2024.

### ***1.3.2 Objetivos Específicos***

- Diagnosticar las competencias de pensamiento crítico orientadas a la sustentabilidad y los métodos de resolución de sistemas  $2 \times 2$  en los estudiantes del primer año de bachillerato.
- Analizar la planificación didáctica docente sobre competencias de pensamiento crítico orientadas a la sustentabilidad y los métodos de resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos variables.
- Diseñar estrategias didácticas para desarrollar competencias de pensamiento crítico orientadas a la sustentabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas mediante el uso de herramientas pedagógicas digitales en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento.

## **1.4 Justificación**

El desarrollo de los sistemas de ecuaciones lineales se convirtió en la antigua Babilonia como un elemento clave que permitía realizar operaciones básicas, resolver problemas matemáticos y de ingeniería. A pesar de su nacimiento empírico y su ejecución práctica, es una de las trascendentales ramas de la matemática que se encuentra en relación con la vida

cotidiana, su aplicación se convierte en un proceso difícil tanto en su enseñanza como en su comprensión. (Leyva & Smarandache, 2021)

El tema mencionado es una de las ramas de la matemática en la cual existe mayor dificultad en su comprensión en los adolescentes, debido a las limitadas bases que adquieren los estudiantes en los años inferiores y por la escasa importancia que prestan los docentes que facilitan aprendizaje en esta área del conocimiento. (Rodríguez et al., 2019)

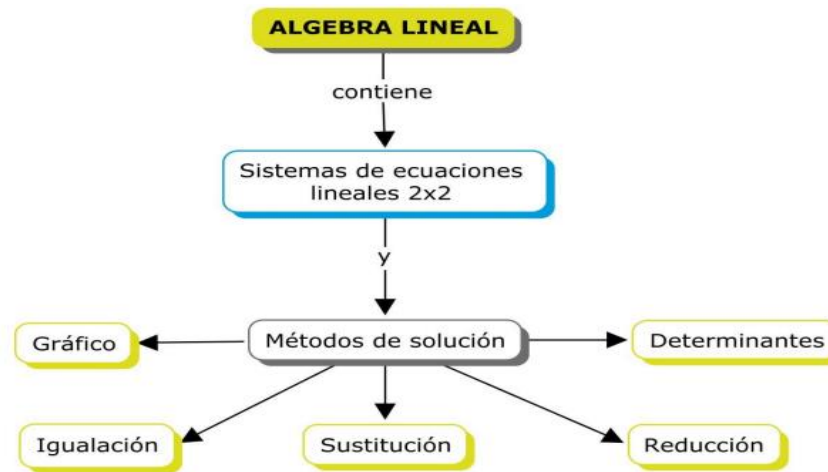
En la educación secundaria la resolución de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables es de gran relevancia debido a su amplia gama de aplicaciones que va desde la vida cotidiana en ejercicios de compra de objetos, en la ciencia y la tecnología; para los estudiantes es importante de conocer y ejecutar de forma correcta y rápida la resolución de estos sistemas facilita la comprensión en años superiores de temas con mayor dificultad y complejidad que les llevará a tener resultados óptimos en el área de la matemática.

Es fundamental recalcar que un sistema de ecuaciones  $2 \times 2$  se puede resolver aplicando los siguientes métodos como: igualación, sustitución, eliminación y gráfico. Al tomar como base el último método nos permite comprobar si los resultados alcanzados son adecuados, transformando los valores de números reales obtenidos por los métodos analíticos, en coordenadas de un plano cartesiano para localizar el punto de intersección o choque de las rectas y con esa estrategia conseguir el resultado final de cada variable existente en un ejercicio matemático. (Ceballos Gómez, 2019)



**Figura 1**

Ecuaciones lineales 2x2



Nota: El gráfico establece las soluciones existentes de un sistema de ecuaciones 2x2.

Fuente: Ceballos Gómez (2019).

En el proceso de diseño del currículo del área de matemática se basa en el constructivismo pragmático, una nueva perspectiva epistemológica que sostiene que el aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes usan una variedad de conceptos y herramientas matemáticas para resolver problemas del mundo real. Esta filosofía educativa enfatiza los procedimientos matemáticos que apoyan la metacognición y ve a los estudiantes como los principales actores en el proceso educativo. Este método presenta situaciones enfocadas a problemas del mundo real que se generan en su día a día y los estudiantes presentan diversas soluciones utilizando herramientas matemáticas aplicando el razonamiento para encontrar soluciones. (Ministerio de Educación, 2016)

Además, existen diversos estudios relevantes y validados aplicados a estudiantes de básica elemental, básica media, básica superior y bachillerato sobre la dificultad de la comprensión de los temas de matemáticas y de razonamiento numérico. La principal limitante

presente es el aplicar los procesos de razonamiento, con el fin de analizar los ejercicios e identificar el proceso que deben ejecutar mediante la toma de decisiones. Es por eso que se debe indagar y utilizar más recursos para perfeccionar los procesos de aprendizaje con la ayuda de herramientas y métodos educativos que facilitan la resolución y la comprobación de los ejercicios al realizar de todos los métodos posibles.

También, la práctica no se enfoca únicamente en realizar una inspección visual o superficial del ejercicio; se relaciona de forma directa con el análisis, el razonamiento y finalmente el procedimiento o construcción para la solución de problemas cumpliendo con los fundamentos matemáticos establecidos. Cada proceso mencionado se debe realizar de forma independiente para lograr resultados óptimos sin que existan confusiones al momento de desarrollar cada uno de los pasos del ejercicio planteado.

Además, según Tzoc Cano (2014) es necesario generar una relación de trabajo entre la visualización, el razonamiento y la modelización geométrica para realizar todo proceso de resolución de problemas matemáticos. Las herramientas pedagógicas digitales pueden ofrecer ventajas significativas en términos de accesibilidad, interactividad y personalización del aprendizaje. Al investigar cómo estas herramientas pueden utilizarse de manera efectiva en la enseñanza de las matemáticas, estamos respondiendo a las deficiencias cambiantes de los estudiantes y preparándolos mejor para un mundo con mayor complejidad.

Es necesario tener en cuenta que la visualización no se entrena, es una habilidad que tiene cada persona y se puede fortalecer con ejercicios constantes de métodos abstractos, por lo que se debe robustecer los hábitos de resolución y adaptación de problemas matemáticos en general. Esto implica no limitarse a una sola forma de entender los conceptos matemáticos, sino explorar diversas perspectivas y herramientas que validen los resultados obtenidos aplicando todos los

métodos de resolución. A su vez, nuestro país está en un proceso de la implementación de la tecnología por los beneficios existentes ante la comprensión de los temas matemáticos, este proceso interviene en el punto principal que es la educación en el Ecuador, ya que es transcendental formar habilidades, destrezas y competencias en los futuros bachilleres de la República para perfeccionar el procedimiento de interpretación y análisis contra enunciados matemáticos.

El proceso de enseñanza adecuado en la resolución de problemas relacionados a los sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$  puede generar significativamente la comprensión de temas posteriores y la capacidad para enfrentar de forma positiva problemas del mundo real. Los estudiantes que dominan esta habilidad están mejor preparados para alcanzar el éxito en la educación superior y no tener inconvenientes en sus futuras carreras. Por lo tanto, según Leyva & Smarandache (2021) invertir en la mejora de la enseñanza en este ámbito tiene un impacto directo y positivo en el futuro de los estudiantes del primer año de BGU en la Unidad Santísimo Sacramento. Los resultados y las soluciones desarrolladas en este contexto pueden ser aplicables de manera inmediata, lo que mejora la calidad de la educación en esa área específica.

Al desarrollar enfoques pedagógicos más efectivos y al investigar la integración de herramientas en la enseñanza de las matemáticas, permite influir en la forma en que se enseñan y se aprenden las matemáticas en todo el mundo. Los resultados y las lecciones aprendidas aquí pueden ser compartidos con otros educadores y escuelas que enfrentan desafíos similares, lo que amplía el impacto de esta investigación más allá de la Unidad Santísimo Sacramento. En conjunto, estos argumentos respaldan la importancia en términos de educación, tecnología, impacto en el aprendizaje estudiantil, relevancia local y contribución más amplia al campo de la pedagogía matemática.

Finalmente, se promoverá la visualización y el razonamiento en el fortalecimiento de las competencias de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables (2x2) utilizando diferentes métodos y herramientas pedagógicas que permitan desarrollar las competencias establecidas con respecto al tema mencionado tomando en cuenta todas las condiciones existentes con los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento de la ciudad de Cotacachi.

## CAPÍTULO II

### MARCO REFERENCIAL

#### 2.1 Marco Teórico

##### 2.1.1 *Teorías del aprendizaje*

El aprendizaje son ejemplos de acciones que han implicado que las personas desarrollen diversas conductas observables y no observables, por ende, se denomina al cambio permanente como resultado de una experiencia. A su vez, se considera un fenómeno natural que en muchas ocasiones las personas lo hacen de forma inconsciente en el transcurso de su vida. Las teorías del aprendizaje se convirtieron en un centro de estudio a partir del siglo XVII y se dirigió a diversas disciplinas que han generado contribuciones significativas para mejorar la educación y su proceso de comprensión (Heredia Escorza & Sánchez Aradillas, 2020).

Las teorías del aprendizaje representan diferentes formas de entender cómo ocurre el proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo se puede mejorar en la actualidad, tomando en cuenta diferentes factores como el contexto educativo, los objetivos de aprendizaje y las necesidades de cada alumno, es importante determinar que se puede combinar elementos de las diferentes teorías para cumplir con los objetivos planteados en beneficio del estudiante. En base al autor Ortíz Ocaña (2013) las teorías del aprendizaje son:

- **Conductismo:** fue un proceso de investigación que se dió en el siglo XIX y su enfoque se estableció en el comportamiento animal bajo determinados estímulos que se conoció como estímulo-respuesta, para así comprobar que la psicología era una autentica ciencia experimentando con variables estrictamente controladas para verificar las decisiones que tome el animal; también se planteó que una respuesta frente a un estímulo se puede

reforzar por medio de la repetición y que la persona que estaba guiando al grupo es la única que puede establecer patrones o elaborar ciencia.

- **Cognitivismo:** tuvo origen en la década de los 50 en donde los estudiantes cambian de ser receptores pasivos a emisores activos de procesamiento de información y se centra en el estudio de los diferentes procesos mentales, la memoria, la atención y el pensamiento. Este proceso es clave para conocer como las personas adquieren información, almacenan y la utilizan en determinados momentos; además, influye en la resolución de problemas y en la toma de decisiones en prácticas que faciliten la vida.
- **Constructivismo:** esta técnica surgió entre los años 1970-1980 en donde los docentes no veían a los alumnos como receptores pasivos de información, sino como sujetos activos en la adquisición de información. El constructivismo implicó un cambio de mentalidad en donde los alumnos pueden interpretar y crear ciencia a su manera a través de la construcción-conocimiento, dejando aún lado el proceso memorístico. Este proceso está conformado por esquemas que ordenamos mentalmente, experiencias y adaptación del entorno.

### ***2.1.2 Planificación didáctica***

La planificación didáctica permite organizar y orientar el trabajo docente, debido a que es un conjunto de estrategias y acciones que se ejecutan de forma gradual para concretar destrezas con criterios de desempeño en donde van articulados los conocimientos, contenidos y enfoques que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas actividades se encuentran organizadas de forma secuencial que permiten una sistematización por unidades para desarrollar las competencias y los propósitos establecidos. (Rodríguez Reyes, 2014)

La planificación supone una estructuración ordenada y clasificada de procesos de enseñanza en relación a las destrezas a tratar, para potenciar el aprendizaje de los estudiantes y organizar actividades que representen desafíos intelectuales, con el fin que expresen soluciones lógicas en diferentes situaciones académicas. Para el diseño de una planificación según Rodríguez Reyes (2014) se necesita:

- Identificar el método para que los estudiantes aprendan a lo largo de su vida y se involucren en el aprendizaje.
- Crear o elegir estrategias didácticas que proporcionen actividades de evaluación del aprendizaje de forma lógica.
- Establecer ambientes de trabajo adecuados y colaborativos que generen experiencias significativas de la vida diaria.
- Considerar evidencias que establezcan el nivel de conocimiento de los estudiantes y que permitan al docente tomar decisiones para continuar incentivando el aprendizaje.

### ***2.1.3 Enfoques Centrados en el Estudiante***

Los enfoques centrados en el estudiante colocan en el eje de todo al estudiante y a su proceso de aprendizaje, tomando en cuenta la adaptación de los contenidos con respecto a sus necesidades, estilos de aprendizaje, intereses personales y contextos individuales, estos enfoques pueden combinarse según los objetivos planteados por el docente para alcanzar un aprendizaje significativo y que ayuden a desarrollar habilidades de manera asertiva. A continuación, se detallan los principales enfoques centrados en el estudiante:

- **Aprendizaje basado en problemas (ABP):** es un proceso en donde el estudiante pasa a ser un actor principal de su aprendizaje y el docente un guía para el perfeccionamiento de habilidades mediante la resolución de problemas existentes en su día a día. En la

actualidad la tecnología suma un papel importante que permite un aprendizaje activo y libre al tener un estímulo para aprender mediante la exploración y el trabajo colaborativo. El ABP es una alternativa de aprendizaje que le permite al alumno que aprenda a aprender al existir una serie de soluciones, para lo que necesita de la aplicación de sus conocimientos y habilidades (Viteri & Regatto, 2023).

- **Aprendizaje basado en proyectos (ABP):** es considerado una modalidad de enseñanza-aprendizaje centrado en actividades como deberes, trabajos o proyectos con la obtención de un producto final, su enfoque principal es promover el aprendizaje en un trabajo definido por objetivos y procedimiento. Además, fomenta la indagación de información de los estudiantes tomando en cuenta interrogantes que se consideren útiles para el desarrollo del proyecto, permitiéndoles explorar y descubrir fenómenos nuevos que se relacionan con el aprendizaje previo generado en las aulas de clase. (Varcácel & Gómez, 2017)
- **Aprendizaje cooperativo:** es un enfoque que se fundamenta en el trabajo en grupo, en donde cada estudiante debe cumplir un rol para la realización de una actividad y lograr con éxito el objetivo grupal. Por otro lado, el aprender junto a otras personas de forma colaborativa permite al alumno recibir retroalimentación continua y comprender su estilo de aprendizaje; estimulando la colaboración, comunicación y el desarrollo de habilidades sociales. (Rodríguez et al., 2012)
- **Aprendizaje personalizado:** es un proceso que facilita la comprensión de cada estudiante de manera rápida y eficaz de lo tratado en el aula de clase, tomando en cuenta las particularidades de cada individuo. Puede implicar la diferenciación del contenido, la velocidad de comprensión y la dificultad de aprendizaje, utilizando recursos y estrategias



que se relacionen con los temas a impartir para brindar una ayuda a cada persona a mantener vínculos con la realidad. (Rojas López, 2019)

- **Enseñanza basada en competencias (EBC):** consiste en priorizar las competencias que se necesita desarrollar en los estudiantes para mejorar el nivel educativo y garantizar que dominen las habilidades en el transcurso del periodo académico. Además, permite que los alumnos se encuentren preparados para desenvolverse en el mercado laboral y comprendan la relación de los contenidos adquiridos en el aula de clase con las actividades de la vida cotidiana. (Argudín Vázquez, 2015)
- **Aprendizaje reflexivo:** es un proceso que permite incentivar a los estudiantes a dar soluciones a situaciones de aprendizaje por medio de experiencias previas, culturales y sociales. A su vez, radica en que los estudiantes desarrollen un pensamiento crítico para cuestionar el porqué de las cosas y puedan tomar decisiones acertadas una vez analizadas, para resolver un problema y encontrar una conclusión eficaz. (Medina et al., 2022)
- **Gamificación educativa:** consiste en la utilización recursos considerados como juegos en contexto que permiten desarrollar habilidades y fortalecer los conocimientos previos en el aula de clase, generando un ambiente más atractivo, divertido y motivador. Es importante conocer las claves de la gamificación para ser utilizada como elementos de aprendizaje en diferentes áreas de estudio y proporcionar momentos dinámicos para desarrollar etapas de retroalimentación. (Ortiz & Jordán, 2018)
- **Entornos educativos:** es un conjunto de factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y pueden facilitar u obstaculizar el desarrollo de habilidades del alumno. Por ende, es importante crear un entorno educativo positivo con recursos

suficientes y un ambiente social favorable para que el estudiante se encuentre motivado y cómodo, para que facilite su proceso de comprensión. (Ccoa & Alvites, 2021)

#### ***2.1.4 Pensamiento crítico relacionado con la sustentabilidad***

El pensamiento crítico es considerado como una habilidad que facilita el razonamiento reflexivo enfocándose en seleccionar una disposición correcta, también, se denomina como una consecuencia de la interpretación, el análisis y el uso de estrategias que permiten estimular el pensar para construir conocimientos que ayuden a la sociedad. Este pensamiento necesita de métodos de enseñanza que desarrolle las capacidades y habilidades de los estudiantes para fundamentar bases sólidas, generar explicaciones, tomar decisiones y solucionar problemas. (Moreno & Velázquez, 2017)

Los mismos autores desarrollan la idea sobre el pensador crítico y señalan que este atraviesa por un proceso intelectual constante que se fortalece una vez que el individuo relaciona la información, la procesa, la interpreta y genera comprensión del tema que puede ser aplicado en diversos campos con una actitud positiva. Esta etapa facilita alcanzar un aprendizaje óptimo, debido a que lo aprendido tiene mayor sentido y coherencia, aumenta su interés, permite reconocer sus fortalezas y debilidades, plantea metas y autorregula su participación activa; sobrepasando el nivel actual al potencial y trabajando en un valor teórico-práctico.

El pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad favorece la creación de un conocimiento más amplio y analítico de la realidad. Este pensamiento debe iniciar fomentándose desde edades tempranas y aplicarlos de forma constante en la universidad para crear personas que puedan reflexionar críticamente sobre los acontecimientos que se ocasionan a su alrededor enfocados al agua, ciclos vitales, energía, explotación de recursos naturales, economía y consumo responsable. Además, este pensamiento bien aplicado, conduce a repensar y replantear

las necesidades actuales, con objetivos de cuidar y restaurar el medio ambiente para tener una mejor calidad de vida. (Montes de Oca & Naessens, 2023)

### ***2.1.5 Enseñanza y aprendizaje de la matemática***

La educación tiene como objetivo una preparación apropiada de los docentes para afrontar situaciones de enseñanza-aprendizaje y generar en los estudiantes un pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad que les permita procesar información y buscar soluciones a problemas reales. En el área de la matemática es importante obtener un resultado mediante la aplicación del razonamiento lógico comenzando con postulados que tengan relación con problemas del mundo actual y actividades que se presenten en la vida diaria; para así, fortalecer la personalidad, responsabilidad, perseverancia y trabajo en equipo alcanzando el desarrollo del ser humano. (Mendoza Derling, 2020)

Es importante cumplir de forma coherente lo planteado en el currículo nacional para desarrollar por completo las destrezas con relación a cada bloque curricular que es de relaciones y funciones, numérico, de medida, geométrico, de estadística y probabilidades; permitiéndoles conocer como la aplicación de los conceptos facilita la creación de nuevos conocimientos y capacidades. En este campo de estudio el fortalecimiento de la información se forja a través de los diferentes años de forma ordenada, existiendo una relación entre los contenidos del año lectivo pasado y el actual respetando la secuencia establecida. (Ministerio de Educación, 2018)

Es importante establecer que la matemática es un conjunto de herramientas, técnicas y procesos que favorecen al desarrollo de la personalidad y temperamento de los estudiantes para desenvolverse de manera adecuada en la sociedad. Por lo tanto, el proceso de enseñanza consiste en impartir conocimientos y bases matemáticas a los alumnos mediante diversos métodos y herramientas que faciliten su comprensión, para ayudar a desarrollar en los estudiantes conceptos

matemáticos que puedan ser aplicados en la resolución de problemas; es importante determinar que la materia facilita la comprensión de diferentes campos como la ciencia, ingeniería, economía, finanzas, entre otras. (Grisales Aguirre, 2018)

La sociedad actual presenta modificaciones bruscas en el campo de la ciencia y la tecnología, por lo que la matemática es necesaria para interactuar con eficiencia en un mundo en donde las actividades diarias se relacionan con lo numérico. También, facilita el acceso a diferentes carreras universitarias debido a que en sus evaluaciones de ingreso tiene como principal dificultad problemas matemáticos de razonamiento y de conocimiento. El aprender de forma adecuada la matemática es un desafío para los docentes y estudiantes, ya que todos deben proveer las mismas oportunidades para comprender los contenidos y alcanzar los objetivos planteados en la materia. (Jiménez & Jiménez, 2017)

#### ***2.1.6 Sistemas de ecuaciones***

Un sistema de ecuaciones está formado por incógnitas y números reales que radica en conocer mediante análisis el valor de las incógnitas que compensan las ecuaciones del sistema y tiene como característica principal el signo igual, además, el número de ecuaciones debe ser igual al número de variables para una correcta resolución. Los sistemas de ecuaciones son herramientas fundamentales en la matemática y que se aplican en diversos campos que van desde ejercicios básicos de aplicación hasta problemas de ingeniería y física; estos sistemas son indispensables para describir fenómenos físicos que van desde mecánica de fluidos hasta termodinámica o transferencia de calor. (Vélez, 2017)

#### ***2.1.7 Tipos de ecuaciones algebraicas***

Las ecuaciones son aquellas que constituyen un polinomio, en donde los términos son separados por el signo “+” o “-” “en dónde participan letras y números para resolverse mediante

los procesos matemáticos básicos. Para identificar los tipos de funciones existentes se toma en cuenta los exponentes de las variables y según De Torres (2021) pueden ser:

- **Ecuaciones de primer grado o lineales:** El exponente más alto al que está elevada la variable es 1, por tal razón, la gráfica es una línea recta y se puede representar mediante una tabla de valores con 2 datos únicamente debido a que su dirección y sentido será siempre el mismo; la ecuación de primer grado se representa así:

$$ax + b = 0, \text{ cuando } a \neq 0$$

- **Ecuaciones de segundo grado o cuadráticas:** El exponente mayor que presenta la variable en la ecuación es 2 y se representa así:

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ cuando } a \neq 0$$

La resolución de estas ecuaciones se puede dar mediante una gráfica que se obtiene una parábola al desarrollar el ejercicio y para su representación gráfica es necesario realizar una tabla de valores con 5 puntos mínimo y tomando en cuenta el vértice  $x = \frac{-b}{2a}$ , otro método de resolución es mediante la fórmula general  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  y también por medio de factoro por el método del trinomio cuadrado perfecto.

- **Ecuaciones de tercer grado o cúbicas:** Es una ecuación polinómica cuya variable puede presentar como exponente máximo el número 3, la forma de una ecuación de tercer grado es:

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0, \text{ cuando } a \neq 0$$

La resolución de estas ecuaciones presenta mayor dificultad y se puede realizar por medio de factoro o por el método gráfico, en dónde necesito un mínimo de 4 puntos para desarrollar la curva en el plano cartesiano con precisión y sentido.

### **2.1.8 Resolución de ecuaciones 2x2**

La resolución de un sistema de ecuaciones lineales 2x2 reside en que existen dos ecuaciones de primer grado y dos incógnitas cuyos valores se desconoce. Un sistema de ecuaciones 2x2 presentan la siguiente distribución:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$$

En donde a, b, c, d, e y f son coeficientes conocidos o números reales y las variables que desconozco son “x” y “y” que describen una serie de restricciones entre las incógnitas, para el desarrollo de estos sistemas existen los métodos de: sustitución, igualación, eliminación, gráfico y Cramer. (Alvarez Rivera, 2023)

#### **2.1.8.1 Método de sustitución**

Este proceso de resolución de ecuaciones lineales 2x2 por el método de sustitución consiste en elegir una de las dos ecuaciones y despejar una de las dos variables existentes tomando en cuenta la dificultad del proceso y la estructura de la ecuación tomada. Una vez realizado el proceso se sustituye la ecuación despejada en la otra ecuación original para encontrar la incógnita mediante procesos algebraicos como la suma, resta, multiplicación y división. (García, 2018)

#### **2.1.8.2 Método de igualación**

Este método presenta un nivel alto de dificultad al resolver ejercicios relacionados a sistemas de ecuaciones lineales 2x2 y se debe aplicar en situaciones en donde las ecuaciones presentan una estructura fácil y rápida para despejar la variable escogida. Para el desarrollo del problema matemático se debe elegir la misma incógnita en las dos ecuaciones y realizar el despeje de la misma para igualar y encontrar el valor de la variable y posterior a eso reemplazar

en una de las dos ecuaciones originales para encontrar el valor de la incógnita restante. (García, 2018)

### **2.1.8.3 Método de eliminación**

Es un proceso rápido y eficaz que facilita la resolución de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; aplicando la multiplicación de un número real ya sea positivo o negativo a toda la ecuación y mediante una adición o sustracción eliminar una de las variables presentes. Este método es muy recomendado cuando los coeficientes que acompañan a cada incógnita se pueden ajustar fácilmente para obtener un valor nulo igual a cero, logrando solucionar el ejercicio con pasos reducidos, posteriormente se reemplaza en una de las dos ecuaciones originales para encontrar la variable restante. (García, 2018)

### **2.1.8.4 Método Gráfico**

El método gráfico consiste en fortalecer el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad, aplicando ejercicios prácticos relacionados a la emisión de contaminación, análisis de deforestación y opiniones que faciliten generar conciencia ante las energías renovables. Al aplicar este método de resolución se refuerza un enfoque reflexivo y se considera las limitaciones asociadas. (Campos, 2022)

Más adelante la misma autora determina que la aplicación por el método gráfico en un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas cumple un papel fundamental al relacionar de manera clara y ordenada las variables existentes en un plano cartesiano. Este método puede aplicar en un enfoque multidisciplinario relacionado a la sustentabilidad, como es: consumo de recursos, emisiones de gases y cuidado del medio ambiente. Cada una de las ecuaciones podrían generar una relación directa entre dos variables como producción de alimentos y el uso de recursos hídricos o distribución de las tierras agrarias, entre otros. En el proceso de graficar las

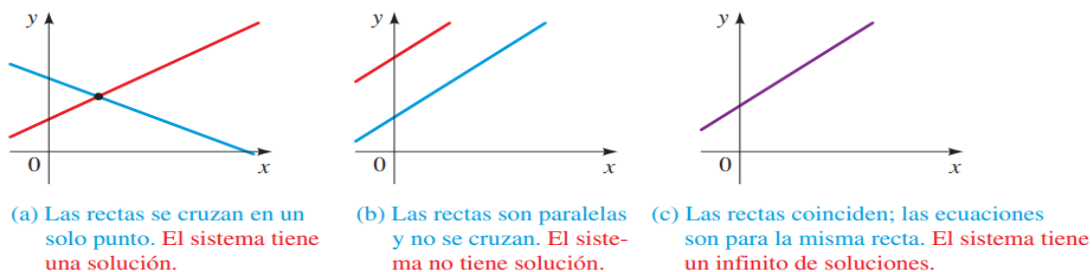
dos ecuaciones en un plano cartesiano consiste en identificar la intersección de las rectas para encontrar la solución que satisfaga las condiciones planteadas.

Este método de resolución se puede aplicar a todo campo existente como por ejemplo la relación entre el crecimiento poblacional en un sector establecido y la capacidad de un ecosistema para generar recursos, este valor exacto se puede obtener del punto de choque de las ecuaciones tomando en cuenta sus variables, pero para lograr resultados confiables es necesario realizar una investigación profunda que permita recolectar información validada y real. Otro ejemplo claro es el conocer los valores de las incógnitas relacionando la producción agrícola y el uso de agua en este lugar, esto permite lograr un punto de equilibrio que mejore la producción y reducir de forma considerable el consumo de agua. En este caso, pueden existir tres diferentes situaciones que pueden ser según García (2018):

- El sistema tiene una sola solución, un punto de intersección entre rectas.
- El sistema no tiene solución, debido a que las rectas no se intersecan.
- El sistema tiene infinitas soluciones, debido a que está una recta sobre la otra y existen infinitas intersecciones.

## Figura 2

Resolución del método gráfico



Nota: El gráfico determina las posibles soluciones existente de un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  a través de la aplicación del método gráfico. Fuente: (García, 2018).



Este método presenta una resolución de forma intuitiva y visual convirtiéndolo en una herramienta adecuada para sistemas pequeños, debido a que no requiere conocimientos algebraicos avanzados. Además, permite identificar de forma rápida y precisa si son sistemas que no tienen solución, pero su principal limitante es la dificultad de precisión y exactitud al encontrar soluciones con decimales lo que podría perturbar la exactitud de los resultados y su desarrollo en sistemas más grandes, debido a que necesita tantas gráficas como ecuaciones tiene el sistema. El procedimiento a seguir para satisfacer un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  pro medio del método gráfico según García (2018) es:

- **Identificar las variables:** Identificar las variables existentes en el sistema de ecuaciones, despejando mediante operaciones básicas matemáticas la variable dependiente “Y” de la variable independiente “X” y de los coeficientes.
- **Asignar valores:** Establecer números al azar para sustituir en la variable independiente y encontrar el valor de los pares ordenados.
- **Graficar:** Una vez encontrados los puntos en el eje de ordenadas “Y” y abscisas “X” se une los puntos para encontrar los valores en el punto de intersección o cruce de las dos rectas.
- **Comprobación:** Una vez terminado el ejercicio es necesario verificar que los datos obtenidos sean correctos y que el proceso matemático no tenga errores, para el cuál es necesario tomar la ecuación original que presente una estructura más sencilla y reemplazar los valores obtenidos mediante el método de gráfico y el resultado debe ser una igualdad.

A continuación, se desarrolla un ejercicio de un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  mediante el método gráfico:

$$\begin{cases} -x + y = 1 & \text{Ecuación 1} \\ -2x + 4y = -8 & \text{Ecuación 2} \end{cases}$$

Para ejecutar el método gráfico es importante despejar la variable independiente en cada ecuación:

$$y = 1 + x \quad \text{Ecuación 1}$$

$$y = \frac{-8+2x}{4} \quad \text{Ecuación 2}$$

Una vez despejada la incógnita “Y” se crea una tabla de valores para cada una de las ecuaciones existentes y se reemplaza los términos establecidos en la variable independiente colocando valores aleatoriamente.

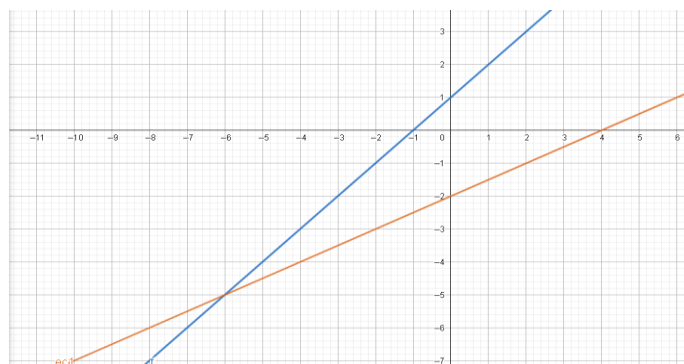
Ecuación 1	Valores “X”	-2	0	2
	Valores “Y”	-1	1	3

Ecuación 2	Valores “X”	-2	0	2
	Valores “Y”	-3	-2	-1

Encontrados los puntos de cada uno de los ejes, se prosigue a graficar en el plano cartesiano:

**Figura 3**

Método gráfico



Nota: El gráfico establece los valores que satisfacen las incógnitas en su intersección de las rectas. Fuente: (García, 2018).

El sistema de ecuaciones 2x2 obtuvo valores de  $x=-6$  y  $y=-5$  al descomponer el punto de choque con los ejes del plano cartesiano. Su comprobación se realiza tomando una ecuación corta y fácil de resolver, en este caso se toma la Ecuación 1.

$$-x + y = 1$$

$$-(-6) + (-5) = 1$$

$$+6 - 5 = 1$$

$$1 = 1$$

Al encontrar una igualdad en donde  $1=1$  el procedimiento y el resultado del sistema de ecuaciones 2x2 es correcto.

### **2.1.9 Herramientas pedagógicas digitales**

La aplicación de la tecnología ha cambiado y facilitado la vida de las personas desde la década de 1980, en la educación se ha identificado cambios que ha permitido una reformulación de la estructura educativa, las herramientas aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus ambientes didácticos. Los cambios registrados más relevantes son la evolución y aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) cuyo objetivo es el perfeccionamiento de la misma. (Palacios, 2020)

El aprendizaje digital ha sufrido modificaciones que se dividen en cuatro etapas según (Yong et al., 2017) son:

- Educación epistolar: fue aplicado en la década de 1940 y se caracterizaba por la distribución de materiales impresos para que los estudiantes resuelvan enfocados en el proceso de enseñanza y memorización.

- Educación audiovisual: se utilizó en los años de 1970-1980 e ingresaba en la educación medios electrónicos como mediadores del conocimiento, la televisión educativa fortaleció su producción.
- Educación virtual: se suscitó en la década de los años 90 y se aplicó las TIC, utilizando aplicaciones digitales en dispositivos electrónicos de carácter personal, tuvo un mayor impacto en la educación superior.
- Educación en la web 2.0: es una herramienta digital que inició en el año 2000 y consiste en la utilización de blogs, enciclopedias, documentos web, foros, video conferencias y plataformas digitales. Debido a la interacción y facilidad de utilización los estudiantes optan por la elección de esta modalidad al ejecutar trabajos extensos y complejos.

#### ***2.1.10 Aprendizaje digital***

La aplicación de herramientas pedagógicas digitales posesiona al estudiante como un ente activo que a través de su interacción y participación diseña y crea estrategias de estudio orientado al pensamiento crítico y el trabajo en grupo. A su vez, este aprendizaje digital incentiva al alumno a encontrarse abierto a cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, otro aspecto importante es la curiosidad por conocer cosas nuevas, fortalecer las destrezas tecnológicas y aprender a programar el tiempo para desarrollar actividades planificadas.

(Palacios, 2020)

#### **2.2 Marco Legal**

La presente investigación detalla una línea de investigación de “Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas”. En el mundo existe un paradigma que se encuentra descrito en la Constitución de la República del Ecuador (2008) que hace énfasis en los derechos de la naturaleza y genera un progreso sobre la organización del estado y la comunidad. El autor de

la presente investigación acentúa siete artículos que se encuentran relacionados a la sustentabilidad que son:

- Art.31: Examina el derecho que tienen todas las personas para disfrutar de los espacios públicos existentes en la comunidad, relacionándose en la sustentabilidad, justicia social y respeto cultural.
- Art.71: Destaca la protección que tiene Pacha Mama y sus derechos de conservación, enfatiza en motivar a las personas a proteger los componentes de un ecosistema, garantizando su respeto integral y regeneración.
- Art.72: Impulsa el derecho de cuidar y restaurar el medio ambiente haciendo relación a la naturaleza, los procesos de explotación y casos de impacto ambiental, utilizando mecanismos que logren para aminorar los efectos perjudiciales del ambiente.
- Art.317: Fomenta el cuidado de recursos naturales no renovables existentes en el país y establece la propiedad de los mismos al Estado ecuatoriano de manera permanente, para evitar explotaciones irregulares e ilegales, conservando así la naturaleza y reduciendo los impactos negativos que generan su comercialización.
- Art.318: Determina que el agua es un recurso público y del Estado, el cual será responsable de su cuidado y distribución mediante una planificación para abastecer del recurso hídrico al consumo humano, sector agrícola, sector ganadero y actividades productivas para el país.
- Art.336: Establece que el Estado incentivará el comercio equitativo y razonable para generar servicios de calidad con igualdad de condiciones y oportunidades, logrando fomentar la sustentabilidad.

- Art.411: Consiste en que el Estado realizará actividades que permitan conservar y utilizar de forma responsable los recursos hídricos y cuencas hidrográficas, regularizando acciones que permitan afectar de forma negativa la calidad y cantidad del agua.

El presente gobierno lanza el Plan Nacional de Desarrollo (2024-2025) cuyo fin es instaurar cuatro ejes y nueve objetivos. En el aspecto social relacionado a la educación y su calidad tenemos: “Eje 1: Eje social. Objetivo 2: Estimular las capacidades de la comunidad con educación equitativa e inclusiva y promover plazas de intercambio cultural”.

En la contextualización del Plan de Desarrollo Nacional (2024-2025) se hace énfasis en la educación con respecto a los conceptos de la CEPAL-UNESCO (2020) y se plantea que “La educación afronta desafíos de aplicar la resiliencia en todos los niveles mediante una planificación didáctica adecuada con respecto al año educativo, cumpliendo enfoques interdisciplinarios con el objetivo de lograr una educación integral orientada en los docentes y los estudiantes como actores principales”.

Otros aspectos abordados del Plan (2024-2025) en el “objetivo 2 guardan relación con el incentivo a la investigación y la innovación por medio del impulso a la investigación y la innovación tomando como herramienta el fortalecimiento en el acceso y la calidad de la educación superior”.

En el mismo Plan (2024-2025) en la Política 2.2 instituye “Promover una educación de calidad con un enfoque innovador, inclusivo, resiliente y participativo, que fortifique las habilidades cognitivas, socioemocionales, comunicacionales, digitales y para la vida diaria; sin discriminación y libre de violencia”.

Así mismo en la Política 2.3 del Plan (2024-2025) menciona: “Fortalecer el sistema de educación superior mediante el mejoramiento del ingreso, proceso educativo y titulación, incentivando la democracia y meritocracia”.

Con respecto a las estrategias didácticas en la presente investigación se destaca la siguiente: “Innovar el currículo nacional, planes de estudio, gestión pedagógica, evaluación de aprendizajes y recursos educativos; para construir una sociedad competente, con pertinencia intercultural, local y global; acompañados de métodos sustentables de formación y capacitación a los profesionales de la educación para su revalorización”.

De la misma forma, la estrategia c de la misma política sitúa los métodos y técnicas para: “Mejorar la calidad de la educación en la formación del bachillerato técnico y científico – humanístico relacionada con la vocación productiva sobre proyectos de vida del estudiantado”

Finalmente, la meta número 5 podría ser la orientación para garantizar la calidad en la formación de los estudiantes y define lo siguiente: “Incrementar el número de personas de 18 a 29 años que completen de forma exitosa el bachillerato, alcanzando de un 75,30% en el año 2021 a un 79,32% en el 2025”.

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2023) señala en su reglamento sobre el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad en el siguiente artículo:

- Art.3 sección c: Puntualiza los objetivos de la educación e incentiva una conciencia cívica en la conservación y cuidado del medio ambiente, para conseguir un estilo de vida sana y proteger los recursos naturales existentes en el país. También, hace énfasis en que los estudiantes pueden desarrollar conocimientos, competencias y herramientas para enfrentarse de manera positiva a los problemas de la vida diaria y así crear una educación responsable para la sostenibilidad en las instituciones educativas.

Las disposiciones que presenta la (LOEI) incentivan al investigador a crear una propuesta de diagnóstico y planificación de estrategias metodológicas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática, fortaleciendo la sustentabilidad y presenta una relación con el objetivo de la maestría que estoy cruzando, enfatizando sobre la importancia de la convivencia de las personas y animales con la naturaleza.

La materia de Matemática en el primer año de bachillerato general unificado en el macro currículo detalla seis objetivos relacionados al pensamiento crítico que son:

- O.M.5.1: Consiste en plantear soluciones creativas a retos tanto locales como mundiales, con el uso de modelos y operaciones matemáticas básicas.
- O.M.5.2: Aplicar conocimientos matemáticos para lograr una comunicación, producción y difusión de información, operando con datos organizados, para entender distintas disciplinas, identificar las necesidades actuales del país y tomar decisiones adecuadas.
- O.M.5.3: Emplear diferentes métodos de resolución individuales y grupales para fortalecer destrezas y ejecutar cálculos mentales y escritos, resolviendo dificultades de la vida diaria.
- O.M.5.4: Incentivar la aplicación de las TIC en del desarrollo y solución de ejercicios analíticos relacionados a problemas del entorno, para encontrar soluciones que ayuden al país y fortalecer la utilización de métodos óptimos para valorar de forma crítica los resultados alcanzados.
- O.M.5.5: Reconocer mediante el pensamiento crítico y creativo, la integración de los conocimientos matemáticos con otras disciplinas y saberes ancestrales, para plantear soluciones a problemas reales y contribuir al desarrollo del país.



- O.M.5.6: Fomentar la creatividad utilizando herramientas matemáticas para resolver problemas del país, con la aplicación de habilidades de orden, investigación y perseverancia.

Estos elementos que cita el currículo nacional son importantes, sin embargo, el investigador de esta tesis va a realizar un puente entre la ley educativa y la práctica docente, especialmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas orientado a la sustentabilidad. Este objetivo busca robustecer los compromisos de las personas con la naturaleza y promueve el desarrollo sostenible al capacitar a los estudiantes para desenvolverse de manera asertiva ante los desafíos del mundo actual y futuro.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Descripción del Área de Estudio / Grupo de estudio

Los procesos de investigación tienen rigores que son necesarios observar en su desarrollo, según Cárdenas (2018), se debe analizar las condiciones de trabajo y los objetivos de estudio. Se toma en cuenta aspectos como: la objetividad que sería la observación empírica, la generalización para estudiar poblaciones amplias, la precisión para identificar y establecer las variables de estudio y la replicabilidad para conocer los métodos estandarizados para validar la investigación; la elección dependerá de la naturaleza de la pregunta de investigación.

La investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa Particular “Santísimo Sacramento” ubicado en el cantón Cotacachi, que inició su labor escolar en octubre de 1935 con los tres primeros grados. La institución tiene como lema el crear buenos estudiantes y personas con valores humanistas que buscan su trascendencia espiritual, los resultados alcanzados muestran trabajos de excelencia con respecto al desempeño académico, prácticas cívicas, deportivas y religiosas. En el año 2017 la escuela se transforma en unidad educativa, poco a poco se incrementan los niveles conforme avanza la formación de la primera promoción. En la actualidad tiene todos los niveles educativos y en julio de 2023 graduó a su primera promoción de bachilleres de la república del Ecuador.

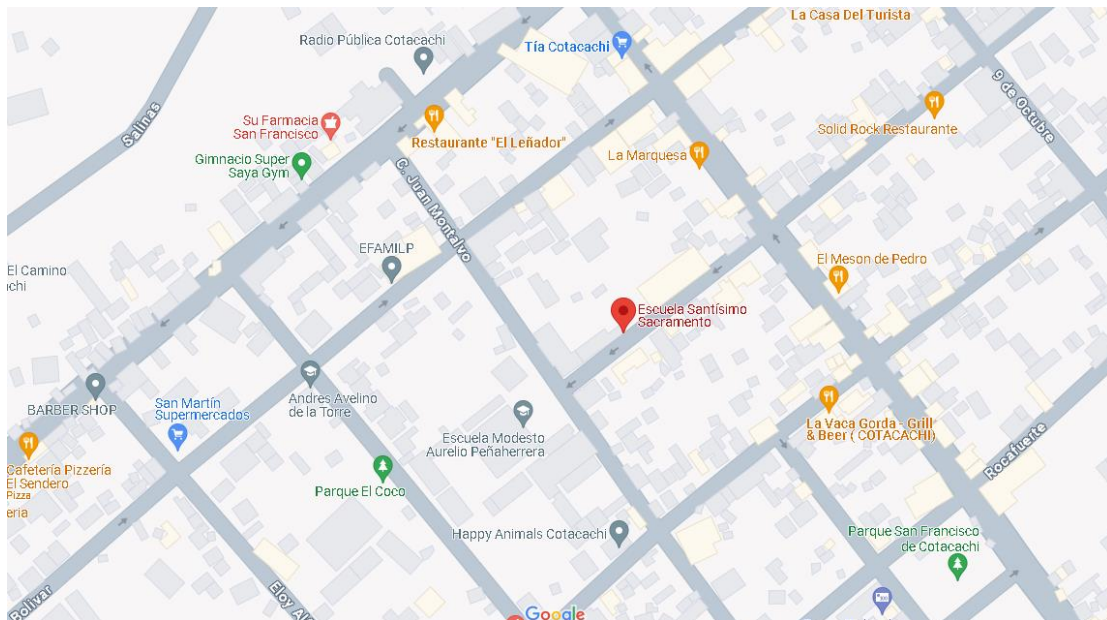
La institución se encuentra ubicada en la ciudad de Cotacachi entre las calles González Suárez y Juan Montalvo; la estructura física se divide en tres bloques: en el primer bloque se encuentra inicial y preparatoria, el segundo bloque consiste de básica elementa y básica media y el bloque tres alberga a los niveles de básica superior y bachillerato. La unidad educativa tiene 392 estudiantes distribuidos en todos los niveles educativos con un aforo de aproximadamente 20

estudiantes por aula que participan de una educación personalizada, que fortalecen una formación integral y busca garantizar calidad en los servicios académicos. Rosero (2022)

La investigación se desarrollará con 21 estudiantes del Primer Año de Bachillerato que consiste en 11 mujeres, 10 hombres y un docente que facilita procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática. La recopilación de la data permitirá realizar inferencias cuantitativas que le permitirán al investigador seguir secuencias sistemáticas y objetivas para alcanzar una comprensión integral del fenómeno estudiado y proponer alternativas de solución.

#### Figura 4

#### Croquis de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento



Nota: El gráfico representa la ubicación de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento y los lugares cercanos más relevantes del Cantón. Tomado de: (Google Maps, 2023)

## Figura 5

Educativa Particular Santísimo Sacramento



Nota: El gráfico representa el edificio central de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento. Tomado de: (Rosero, 2022)

### 3.2 Enfoque y tipo de investigación

#### 3.2.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque mixto que combina que combina elementos cuantitativos y cualitativos, proporcionando una comprensión completa y holística de los objetivos específicos planteados, por ende, es crucial mantener altos estándares éticos en la recopilación de datos y en la interacción con los estudiantes y expertos involucrados en el proceso.

Este enfoque mixto según D'olivares & Casteblanco (2015) se utilizó para obtener una comprensión más profunda de los problemas de investigación. La combinación de métodos cuantitativos, que se enfocan en la recolección y análisis de datos numéricos, con métodos cualitativos, que se enfocan en la obtención de información detallada y contextual, permite a los

investigadores resolver preguntas de investigación diversas y complejas. El diseño de la investigación mixta es crucial, y los investigadores deben determinar cómo se integrarán las dos metodologías en su estudio, debido a que pueden optar por un diseño secuencial, donde una fase cualitativa precede o sigue a una fase cuantitativa de manera simultánea.

### **3.2.2. Tipo de investigación**

La investigación realizada tiene un campo aplicado debido a su enfoque centrado en la resolución de problemas prácticos y concretos dentro del ámbito educativo. El objetivo existente es de proponer estrategias didácticas para desarrollar competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje y lo convierte en un propósito práctico y utilitario, por ende, la investigación tiene como meta la mejora de la práctica educativa, específicamente en la enseñanza de la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

En el trabajo de investigación se utilizó una investigación descriptiva para detallar y analizar la planificación del docente en la comparación del macro currículo y el micro currículo, para identificar las irregularidades existentes y así comprender las falencias existentes en el aula de clase al impartir la materia de matemática en el primer año de bachillerato; con el fin de generar estrategias didácticas y comprender la situación actual de las competencias matemáticas con relación al desarrollo de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  y sus diferentes usos en la vida cotidiana.

### **3.3.Procedimiento de la investigación**

**3.3.1. Fase I: Diagnóstico las competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad y los métodos de resolución de sistemas  $2 \times 2$  en los estudiantes del primer año de bachillerato.**

Consistió en la recolección de información por medio del diagnóstico de las competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad de los estudiantes en el primer año de bachillerato es el primer paso esencial para lograr mejoras significativas en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones. Este proceso proporciona una visión clara de dónde se encuentran los estudiantes en términos de sus habilidades y destrezas en matemáticas, al permitir que el investigador comprenda que es lo que se requiere modificar para garantizar procesos de aprendizaje apropiados y orientados por las destrezas con criterios de desempeño que prescribe el currículo nacional y que debería constar en la planificación didáctica de sus educadores; así mismo permite que los profesores puedan identificar estas falencias y modifiquen su planificación didáctico-pedagógica para superar la identificación de las áreas de debilidad y fortaleza de los aprendizajes. Al comprender el punto de partida de los estudiantes, los docentes pueden adaptar sus enfoques pedagógicos y recursos de manera más efectiva con relación a la resolución de un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , garantizando que las estrategias implementadas sean relevantes y adecuadas para las necesidades específicas de la población estudiantil.

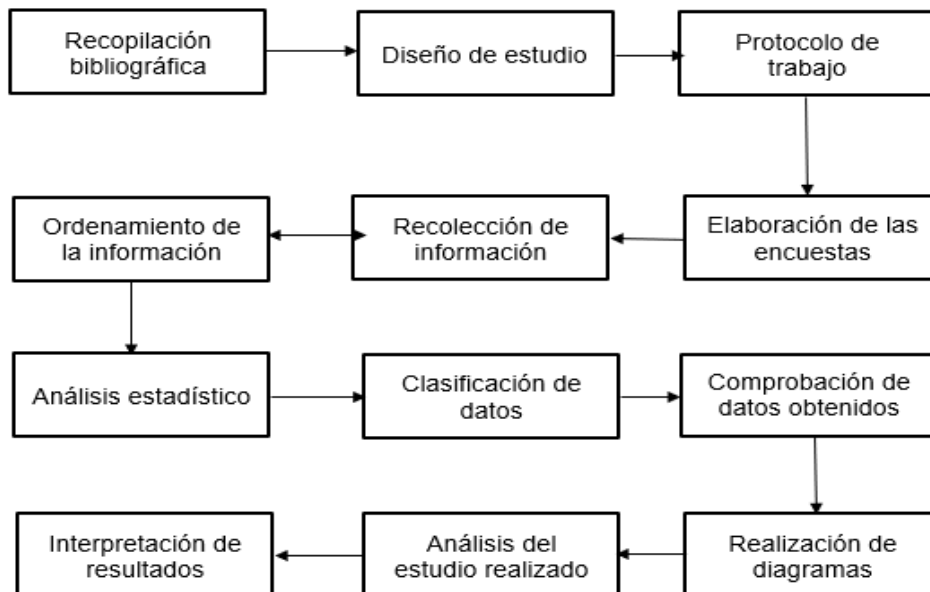
Se utilizó una investigación de carácter cuantitativo con el uso de la técnica de recolección de información relevante que se ejecutó a través de encuestas, se opta por trabajar a través de preguntas cerradas y ordenadas en un informe realizado por medio de la plataforma digital denominada Google Forms relacionada con opinión que tienen los estudiantes sobre los sistemas lineales de dos ecuaciones con dos variables en la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento. Esta técnica es considerada indispensable para la recolección de información de manera presencial en el primer Año de Bachillerato de la Institución mencionada; debido a que se pudo realizar un estudio con interrogantes en el cual los estudiantes ser sinceros con sus

valoraciones y nivel de conocimientos y se incentiven a reconocer y superar las limitaciones. Asimismo, la utilización de una encuesta generó investigaciones futuras con el fin de resolver por completo el problema que afecta a los estudiantes sobre la comprensión de las resoluciones de sistemas de ecuaciones y de la asignatura en general.

Se llevó a cabo la recolección de información siguiendo el procedimiento propuesto por Wynarczyk (2017), quien es un investigador y profesor especializado en metodología, en elaboración y reestructuración de trabajos de investigación, tales como tesis, artículos científicos e investigaciones independientes. Wynarczyk ha desarrollado una teoría llamada "Procesos de una Investigación de Campo" con el propósito de recolectar datos que se puedan transformar en información valiosa, comprobable y validada para resolver un fenómeno o problema específico en beneficio de las personas de un área determinada.

**Figura 6**

Procesos de la investigación de campo



Nota: El cuadro representa el procedimiento adecuado para la recolección de datos e información relevante por medio de un proceso denominado “encuesta”. Tomado de: (Wynarczyk, 2017)

En una etapa posterior, se recopiló registros de desempeño académico en matemáticas de los estudiantes correspondientes al año anterior y al año en curso. A continuación, se realizó un análisis estadístico comparativo para identificar tendencias y patrones en el rendimiento de los estudiantes en años anteriores, proporcionando así una apreciación numérica basada en los resultados de este análisis estadístico. Se ejecutó una investigación cualitativa según Ríos Cuesta (2023) en donde establece que el desempeño histórico de un estudiante permite identificar información valiosa de las causas que ocasionan problemas a los estudiantes como un bajo rendimiento y problemas con respecto a la secuenciación de su contenido y destrezas que deben alcanzar.

Además, en la actualidad las calificaciones son cruciales en el sistema educativo, pero es importante conocer los factores personales que pueden desarrollar que su aprendizaje sea fluctuante y afecte a la comprensión de materias exactas. Este análisis comparativo favorece al docente a percibir el comportamiento, la actitud y el desempeño que presenta el estudiante con respecto al nivel en el que se encuentra, para así abordar de manera efectiva las debilidades existentes y brindar un apoyo constante que favorezca la comprensión de las matemáticas.

En esta misma fase para cumplir el objetivo específico uno se requirió de una investigación cualitativa en donde los estudiantes resuelven una prueba de conocimientos y habilidades específicas para determinar el nivel de aprendizajes reales que tienen en base a las destrezas y contenidos que deben poseer con respecto al nivel en el que se encuentran. Se realiza una evaluación cualitativa precisa y detallada como menciona Vargas & Montero (2016) en donde se determine el procedimiento de cómo llegaron a la respuesta y no únicamente el número final encontrado, además, menciona el autor que las evaluaciones son indispensables y cruciales para



conocer las debilidades y fortalezas de cada estudiante con respecto a las destrezas que debe adquirir en el transcurso del periodo académico.

El objetivo que presenta las pruebas cualitativas necesita de la resolución, análisis y explicación del procedimiento para resolver un problema planteado; fomentando un aprendizaje más participativo debido a que el estudiante puede aplicar sus conocimientos y razonar en base al problema planteado. A su vez, la segunda etapa de estas pruebas cualitativas se basa a la retroalimentación y el refuerzo que recibe el estudiante para así generar un aprendizaje significativo.

### **3.3.2. Fase II: Analizar la planificación didáctica del docente en las competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad y métodos de resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos variables.**

Se utilizó una investigación cualitativa mediante la elaboración de una ficha de análisis de contenidos que consiste en ejecutar un análisis de la planificación didáctica del docente comparado con las orientaciones del currículo nacional en el área de matemáticas con las destrezas específicas que están señaladas para el primer año de bachillerato. Este estudio permitió una revisión crítica de las estrategias de enseñanza actuales y la evaluación de su relación con los objetivos de aprendizaje. En el caso de la resolución de sistemas de ecuaciones, es esencial que la planificación didáctica refleje las mejores prácticas pedagógicas y promueva la comprensión profunda del tema. Al identificar áreas de mejora en la planificación, los educadores pueden realizar ajustes necesarios para garantizar que las actividades de aprendizaje sean efectivas y estén alineadas con los estándares educativos.

Para la recolección de información se ejecuta un proceso cualitativo establecido por Ravela (2016) que menciona que una ficha de comparación entre dos temas educativos

relacionados en diferente escala asegura un estudio enfocado, que permite conocer las falencias existentes y las actividades que no se están cumpliendo en un determinado lapso de tiempo. Con respecto a la educación una ficha comparativa permite el análisis sobre lo que propone el macrocurrículo y lo que el docente está impartiendo a sus clases con su planificación detallada en el microcurrículo; para establecer cuál es el principal proceso que ayudaría a los estudiantes para alcanzar un mejor nivel educativo.

La implementación de una ficha de análisis permite conservar una coherencia y secuencia lógica de las destrezas y contenidos que se van a ejecutar en el aula de clases, impidiendo que los temas se conviertan en redundantes o contrapuestos generando dificultad en la comprensión de los contenidos a tratar en cada año lectivo.

Además, para perfeccionar y complementar la información en la segunda fase se incorporó una ficha de observación sobre un video grabado en las instalaciones de la institución (microenseñanza) para evaluar el trabajo y desempeño realizado por el docente de la asignatura de matemática en el primer año de bachillerato. El uso de esta práctica crea diversas ventajas que (Valenzuela Giovanetti, 2022) destaca la posibilidad de realizar un autoanálisis al mirar la propia práctica y detallar los aspectos positivos y negativos que se generan dentro de una clase, promoviendo el desarrollo profesional del docente y mejorando aspectos que pueden dificultar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el proceso de recolección de información el docente de la asignatura de matemática realizó una grabación de las clases en un video sin informar a los estudiantes del primer año de bachillerato de lo acontecido, con el fin de adquirir datos reales para identificar el comportamiento diario de todos los actores de la clase. Esta autoevaluación fue elaborada de forma muy crítica y profesional, en donde el docente realiza su clase de forma normal sin

modificar su proceso de enseñanza y sus métodos, para definir los errores existentes y desarrollar una mejora continua en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, esta manera de evaluación al docente y la forma de cumplir con las destrezas y contenidos determinados para su clase, brinda una ayuda a otros actores de la educación a proponer actividades de retroalimentación para alcanzar un crecimiento profesional en los educadores y lograr un perfeccionamiento en sus habilidades pedagógicas, disminuyendo el riesgo de cometer errores en el aula que puede producir confusión en los estudiantes.

### **3.3.3. Fase III: Diseño de estrategias didácticas para desarrollar competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas mediante el uso de herramientas pedagógicas digitales en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento**

La aplicación de la investigación cualitativa en el presente trabajo nos facilita el perfeccionamiento del objetivo específico número tres, debido a que la implementación de herramientas pedagógicas digitales en el proceso de enseñanza de la matemática es un paso decisivo para mejorar la comprensión relacionado a los de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ . Estas herramientas proveen un entorno de aprendizaje interactivo con el estudiante y facilita la comprensión de conceptos matemáticos abstractos.

La enseñanza interactiva de la matemática aplicando herramientas pedagógicas digitales facilita el proceso de comprensión y genera un aprendizaje significativo de un tema específico, esto se genera debido a la motivación que toman los estudiantes y la relación con problemas reales de la vida diaria. A su vez, existen diversas técnicas innovadoras aplicadas en proyectos matemáticos que contengan la resolución de problemas complejos y abstractos a través cálculos

analíticos a mano del método gráfico y su comprobación con el uso de softwares gratuitos, para reforzar las habilidades de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad y el desarrollo de ejercicios con diferentes niveles de dificultad.

La presente investigación reside en el desarrollo de la propuesta de estrategias didácticas específicas para la asignatura de matemática en la enseñanza de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  por medio de herramientas pedagógicas para establecer un camino claro y generar una implementación exitosa. Este plan contiene una capacitación adecuada para los docentes, de modo que estén equipados con las habilidades adecuadas para aplicar eficientemente las herramientas dentro del aula de clase. Además, la evaluación y retroalimentación constantes son fundamentales para calcular el impacto que generan estas estrategias y efectuar ajustes según corresponda.

El proceso de validación de una propuesta pedagógica con expertos es un paso crucial en el desarrollo de estrategias educativas efectivas, por lo que es esencial seleccionar a los expertos apropiados en el campo de la educación que logren brindar una evaluación crítica de la propuesta planteada. Una vez identificados los expertos, es fundamental preparar de manera minuciosa todo el material relacionado con la propuesta pedagógica, que consistió en detallar los objetivos, contenidos, estrategias de enseñanza, recursos y evaluación. Este registro permite futuras revisiones para explicar la evolución de la propuesta pedagógica a lo largo del tiempo y con una propuesta validada y mejorada se puede ejecutar su evaluación para afirmar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Según Corzo Orozco (2020) menciona que el proceso de validación es el punto más importante de toda investigación, debido a que permite identificar las fallas y las fortalezas existentes en el estudio, por ende, es necesario seleccionar personal capacitado que examine el

trabajo y elabore una retroalimentación para determinar los errores generados por el investigador. Una vez realizado la recopilación de los comentarios y observaciones de los expertos, es crucial analizar detenidamente las sugerencias establecidas para realizar modificaciones y fortalecer la calidad de la propuesta. Una segunda revisión a los expertos puede garantizar que la propuesta pedagógica cumpla las expectativas y necesidades educativas.

Para finalizar esta última fase se efectuó una validación de la propuesta pedagógica a usuarios que no son expertos como docentes de matemática de la Institución, para analizar el desarrollo de la investigación. En este proceso se detalló los objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación, para que puedan establecer comentarios y opiniones sobre las sugerencias encontradas.

En base al estudio detallado por (Galicia et al., 2017) la realización de este análisis es de suma importancia para efectuar retroalimentación y conocer áreas que necesitan mejoras, con el objetivo de formar un aprendizaje significativo. La recopilación de información y el análisis establecidos por los expertos y no expertos son críticos, debido a que sus contribuciones se convierten en una herramienta invaluable para entender y aprender sobre las necesidades que presentan, desarrollando una propuesta efectiva para el público en general.

### **3.4. Consideraciones bioéticas**

Las consideraciones bioéticas son fundamentales para garantizar que la investigación en el campo de la educación matemática se efectúe de forma responsable y ética. Esto ayuda a proteger los derechos humanos de los participantes y a mejorar la calidad de la investigación, fomenta la equidad y la responsabilidad social. Según Ceballos Gómez (2019) se detallan a continuación las consideraciones bioéticas en el aprendizaje de la matemática y son:

- Protección de los derechos humanos: Asegurar la defensa y amparo los derechos humanos de cada uno de los participantes de la presente investigación sobre el uso de una herramienta didáctica que facilite la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ .
- Mejorar la calidad de la investigación: La utilización de métodos rigurosos y éticos de trabajos y proyectos validados garantiza una mejora en la calidad de la investigación. Esto genera un aumento significativo en la credibilidad de los resultados obtenidos en la investigación y la efectividad en la toma de decisiones en la educación matemática.
- Promover la equidad: Es necesario incentivar la equidad para garantizar un trato justo de todos los participantes como estudiantes y docentes. Esto es crucial en la educación matemática, debido a que algunos alumnos pueden experimentar dificultades de aprendizaje.
- Responsabilidad social: En la educación matemática permite que la investigación de desarrolle con responsabilidad y genere un impacto positivo en la sociedad. Esto puede implicar el desarrollo de métodos de enseñanza más efectivos o el descubrimiento de nuevas formas de enseñar matemáticas en situaciones específicas con la ayuda de la tecnología.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **4.1 Diagnóstico de las competencias de los aprendizajes en la resolución de ejercicios con sistemas de dos ecuaciones con dos variables.**

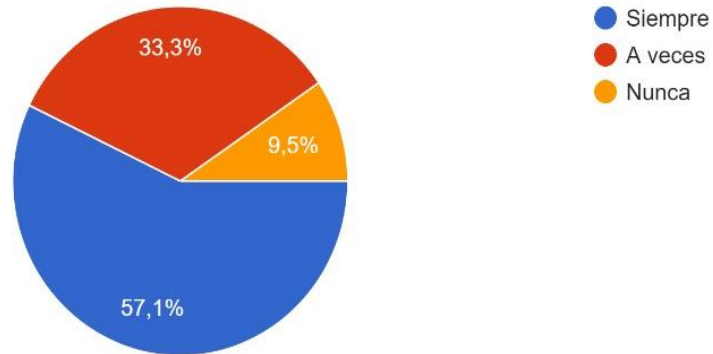
##### ***4.1.1 Competencias cognitivas***

Es importante mencionar que las matemáticas son una disciplina fundamental que tiene una extensa diversidad de aplicaciones en la ciencia, la tecnología, la economía y la vida cotidiana. Por lo tanto, es esencial que se fomente el aprendizaje y comprensión de las matemáticas y su ejecución en diferentes áreas de conocimiento, tomando en cuenta las bajas calificaciones del Primer Año de Bachillerato General Unificado en la Primera parcial en la cual se trata temas de los métodos de resolución de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  e introducción al tema general de funciones alcanzado apenas un promedio de 4,46 esto denota que los estudiantes tienen serias dificultades en los procesos de comprensión y aplicación de conocimientos; tomando en cuenta que es la base fundamental para la comprensión de temas secuenciales en Segundo y Tercero de Bachillerato.

##### ***4.1.2 Habilidades***

Para la identificación de las habilidades que conllevan los 21 estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular “Santísimo Sacramento” de la ciudad de Cotacachi, se realizó una encuesta con preguntas cerradas con respecto a la materia de matemática y al uso de herramientas pedagógicas digitales, a continuación, se detalla la información de la investigación:

**Ilustración 1** ¿La matemática es una asignatura que presenta complejidad para la mayoría de las personas?



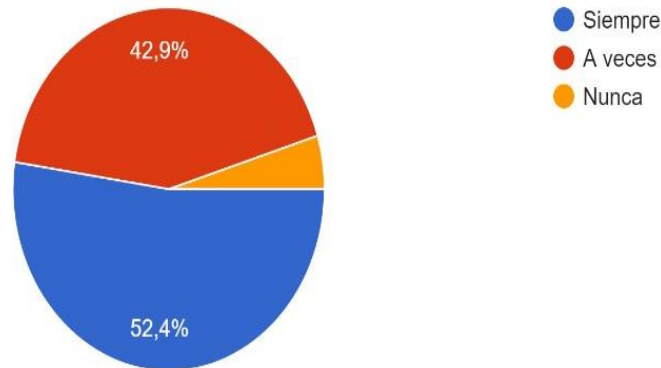
**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Los hallazgos obtenidos tienen relación a la investigación realizada por Londón Bastidas (2016) que permitió delimitar el problema al identificar que la materia es compleja debido a la extensión de los temas, la secuenciación lógica, el razonamiento y la aplicación práctica que conllevan los ejercicios; lo que permitió diseñar una propuesta metodológica basada en la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner. Para el diagnóstico de la investigación se aplicó una encuesta de preguntas abiertas y un test de inteligencias múltiples en los estudiantes y se determinó que no existe el trabajo colaborativo y la conciencia ambiental. Esta investigación facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje en las ecuaciones de una incógnita y una variable, específicamente mediante el método gráfico.



**Ilustración 2** ¿La solución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 requiere el dominio de conocimientos avanzados en matemáticas?

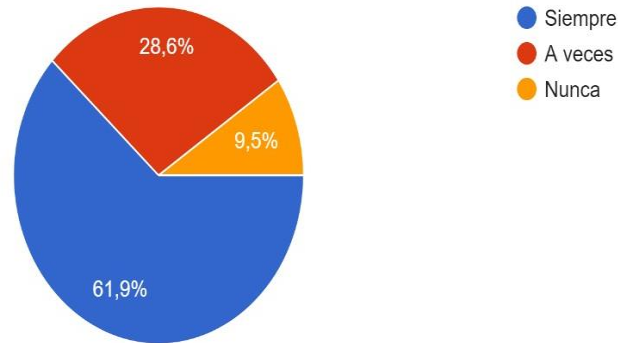


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Los resultados recolectados se relacionan al trabajo de Terán Rocha (2016) que se ejecutó una investigación mediante encuestas a expertos en ciencias exactas y pedagogía, así como en técnicos en softwares educativos especialmente en MAPLE y estudiantes. Esta investigación permitió establecer que la resolución de sistemas de ecuaciones lineales requiere de conocimientos avanzados en matemáticas, así como otros métodos de resolución y se diseñó una propuesta para utilizar el software MAPLE como herramienta didáctica que permita resolver sistemas de ecuaciones 2x2 y 3x3 en estudiantes del Primero BGU del Colegio Fiscomisional San Francisco en Ibarra.

**Ilustración 3** ¿Las personas encuentran mayor facilidad en la comprensión de la matemática con el uso de aplicaciones digitales?

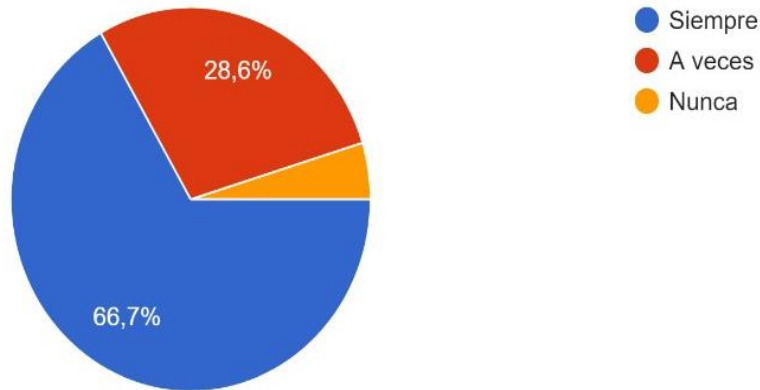


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Los datos recaudados se relacionan al trabajo de investigación desarrollado por Rodríguez Hernández (2016) que provee una ayuda a la educación en la matemática orientado a los beneficios que generan la utilización de recursos didácticos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales y no lineales existentes. En el diagnóstico se estudió a los estudiantes del Segundo de Bachillerato mediante encuestas cerradas y la observación directa para recolectar datos mediante tablas estadísticas y representaciones gráficas. Esta investigación permitió ejecutar una propuesta pedagógica-didáctica enfocado en el aprendizaje significativo y se estableció que los recursos didácticos digitales facilitan el aprendizaje y es una herramienta eficaz para los docentes del área de Matemática.

**Ilustración 4** ¿El uso de la plataforma digital GeoGebra genera facilidad al comprender problemas matemáticos mediante la visualización de gráficas?

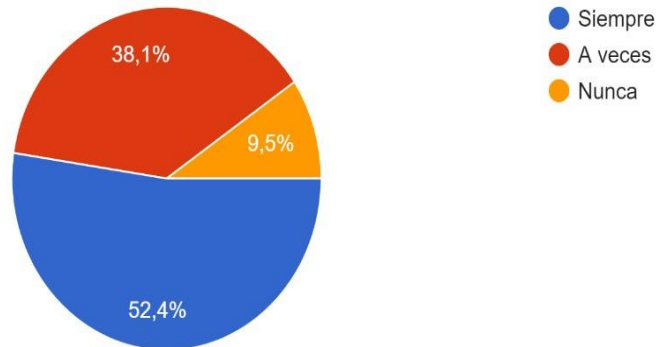


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Con referencia a la investigación desarrollada por Llerena Llerena (2023) utiliza una metodología con enfoque mixto, desarrollado por encuestas con preguntas cerradas que permitan describir las variables relacionadas a las dificultades sobre el aprendizaje y las aplicaciones digitales, generando un aprendizaje significativo para facilitar la interpretación de resultados recolectados. Para solucionar la problemática detectada, se ejecutó una guía didáctica sobre la utilización de aplicaciones digitales gráficas que proporciona una comprensión de problemas matemáticos complejos en un plano cartesiano con la ayuda de una plataforma GeoGebra en la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” de la ciudad de Guayaquil.

**Ilustración 5** ¿La complejidad de la matemática puede variar según el nivel educativo del estudiante y la extensión de los contenidos?

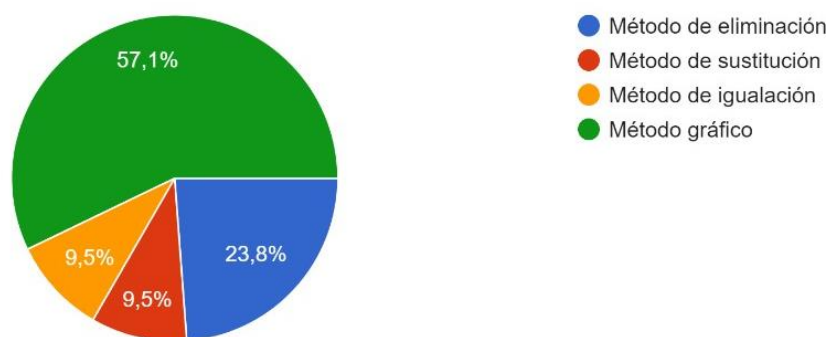


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** En base a la investigación efectuada por Llerena Llerena (2023) sobre la dificultad que presenta la asignatura de matemática con relación a la secuencia de temas y la extensión de los contenidos que varía según el nivel educativo del estudiante. La investigación cuantitativa permitió a los estudiantes buscar una nueva estrategia direccionada al conocimiento dinámico y participativo, generando mayor interés en el aprendizaje y facilitando la comprensión de los temas relacionados a sistemas de ecuaciones y contenidos posteriores como funciones.

**Ilustración 6** ¿Cuál método es más fácil y eficaz para utilizar al resolver un sistema de ecuaciones lineales 2x2?

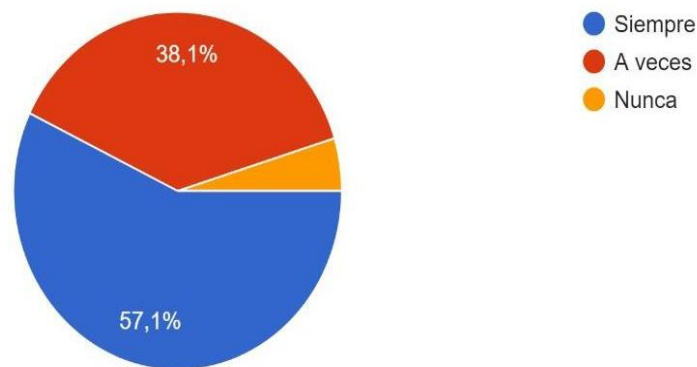


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** El método gráfico es considerado el más fácil en la resolución de sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$  debido a su simplicidad en el desarrollo visual, que consiste al representar las ecuaciones lineales en un plano cartesiano mediante un análisis para encontrar el punto de intersección o choque sin necesidad de cálculos algebraicos complejos, lo que lo hace adecuado para estudiantes con menos experiencia matemática.

**Ilustración 7** ¿Existen diversas herramientas digitales para ayuden al proceso de enseñanza-aprendizaje sobre geometría y álgebra



**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Se establece según Terán Rocha (2016) que los softwares y herramientas digitales son eficientes para desarrollar ejercicios de geometría y álgebra para desarrollar entornos interactivos, representación visual y retroalimentación constante que incentiva un aprendizaje activo y participativo. Como resultado de la investigación, se ejecutó un manual interactivo de utilización del software MAPLE, ideal para estudiantes de ingeniería, ciencias y educación. Esta herramienta didáctica novedosa fortalece el aprendizaje libre e individual de los estudiantes por medio de una metodología innovadora, al resolver problemas de matemática de diferente nivel de dificultad.

**Ilustración 8** ¿Qué factores dificulta la comprensión de la matemática y la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales?

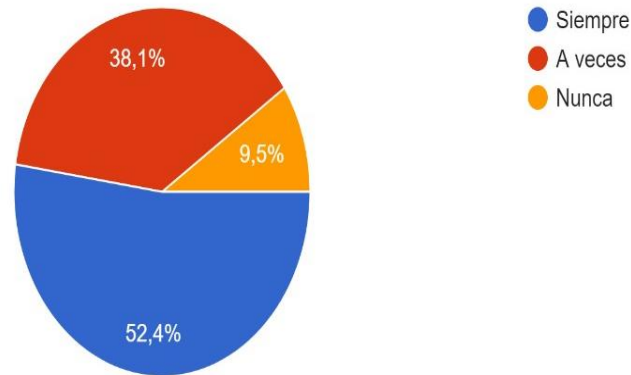


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** En la encuesta realizada a los docentes en la investigación elaborada por Rodríguez Hernández (2016) que la causa principal es la complejidad en los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales y se vincula a que los recursos didácticos tradicionales no están abordando efectivamente el aprendizaje. También, se constató que los jóvenes enfrentaban dificultades para comprender estos conceptos debido a la naturaleza abstracta y las bases matemáticas involucradas. Se concluyó que la resolución gráfica, al contrario, se destaca por su simplicidad visual y su aplicación directa, ofreciendo una representación intuitiva que facilita la comprensión de la intersección de las ecuaciones.

**Ilustración 9** ¿La presencia de un docente guía permanente que oriente a los estudiantes puede facilitar las dificultades en matemáticas?



**Fuente:** Ficha de Observación

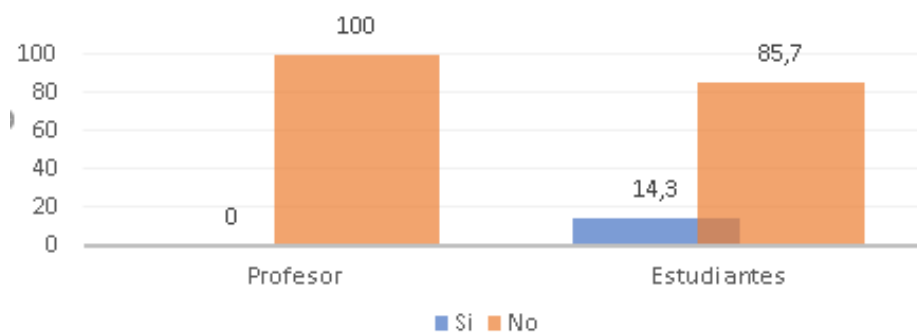
**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** La investigación realizada se asocia al trabajo efectuado por Rodríguez Hernández (2016) relacionado a la aplicación de recursos o herramientas digitales y su efecto en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones del Colegio Universitario UTN de la ciudad Ibarra, se evidencia a través de una entrevista a los docentes del área de matemática que el apoyo y la orientación de los profesores guías son indispensables para comprender la matemática y el uso de plataformas digitales relacionado a la representación gráfica de funciones; debido a que facilitan explicaciones personalizadas, retroalimentación y estrategias específicas para abordar problemas de aplicación. Además, en la propuesta pedagógica- didáctica incluye un apartado relacionado al apoyo del docente en la matemática y el uso de las TIC para aumentar la confianza del estudiante e incrementar el beneficio de las herramientas digitales, creando un entorno favorable para el aprendizaje efectivo.

Por otro lado, la integración de la competencia de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, particularmente en

los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , es crucial en los estudiantes debido a que fortalece las habilidades de resolución de problemas matemáticos y la capacidad para analizar situaciones, evaluar información y tomar decisiones fundamentadas. A continuación, se detallan las encuestas realizadas a los estudiantes de Primer Año de Bachillerato y al docente que facilita la asignatura:

**Ilustración 10** ¿En la asignatura de matemática el profesor ha desarrollado ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la sustentabilidad como cuidado del medio ambiente, consumo responsable, mercancías que al elaborarse no afecten a la naturaleza, etc., cuando facilitó en la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ?



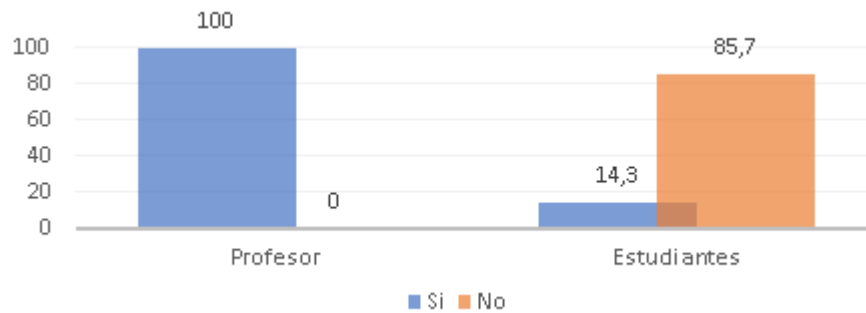
**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Los resultados revelan que tanto el docente cuanto los estudiantes afirman que no utilizan ejemplos relacionados con el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad en la enseñanza de la matemática. Sin embargo, un grupo reducido establece que sí relaciona la materia con la sustentabilidad y el pensamiento crítico, señalan la necesidad de proporcionar ejemplos específicos sobre el cuidado del medio ambiente, consumo responsable y la fabricación adecuada de mercancías para garantizar una comprensión efectiva en todos los estudiantes.



**Ilustración 11** ¿En la asignatura de matemática el profesor ha desarrollado ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la vida diaria como compras de objeto tales como: ropa, víveres, juguetes y videojuegos cuando facilitó la temática de sistemas de ecuaciones lineales 2x2?

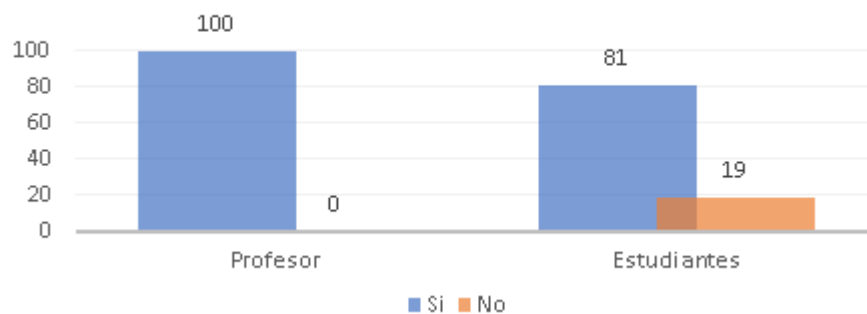


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Se determina que la mayoría de los estudiantes perciben que el profesor relaciona la materia con ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la vida diaria, durante la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 y esto concuerda con la respuesta generada por el docente. Esto permite identificar que se fortalece los conocimientos al utilizar situaciones cotidianas y aplicaciones prácticas, logrando un aprendizaje significativo en la temática.

**Ilustración 12** ¿Las actividades escolares se ejecutan usando materiales desechables como botellas y otros para aplicar en proyectos de matemática que ayuden a la institución a confeccionar: techos solares, protectores solares y material didáctico para los niños de la sección inicial y preparatoria como expresión del desarrollo de habilidades del pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad?

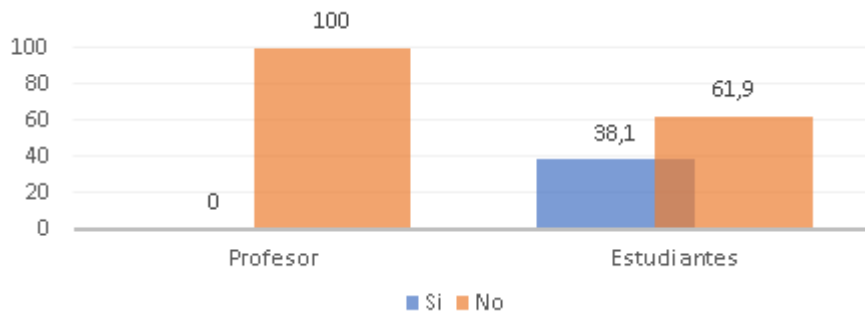


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Los hallazgos encontrados en el trabajo se pueden relacionar con el desarrollo de la investigación de Ramírez Pullutasig (2023) que consiste en la creación de maquetas y proyectos a base de materiales reciclados como maceteros, separadores de tierra, escobas y palas plásticas; que permitan mejorar la motricidad gruesa de los estudiantes y favorezca al establecimiento mejorando sus parques infantiles. La presente investigación permite evidenciar que dentro de la institución se desarrolla proyectos de matemáticas que se ejecutan utilizando materiales desechables destinados a la construcción de infraestructura y material didáctico para los niños de la sección inicial y preparatoria.

**Ilustración 13** ¿En las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 has utilizado herramientas digitales o recursos en línea para relacionar los temas estudiados con la sustentabilidad y el cuidado del ambiente?

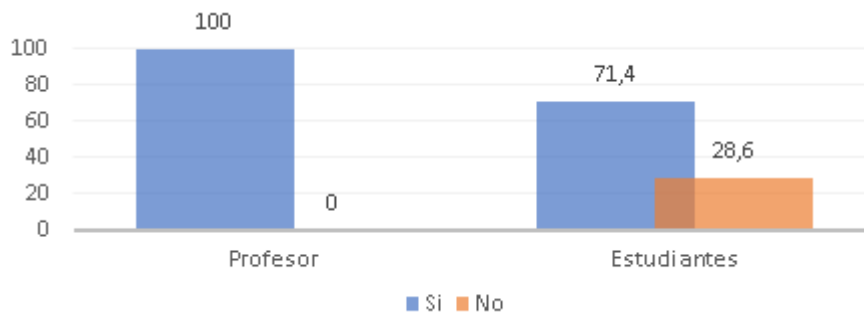


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Según establece Pérez Gaibao (2021) un proceso de enseñanza-aprendizaje sobre hábitos para el cuidado de la naturaleza en el que se usa las TIC sirve para alcanzar conciencia ambiental en los estudiantes sobre la importancia de conservar un entorno adecuado. Esta investigación involucra a los estudiantes para que se constituyan en parte activa y dinámica en el proceso para abordar los problemas medioambientales que tiene en el contexto en que ellos interactúan. A su vez, en la presente investigación se verifica que los estudiantes y los docentes aplican herramientas digitales o softwares en línea para la realización de las tareas individuales de sistemas de ecuaciones lineales 2x2, para así relacionar la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente. Esto permite identificar que una parte activa de los estudiantes sí aprovechan los recursos digitales para fortalecer el conocimiento de la matemática y con ello entender la importancia de la sustentabilidad.

**Ilustración 14** ¿En las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  has utilizado herramientas digitales o recursos en línea para aplicar los temas estudiados y resolver problemas de la vida diaria?

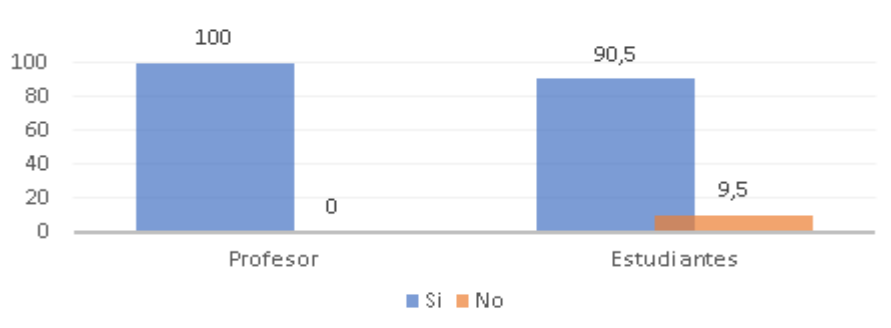


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** En la investigación realizada por Neto Chusín & Salazar (2022) identificaron que la Matemática encuentra aplicabilidad en todas las actividades de la vida diaria de forma directa o indirecta, además, el uso de la tecnología sirve para fortalecer el pensamiento crítico. La recolección de información con base a las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento) a través de encuestas cerradas permitió a los investigadores establecer que este tipo de tecnologías son de poco uso, sin embargo, que a través de ellas se puede resolver problemas de la vida cotidiana con mayor facilidad. A su vez, los resultados obtenidos de la encuesta realizada por el investigador de esta tesis, permite afirmar que los estudiantes y los docentes al utilizar herramientas digitales o recursos en línea en la realización de las tareas individuales sobre los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ , aplican el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad para resolver los temas estudiados y solucionar problemas que se presenten en el día a día. Se concluye que, la utilización de herramientas digitales sí permite reforzar los conocimientos y sus relaciones con conceptos matemáticos confrontados con problemas reales.

**Ilustración 15** ¿Has participado en actividades extracurriculares o en proyectos integradores relacionados con la sustentabilidad y la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en el colegio?

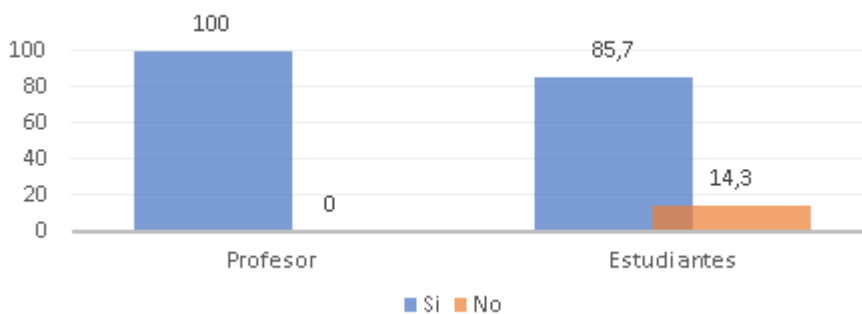


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Se determina que los estudiantes y los docentes participan en actividades extracurriculares y proyectos de aplicación relacionados a la sustentabilidad y el uso de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en el colegio, de esta manera se logra una retroalimentación que facilita el aprendizaje significativo y el trabajo en equipo en proyectos que vinculan las matemáticas con el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad.

**Ilustración 16** ¿Te interesa aprender más sobre prácticas sustentables y cómo aplicarlas en tu vida diaria?



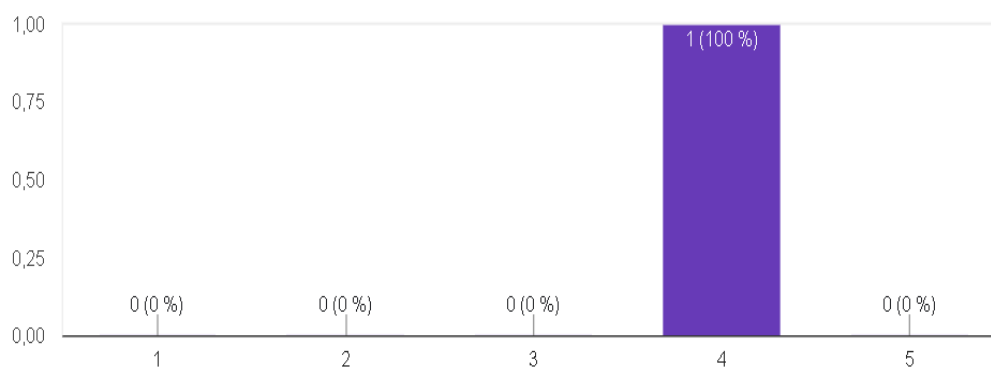
**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Con referencia al trabajo de Corina et al., (2014) se determina que los docentes de todos los niveles de educación deben recibir constante información y capacitación sobre la sustentabilidad aplicada al cuidado del medio ambiente, recursos naturales renovables y consumo responsable. Estos insumos sirven para certificar una educación de excelencia e incentivar a la regeneración de la naturaleza.

Al hacer una comparación entre los hallazgos de la investigación precedente y las conseguidas en esta investigación, se estableció que los estudiantes del Primer Año de Bachillerato y el docente tienen un alto interés por aprender más sobre prácticas sustentables; además buscar cómo aplicarlas en la vida diaria, para de esta manera intentar resolver problemas y además contribuir a conservar el medio ambiente. Esto muestra un alto interés en los sujetos investigados por alcanzar mayor número de habilidades relacionadas con la sustentabilidad y su aplicación práctica.

**Ilustración 17** En una escala del 1 al 5, ¿Cómo usted evalúa el enfoque de sus clases en el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico orientada a la sustentabilidad con sus estudiantes del primer año de bachillerato?

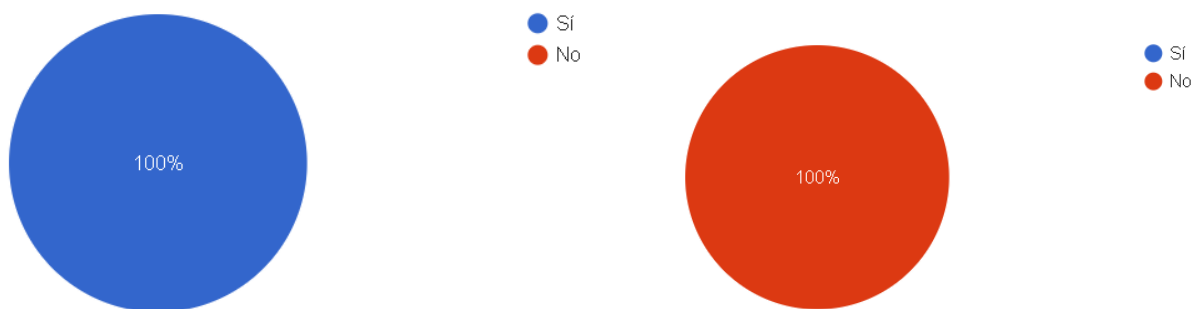


**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** Con base a los resultados recolectados en el diagnóstico situado en la presente investigación es preciso dejar constancia que el perfeccionamiento de la competencia de pensamiento crítico es todavía una limitación en la práctica educativa. En la fase propositiva de la investigación es menester esmerarse más para que el pensamiento crítico pueda potenciarse como una fortaleza; aspecto que deberá robustecerse en el proceso de desarrollo y perfeccionamiento de la propuesta que se debe elaborar.

**Ilustración 18** ¿Realiza usted evaluaciones específicas para verificar competencias de pensamiento crítico matemático en el sistema de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes? Y, ¿Realiza usted evaluaciones específicas para verificar competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad como formas de aplicación de la enseñanza del sistema de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes?



**Fuente:** Ficha de Observación

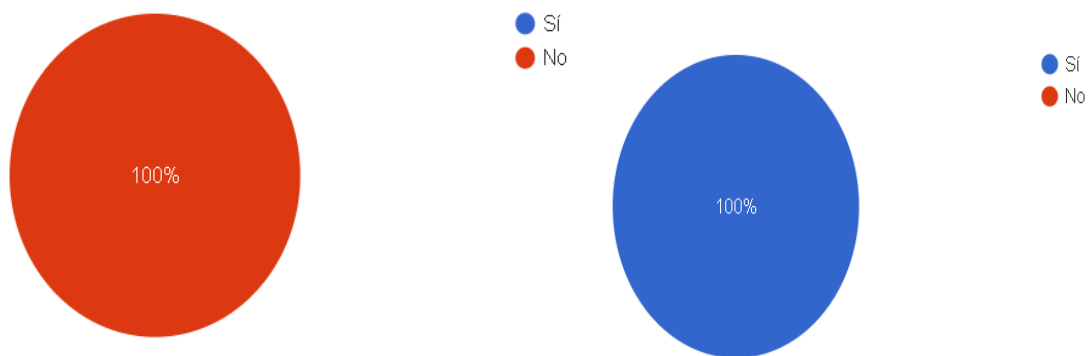
**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** En el primer caso la opinión del sujeto investigado es que existe una integración de las formas de evaluación y de esta manera se puede verificar las competencias de pensamiento crítico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 para conocer y aplicar las destrezas

alcanzadas, los conceptos matemáticos fundamentales y la concreción de una coherencia lógica de los procesos al desarrollar ejercicios aplicados a la vida cotidiana.

En el segundo caso, lamentablemente los procesos de aplicabilidad de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad son escasos, y sin duda este es un aspecto que debe cambiar en la propuesta que esta investigación se propone construir.

**Ilustración 19** ¿Ha recibido usted capacitación y/o actualización específica de conocimientos para enseñar la competencia de pensamiento crítico aplicada a la sustentabilidad en la enseñanza de las matemáticas con los estudiantes del primer año de bachillerato? Y, ¿Ha recibido usted capacitación y/o actualización específica de conocimientos para desarrollar la competencia de pensamiento crítico en la enseñanza de la matemática con los estudiantes del primer año de bachillerato?



**Fuente:** Ficha de Observación

**Elaborado por:** Fuente propia

**Análisis:** En el primer caso el docente no ha recibido capacitación suficiente sobre la competencia de pensamiento crítico aplicada a la sustentabilidad en la enseñanza de las matemáticas para orientar las actividades de enseñanza; aspecto que resulta expectante y que deberá concretarse en la propuesta que se construye en la presente investigación. Esto involucra



enseñar matemáticas para fomentar la capacidad descrita en los estudiantes para que puedan analizar problemas sustentables y tomar decisiones informadas.

En el segundo caso, de alguna manera el currículo si orienta sobre iniciativas para fortalecer el pensamiento crítico en la enseñanza de la matemática; por lo que en el diagnóstico situado este aspecto se desarrolla de buena manera, aunque se puede y se debe mejorar en la propuesta que plasme en concreciones la presente investigación.

#### **4.1.3 Valores**

En el primer año de bachillerato, es importante acercar la discusión sobre el pensamiento crítico para generar interaprendizajes. El análisis crítico consiste en cuestionar cómo se están desarrollando las prácticas actuales y qué impacto desencadenan en el entorno. Esto se relaciona con entender los principios de reducción de residuos, eficiencia energética y conservación de recursos naturales, para mantener una vida adecuada y segura durante muchos años.

El intermediar conocimientos y valores con los estudiantes facilita la adopción de prácticas sustentables que puede favorecer a la creación de trabajos, industrias limpias y la reducción de la desigualdad socioeconómica. Asimismo, impulsa un consumo responsable en donde prevalece la calidad ante la cantidad ayudando a la producción y el comercio local.

Relacionar el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad con la resolución gráfica de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  involucra el tener un conocimiento amplio y adecuado de los conceptos matemáticos que pueden aplicarse para resolver problemas que se generan en la vida diaria. Por ejemplo, se pueden aplicar ecuaciones lineales y reemplazar en las incógnitas las diferentes variables relacionadas a los problemas existentes, para analizar el impacto de diferentes políticas ambientales y las habilidades de gestión de recursos renovables y no renovables. La integración de la matemática con la sustentabilidad permite a los estudiantes

desarrollar habilidades que les faciliten comprender los problemas complejos y tomar decisiones fundamentadas en datos y evidencias reales.

## 4.2 Análisis de la planificación didáctica del docente

### 4.2.1 Comparación del macro currículo y el micro currículo

Con relación a los métodos de enseñanza concretados en la planificación didáctica que presentan los profesores en cada año lectivo, se realizó una ficha de observación diagnóstica para comparar la aplicación de las orientaciones establecidas en el currículo nacional y las concreciones que se recogen en los planes de trabajo que utilizaron los docentes en el Décimo Año de Educación Básica. De manera específica se encontró que el docente no atendió todos los contenidos de manera ordenada y gradual por limitaciones de tiempo; esto ha desencadenado una pérdida de lógica en los procesos de las secuencias de los conocimientos concretados en los ejercicios para alcanzar las destrezas necesarias. Por lo tanto, no se logró que se cumplan las 14 destrezas detalladas en el currículo nacional y apenas se concretó el desarrollo de 5 de ellas y sus correspondientes desempeños. A continuación, se detalla en la tabla 2 las destrezas ejecutadas por el docente:

**Tabla 1**

Ficha comparativa del Macro currículo y el Micro currículo

FICHA COMPARATIVA	
Destrezas con Criterio de Desempeño	
Macro currículo	Micro Currículo
M.4.1.38. Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita R para resolver problemas sencillos.	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.

M.4.1.39 Representar un intervalo en $\mathbb{R}$ de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita $R$ .	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.
M.4.1.42 Calcular el producto cartesiano entre dos conjuntos para definir relaciones binarias, representándolas con pares binarios).	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.
M.4.1.46. Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas.	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.
M.4.1.47. Definir y reconocer funciones lineales en $\mathbb{Z}$ , con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.
M.4.1.48. Reconocer funciones crecientes y decrecientes a partir de su representación gráfica o tabla de valores.	M.4.1.48. Reconocer funciones crecientes y decrecientes a partir de su representación gráfica o tabla de valores.
M.4.1.49. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.	M.4.1.49. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.
M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.
M.4.1.53. Reconocer la recta como solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en $\mathbb{R}$ .	M.4.1.53. Reconocer la recta como solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en $\mathbb{R}$ .
M.4.1.54. Reconocer la intersección de dos rectas como la solución gráfica de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas.	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.

M.4.1.55. Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los métodos de determinante (Cramer), de igualación y de eliminación gaussiana.	M.4.1.55. Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando los métodos de determinante (Cramer), de igualación y de eliminación gaussiana.
M.4.1.56. Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.
M.4.1.57. Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos, paridad.	M.4.1.57. Definir y reconocer una función cuadrática de manera algebraica y gráfica, determinando sus características: dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos, paridad.
M.4.1.59. Resolver la ecuación de segundo grado con una incógnita de manera analítica (factoro, completación de cuadrados, fórmula binomial) en la solución de problemas.	Destreza no desarrollada en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el profesor.

Nota: Se identifica la comparación del macrocurrículo y microcurrículo relacionado a la matemática en los sistemas de ecuaciones lineales 2x2. (Ministerio de Educación, 2016)

En conclusión, las dificultades de los aprendizajes alcanzados de los estudiantes no solo se deben a los problemas de comprensión, sino también por el desarrollo insuficiente de la planificación didáctica que trabajan sus profesores haciendo modificaciones a los detalles prescritos en el currículo nacional. El componente de desarrollo del pensamiento crítico no se desarrolla lo suficiente porque no está conceptualizado y operacionalizado en el currículo

nacional y en la planificación del docente, aspecto que en esta investigación se van a desarrollar iniciativas para incorporar en la planificación de las estrategias didácticas.

#### **4.2.2 *Análisis del proceso de microenseñanza***

Realizar una autoevaluación crítica y profesional a través de la grabación de lecciones sin informar a los estudiantes puede ser un enfoque valioso para identificar áreas de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el análisis de las ideas que constan en la matriz tuvieron la participación del vicerrector académico, el profesor de matemática de la básica superior y el autor de la investigación, en una reunión en la Institución para determinar lo positivo y las áreas de mejora con respecto a la clase efectuada. A continuación, se detalla la información recolectada en este trabajo de campo:

#### **Tabla 2**

Ficha de observación áulica

---

#### **Objetivos de la clase:**

O.M.4.3. Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas.

O.M.5.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

---

#### **Destreza a desarrollar:**

---

---

M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación).

M.5.1.13. Resolver y plantear problemas de aplicación de sistemas de ecuaciones lineales (hasta tres ecuaciones lineales con hasta tres incógnitas); interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.

---

<b>Clase o sesión</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Áreas de mejora</b>
Grabación del 4 de enero del 2024. Hora: 7:20 a 8:40 am Duración de la clase: 1h:11min:36s	-Correcta retroalimentación relacionada al tema. -Explicaciones claras. -Buena gestión del tiempo de clase. -Interacción efectiva. -Construcción del conocimiento con los estudiantes. -Dinámicas interactivas. -Uso adecuado de recursos. -Buen control del espacio. -Feedback constructivo.	-Confusión en los estudiantes. -Utilizar ejemplos de la vida cotidiana. -Llamar la atención de los estudiantes debido a su falta de interés. -Reforzar en bases de la matemática.

---

Nota: Se identifica el proceso de microenseñanza relacionado a la matemática en los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ . Ministerio de Educación (2016)

## Figura 7

### Proceso de microenseñanza



Nota: El gráfico representa la revisión de clase impartida por el docente de matemática del Primer Año de Bachillerato por parte del vicerrector y el profesor de matemática de la Básica Superior. Fotografía de Autoría Propia.

Basándose en el análisis ejecutado sobre la microenseñanza, se ha logrado identificar la importancia de implementar nuevas estrategias pedagógicas para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Primer Año de Bachillerato, como la implementación de debates, estudios de caso, ejemplos con aplicaciones prácticas, proyectos, discusiones en grupos pequeños o el uso de tecnologías interactivas en el aula, para así fomentar la participación activa de los estudiantes.

Asimismo, existe la necesidad de facilitar explicaciones adicionales sobre bases matemáticas que faciliten la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  abordando posibles vacíos de temas estudiados en años pasados. Estas recomendaciones planteadas en base

a la investigación de campo del docente se fundamentan en que no hay explícita planificación para desarrollar la destreza del pensamiento crítico orientada a la sustentabilidad.

#### **4.3 Estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de la resolución gráfica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas**

- **Anticipación:** Los estudiantes del primer año de bachillerato participarán en un debate que trate sobre los desafíos ambientales actuales y la contribución de las herramientas matemáticas digitales para encontrar soluciones sustentables. Se discutirán diferentes enfoques y estrategias, evaluarán su viabilidad y eficacia desde una perspectiva crítica. También, los estudiantes efectuarán una investigación detallada que trate sobre diferentes casos de estudio donde se ha utilizado los sistemas de ecuaciones lineales para encontrar soluciones que ayuden a resolver problemas ambientales específicos. Los resultados obtenidos en el debate se compartirán dentro del aula de clase en una exposición mediante la técnica denominado café del mundo.
- **Construcción:** El docente realizará una clase magistral donde explique el impacto de la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  y su aplicación en la planificación y gestión de recursos naturales, como el agua o la energía. Además, se presentarán ejemplos reales prácticos de cómo este modelo matemático puede ayudar a optimizar el uso de recursos, consumo responsable y minimizar impactos ambientales.
- **Consolidación:** Los estudiantes una vez comprendidos la utilización de los sistemas de ecuaciones lineales en contrariedades de la vida diaria resolverán problemas prácticos orientados con la sustentabilidad mediante el método gráfico y se incentivará a formular soluciones innovadoras.





## UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “SANTÍSIMO SACRAMENTO”

“Educar, amar y servir”

Teléf.: 062916-006-0988334074

AÑO LECTIVO 2023- 2024



### PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

#### DATOS INFORMATIVOS:

Nombre del docente: Ing. Jonathan Cerpa		Área: Matemática	Asignatura: Matemática
Horas de clase: 5 horas		Trimestre:	Segundo Trimestre
Grado/Año:	1 BGU “A”	Nivel Educativo:	Bachillerato
Fecha de inicio:	8 de enero del 2024	Fecha Terminal:	13 de enero del 2024

Propuesta elaborada con base a los aprendizajes previos de los estudiantes y el prescrito Currículo Nacional

#### APRENDIZAJE DISCIPLINAR:

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Aplicar la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales como herramienta clave para abordar problemas de sustentabilidad a través del análisis de modelos matemáticos para fomentar el pensamiento crítico, fortalezcan la comprensión de conceptos fundamentales, resuelvan problemas de la vida diaria y tomen decisiones.

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
M.5.1.6. Solucionar de forma analítica los sistemas de ecuaciones 2x2	I.M.5.2.1. Resuelve sistemas de ecuaciones	PENSAMIENTO CRITICO  ANTICIPACION  • Brindar una perspectiva inicial sobre el tema a desarrollar	Videos de YouTube:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YhoJsKul2P8">https://www.youtube.com/watch?v=YhoJsKul2P8</a>	Técnica:  Observación

<p>utilizando el método gráfico para encontrar el valor de sus variables y resolver problemas reales de la vida cotidiana.</p> <p>M.5.1.13. Desarrollar la habilidad para plantear y resolver problemas aplicados utilizando sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Realizando el proceso de interpretación, evaluación y comprobación de las soluciones</p>	<p>lineales con el método gráfico y su aplicación en problemas de la vida diaria; juzga la validez de sus hallazgos.</p>	<p>mediante material audiovisual y teórico proporcionado por el docente sobre los sistemas de ecuaciones lineales 2x2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar conversatorios en equipos sobre las preguntas que se encuentran en el Anexo H.</li> <li>Plantear a los estudiantes la Técnica “Café del mundo” enfocado al pensamiento crítico y orientado a la sustentabilidad.</li> <li>Activar la atención de los estudiantes para un mejor aprendizaje mediante preguntas de reflexión.</li> </ul>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=xla02Y99Ngw">https://www.youtube.com/watch?v=xla02Y99Ngw</a></p> <p>Visionado sobre el trabajo del colaborativo en Anexo H.</p> <p>Guía de trabajo página 1 a 5.</p> <p>Guía de trabajo paso 4.</p>	<p>Instrumento:</p> <p>Prueba escrita.</p> <p>Rúbrica</p>
		<p><b>CONSTRUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Procesar y comprender la nueva información con ejemplos de aplicación que fomenten el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad.</li> <li>Plantear un problema que obedece al contexto.</li> <li>Plantear posibles soluciones de forma individual.</li> </ul>		

<p>encontradas que satisfacen al sistema.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar equipos de trabajo para comparar posibles soluciones a través del uso de la plataforma digital denominada GeoGebra.</li> <li>• Exponer las soluciones encontradas a través de preguntas lograr que los estudiantes infieran y construyan su conocimiento.</li> <li>• Plantear situaciones donde los estudiantes evalúen el uso del sistema de ecuaciones lineales en diferentes situaciones.</li> </ul>	<p>Guía de trabajo ejemplo 1 y 2</p> <p>Abstracto teórico y experiencia de aplicación.</p>	
		<p>CONSOLIDACION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear ejercicios donde los estudiantes puedan aplicar sistemas de ecuaciones.</li> <li>• Crear situaciones a través de los cuales los estudiantes construirán ejercicios sobre sistemas de ecuaciones de forma grupal para exponerlos en la casa abierta realizada por la Institución.</li> <li>• Aplicar una batería de preguntas de forma individual que permita identificar el nivel de abstracción sobre la resolución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 por el método gráfico.</li> </ul>	<p>Guía de trabajo página 23 y 24.</p> <p>Rúbrica para evaluar exposiciones Anexo G.</p> <p>Batería de preguntas Anexo J.</p>	

## 4.4 GUÍA DIDÁCTICA SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES 2X2

### **Tema:**

Resolución gráfica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas orientado a la sustentabilidad.

### **Objetivo:**

Aplicar la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales como herramienta clave para abordar problemas de sustentabilidad, fomentando el pensamiento crítico al analizar modelos matemáticos y fortaleciendo la comprensión de conceptos fundamentales para resolver problemas de la vida diaria y tomar decisiones.

### **4.4.1 ANTICIPACIÓN**

Se desarrollará la técnica “Café del mundo” y a continuación se detalla el proceso:

#### **Paso 1: Definir el Propósito y Tema**

Identificar el Propósito por qué es importante organizar un café del mundo. Puede ser para intercambiar ideas, resolver problemas, generar nuevas perspectivas o promover la colaboración sobre problemas aplicados a la temática de estudio.

**Tema:** Resolución gráfica de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas orientado a la sustentabilidad.

#### **Paso 2: Comunicar el objetivo de la actividad:**

(Entregar una hoja impresa por parte del docente donde se encuentre el objetivo y los estudiantes puedan iniciar la actividad).

“Aplicar la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales como herramienta clave para abordar problemas de sustentabilidad a través del análisis de modelos matemáticos para

fomentar el pensamiento crítico, fortalezcan la comprensión de conceptos fundamentales, resuelvan problemas de la vida diaria y tomen decisiones”.

### **Paso 3: Organizar el Espacio**

El docente selecciona el aula de audiovisuales para generar confort y seguridad, elegir de manera adecuada la ubicación de los pupitres en círculo ayuda a mantener una conversación fluida y amigable. La organización se realizará en grupos pequeños de hasta 7 estudiantes, para garantizar la intervención de todos los estudiantes y fortalecer los conocimientos en práctica. (21 estudiantes del Primer Año de Bachillerato).

### **Paso 4: Entregar las preguntas para el trabajo colaborativo**

El docente encargado de la asignatura entrega las preguntas base que serán desarrolladas por los integrantes en la técnica del “Café del mundo” que son:

- ¿En qué medida considera que la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales es útil para resolver problemas cotidianos?
- ¿Puede proporcionar ejemplos específicos de situaciones en las aplica o puede aplicar este conocimiento?
- ¿Cómo usted asegura que las soluciones obtenidas a través de un sistema de ecuaciones 2x2 son válidas y tienen sentido en el contexto de un problema específico?
- ¿Cree que la capacidad de resolver sistemas de ecuaciones lineales fomenta la capacidad creativa en campos como la ingeniería, la economía y las ciencias sociales?

### **Paso 5: Preparar Materiales y Recursos**

Esta temática se trabajará con una semana de anticipación y se entregará las orientaciones pertinentes. Los estudiantes como actividad previa deben revisar información proporcionada por el docente sobre los sistemas de ecuaciones lineales 2x2, sus características y aplicaciones;

anotar en forma de rueda de atributos lo más importante para recordar todo lo relevante al tema.

A continuación, se detalla los materiales que revisarán los estudiantes en casa:

**Material Audiovisual 1:**

Nombre del video: Sistema de ecuaciones lineales/ Definición y características.

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=YhoJsKul2P8>

Tiempo de duración: 4 minutos y 10 segundos

La guía para el visionado consta en el Anexo H.

**Material Audiovisual 2:**

Nombre del video: Resolver sistemas de ecuaciones método gráfico.

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=xla02Y99Ngw>

Tiempo de duración: 7 minutos y 10 segundos

La guía para el visionado consta en el Anexo H.

**Material teórico:**

Título: El uso de actividades lúdicas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones

2x2 con un grupo de segundo grado de secundaria

Autor: Meza Balderas Jesús Manuel

Año de publicación: 22/07/2022

Editorial: Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis de Potosí

Páginas:34-38

Enlace: <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/1082>

El texto para el ejercicio se encuentra en el Anexo H.

**Los materiales a utilizarse en la técnica “Café del mundo” son:**

-Computador

- Proyector de imágenes
- Internet
- Cronómetro
- Pizarra para tiza líquida
- 9 Marcadores (3 negros, 3 azules y 3 rojos)
- 3 Papelotes
- 3 Cintas masking
- 21 Cuadernos para apuntes individuales (materiales de trabajo de los estudiantes)
- 42 Esferos para apuntes individuales (materiales de trabajo de los estudiantes)
- 1 mesa
- 1 mantel
- 1 cafetera
- Vajilla para servir el café. Ver Anexo F.

### **Paso 6: Asignar Roles**

Seleccionar estudiantes para dinamizar la técnica del “Café del mundo”. Los moderadores deben ser personas que faciliten la conversación y mantengan el flujo de la discusión en el tema. Cada participante realizará una intervención pertinente y escribirá una sumilla de síntesis de su propuesta en el mantel (papelote colocado en cada mesa de trabajo).

### **Paso 7: Duración de la discusión interna de cada grupo**

Cada participante tendrá que responder y comunicar al grupo dos preguntas determinadas por el profesor y coordinadas por el moderador del grupo en un tiempo máximo de hasta 3 minutos. Luego de cada intervención el participante deberá escribir las ideas fundamentales en el mantel (papelote sobre la mesa) en un tiempo máximo de 1 minuto alcanzando un tiempo de 30

minutos en las actividades mencionadas. Se realizará un diálogo y la revisión del papelote en un tiempo de 16 minutos para debatir sobre las coincidencias y divergencias existentes, una vez culminado el tiempo establecido el docente realizará una señal auditiva.

### **Paso 8: Rotar entre Mesas**

Los grupos constan de 7 personas, de los cuales 3 integrantes se quedarán fijos en la mesa y los restantes 4 formarán dos grupos de 2 integrantes cada uno que rotarán en las otras dos mesas de forma ordenada, este proceso permitirá compartir las ideas existentes frente a las cuatro preguntas base establecidas por el docente guía. El tiempo establecido para la actividad es de hasta 2 minutos por cada pregunta e integrante, alcanzando una duración de 32 minutos.

El docente guía dará las orientaciones para la reanudación del trabajo y sugerirá que todos los estudiantes del curso preparen una intervención evaluada de hasta 10 minutos por grupo para socializar las propuestas, la actividad de la discusión interna de cada grupo y la rotación entre mesas tendrá una duración de dos horas académicas correspondiente a un día lunes según el horario académico de clases del Primer Año de Bachillerato.

**En el siguiente periodo de clase continúa el desarrollo de la técnica “Café del Mundo”.**

### **Paso 9: Sesión plenaria de socialización de resultados**

El docente guía designará un representante de cada grupo para que socialice las conclusiones el tiempo de exposición será de 10 minutos que permitirá aportar las perspectivas individuales, alcanzando un tiempo de 30 minutos. Los estudiantes podrán hacer preguntas a cualquiera de los representantes expositores.

### **Paso 10: Conclusiones y cierre de la jornada**

Al finalizar las discusiones, el docente reúne a todos los participantes en forma circular y destaca las principales ideas generadas durante la actividad, se realizará una retroalimentación y



cierre para despejar las dudas existentes y profundizar el tema para aplicar en futuros proyectos relacionados a la resolución de ecuaciones 2x2 orientado a la sustentabilidad en un tiempo de 10 minutos. La sesión plenaria de socialización de resultados y el cierre de jornada con las conclusiones se desarrollará en una hora académica correspondiente al día miércoles.

#### **4.4.2 CONSTRUCCIÓN**

Esta actividad presenta un tiempo de 80 minutos (dos horas académicas) que se realizará el día jueves para analizar y determinar la mejor manera de desarrollar el ejercicio aplicado a la vida diaria.

Ejemplo 1:

#### **ABSTRACTA TEÓRICA**

Leer el problema que se genera en el país en base al autor: Boada & Espinosa (2022)  
Adaptado por el autor de la investigación y el ejercicio es para encontrar la solución adecuada al problema de investigación: El documento se encuentra en el Anexo I.

#### **Determine el valor de las variables del sistema de ecuaciones lineales 2x2:**

En la región sierra del Ecuador, la gestión dedica al riego es fundamental para maximizar los cultivos, considerando las características del clima y la importancia económica del maíz y el fréjol que son indispensables en la dieta local.

Investigaciones previas de campo elaboradas por expertos ha revelado que, para obtener utilidades en la agricultura en el maíz y fréjol por cada metro cuadrado, se necesita una cantidad específica de agua por semana. En cada metro cuadrado de maíz se requiere una cantidad de 4 litros de agua semanal, mientras que en el fréjol se requiere 3 litros por metro cuadrado. Esta información es esencial para los agricultores de la región, debido a que les permiten planificar de manera eficaz el uso del agua para maximizar la productividad de sus cultivos.

Con respecto a la distribución de tierras en la región, se ha comprobado que en las provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi a 2.000-3.000 msnm aproximadamente el 60% de los habitantes cuentan con terrenos productivos que superan los 80 metros cuadrados. Esto indica que la agricultura es una actividad prioritaria en la economía local y que la planificación del riego facilita aprovechar eficientemente los recursos disponibles.

Un ejemplo notorio es el estudio realizado en las tierras de Juan Perugachi, un experimentado agricultor que tiene con más de 40 años de experiencia trabajando en la región sierra en la provincia de Imbabura en el cantón Cotacachi a 2442 msnm. Juan posee un terreno de 100 metros cuadrados que son utilizados para cultivar maíz y fréjol, para lo cual debe distribuir una cantidad de agua semanal de 350 litros en la comunidad de Turuku; lo que lo convierte en un emprendedor con información sólida para aprovechar los recursos existentes y generar alimentos de buena calidad.

Para planificar el riego los agricultores necesitan calcular con precisión la cantidad de metros cuadrados que destinarán a cada cultivo (maíz y fréjol) con respecto a los recursos hídricos disponibles en el sector y las condiciones climáticas previstas de la temporada de siembra. Esta planificación estratégica garantiza un riego adecuado y ahorra agua en la producción agrícola, contribuyendo así al crecimiento económico y alimentario del cantón; los agricultores realizan la siembra del maíz y del fréjol desde mediados de abril hasta mediados de mayo basándose en el calendario agrícola

Finalmente, se enfatiza que la gestión adecuada del riego en la sierra del Ecuador es esencial para obtener alimentos de buena calidad e incentivar a crecer en actividades agrícolas a los habitantes del sector urbano y rural. Los estudios de campo y la información recolectada

realizados por el investigador y los agricultores locales generan una base sólida para la planificación y la toma de decisiones agrícolas acertadas.

**Resolución:**

Se define las variables, en dónde:

X= metros cuadrados de maíz

Y= metros cuadrados de fréjol

Si la cantidad disponible del terreno es de 100 metros cuadrados y necesita 4 litros de agua para el maíz y 3 litros de agua para el fréjol, entonces:

$$4x + 3y = 350$$

**Ecuación 1**

$$x + y = 100$$

**Ecuación 2**

A continuación, para desarrollar el método gráfico se despeja la variable dependiente de cada una de las ecuaciones y se asigna valores al azar en la variable independiente, para lograr trazar una línea recta continua de cada ecuación y encontrar el punto de intersección o choque que será la respuesta que satisfaga al sistema de ecuaciones.

$$y = \frac{350 - 4x}{3}$$

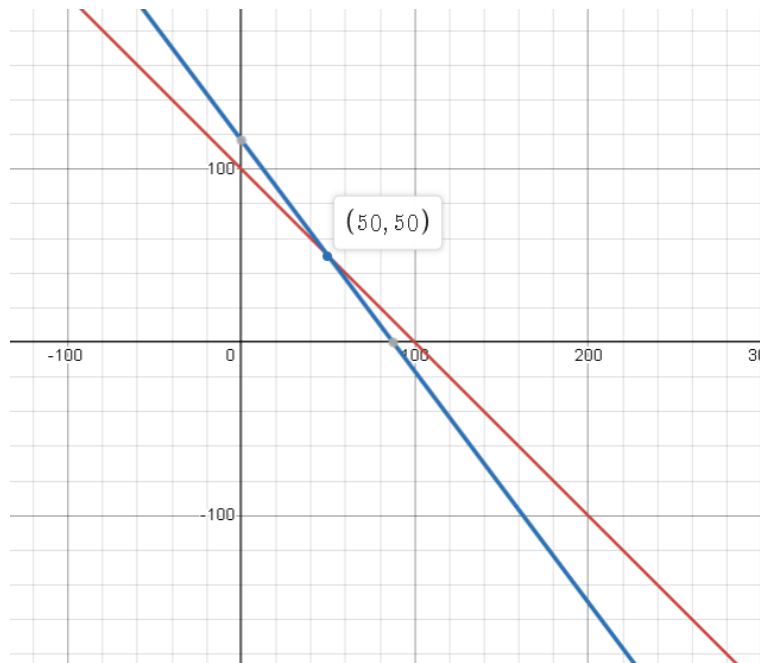
**Color azul**

**Ecuación 1**

$$y = 100 - x$$

**Color naranja**

**Ecuación 2**



**Conclusión:** La gráfica permite demostrar que se debe sembrar 50 metros cuadrados de fréjol y 50 metros cuadrados de maíz en el terreno para cumplir con el requerimiento semanal de agua total de 350 litros. Esta distribución de plantas asegura que cada cultivo recibe la cantidad necesaria de agua con relación a sus requerimientos específicos por cada metro cuadrado.

**Determine las ecuaciones del sistema de ecuaciones lineales 2x2 partiendo del gráfico:**

Para encontrar las ecuaciones se debe realizar lo siguiente:

- Se debe tomar dos puntos al azar de cada una de las rectas ubicadas en el plano cartesiano (puede considerarse el punto de intersección).
  - ✚ Recta color naranja: Punto 1 (50;50) y Punto 2 (100;0)
  - ✚ Recta color azul: Punto 1 (50;50) y Punto 2 (14;98)
- Se aplica la fórmula para encontrar la pendiente de cada una de las rectas con referencia a los puntos establecidos.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

**Fórmula de la pendiente de la recta**

✚ Recta color naranja: Punto 1 (50;50) y Punto 2 (100;0)

$$m = \frac{0 - 50}{100 - 50}$$

$$m = \frac{-50}{50} = -1$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (50;50) y Punto 2 (14;98)

$$m = \frac{98 - 50}{14 - 50}$$

$$m = \frac{48}{-36} = -1,33$$

- Una vez obtenido el valor de la pendiente de cada una de las rectas se toma uno de los puntos seleccionados al azar y se aplica la fórmula para encontrar la ecuación de cada una de las rectas.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

**Fórmula para encontrar la ecuación  
de la recta**

✚ Recta color naranja: Punto 1 (50;50) y Punto 2 (100;0)

$$y - 50 = -1(x - 50)$$

$$y - 50 = -1x + 50$$

$$y = -x + 100$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (50;50) y Punto 2 (14;98)

$$y - 50 = -1,33(x - 50)$$

$$y - 50 = -1,33x + 66,5$$

$$y = -1,33x + 116,5$$

## **EXPERIENCIA DE APLICACIÓN**

En un proyecto escolar en La Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento, se implementa un huerto escolar con cultivos de frutas para enseñar a los estudiantes sobre la importancia de la gestión del agua y la agricultura sostenible. Se han seleccionado dos tipos de frutas para el cultivo: manzana y limón, debido a su importancia económica y nutricional.

La investigación realizada por los expertos ha determinado que, para obtener frutas de buena calidad, cada metro cuadrado de limón Meyer necesita 5 litros de agua y cada metro cuadrado de manzana Fuji necesita 3 litros de agua por semana. Se optó por estas dos frutas debido a que son plantas resistentes y pueden adaptarse a condiciones climáticas irregulares. Estos datos facilitan la planificación de los cultivos por parte de los estudiantes en el huerto escolar Salazar & Zúñiga (2020).

La Institución dispone de un terreno de 120 metros cuadrados a 2442 msnm que se encuentra abandonado. Además, cuentan con un suministro semanal de agua de lluvia limitado de 480 litros que es el almacenamiento del reservorio, lo que hace indispensable la planificación del riego.

Según Soria & León (2018), estos árboles frutales soportan heladas, pero para un mejor crecimiento necesita un periodo abrigado y también lluvioso que facilite la fructificación o madurez, posteriormente requiere un clima frío seco con presencia de vientos fuertes que ayude al proceso de agostamiento o marchitamiento. Para la plantación de las semillas se recomienda distancias entre 4 a 5 metros y para plantar con patrones enanizantes (plantas) se requiere entre 2,50 a 4 metros y deben estar orientadas de norte a sur por la dirección del viento, garantizando que las plantas respiren y tengan espacio para desarrollarse y evitar el contacto directo entre raíces aledañas.

Para iniciar el proyecto es importante conocer el calendario lunar, sobre la influencia que generan las fases de la luna con relación a la calidad de las frutas, debido a la trayectoria de ascenso o descenso que realiza el alimento de la planta conocido como savia por la penetración de la luz de la luna al suelo. La siembra de las plantas se da en cuarto creciente debido a que la luz va en aumento y permite un crecimiento balanceado del follaje y la raíz, en esta etapa existe gran movimiento de agua en los suelos favoreciendo a las semillas para hidratarse de manera rápida y germinar en el tiempo previsto que es de 10 a 15 días González (2023).

En el mes de junio del año 2024 de acuerdo al calendario lunar el trasplante puede suceder durante los siguientes días: 2,15, 16, 17, 18, 19, 29 y 30.

$$5x + 3y = 480$$

**Ecuación 1**

$$x + y = 120$$

**Ecuación 2**

A continuación, para desarrollar el método gráfico se despeja la variable dependiente de cada una de las ecuaciones y se asigna valores al azar en la variable independiente cercanos al origen, para lograr trazar una línea recta continua de cada ecuación y encontrar el punto de intersección dentro de un rango adecuado de trabajo, que será la respuesta a este sistema de ecuaciones lineales 2x2.

$$y = \frac{480 - 5x}{3}$$

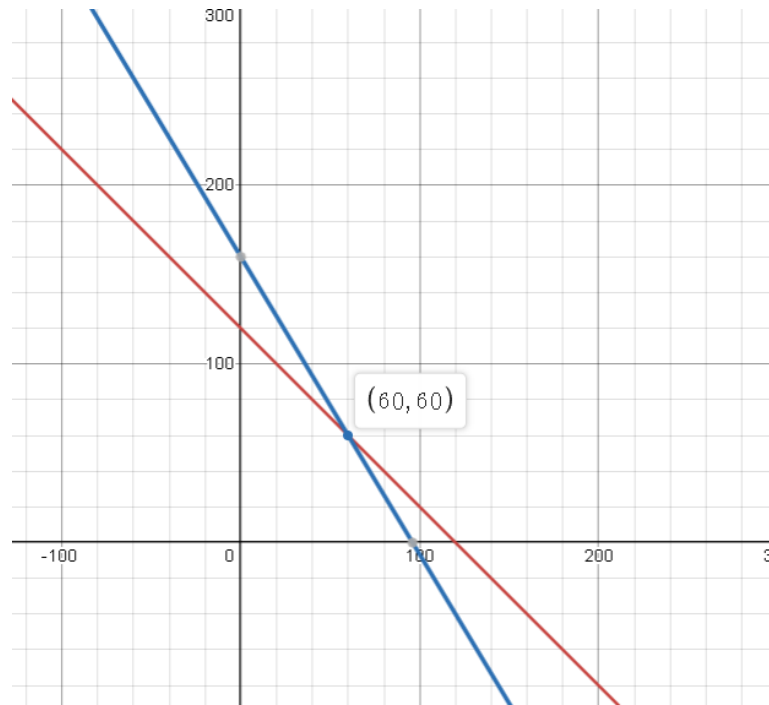
**Color azul**

**Ecuación 1**

$$y = 120 - x$$

**Color rojo**

**Ecuación 2**



**Conclusión:** Para obtener frutas sanas y de buena calidad se requiere distribuir por igual obteniendo un área de 60 metros cuadrados a manzanas y 60 metros cuadrados a los limones. Esta distribución permite que cada tipo de fruta reciba la cantidad necesaria de agua y se aproveche de manera eficiente los recursos hídricos obtenidos por la lluvia y almacenados en el reservorio.

**Determine las ecuaciones del sistema de ecuaciones lineales 2x2 partiendo del gráfico:**

Para encontrar las ecuaciones se debe realizar lo siguiente:

- Se debe tomar dos puntos al azar de cada una de las rectas ubicadas en el plano cartesiano (puede considerarse el punto de intersección).
  - ✚ Recta color rojo: Punto 1 (60;60) y Punto 2 (120;0)
  - ✚ Recta color azul: Punto 1 (60;60) y Punto 2 (75;35)



- Se aplica la fórmula para encontrar la pendiente de cada una de las rectas con referencia a los puntos establecidos.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

**Fórmula de la pendiente de la recta**

✚ Recta color rojo: Punto 1 (60;60) y Punto 2 (120;0)

$$m = \frac{0 - 60}{120 - 60}$$

$$m = \frac{-60}{60} = -1$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (60;60) y Punto 2 (75;35)

$$m = \frac{35 - 60}{75 - 60}$$

$$m = \frac{-25}{15} = -1,66$$

- Una vez obtenido el valor de la pendiente de cada una de las rectas se toma uno de los puntos seleccionados al azar y se aplica la fórmula para encontrar la ecuación de cada una de las rectas.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

**Fórmula para encontrar la ecuación  
de la recta**

✚ Recta color rojo: Punto 1 (60;60) y Punto 2 (120;0)

$$y - 60 = -1(x - 60)$$

$$y - 60 = -1x + 60$$

$$y = -x + 120$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (60;60) y Punto 2 (75;35)

$$y - 60 = -1,66(x - 60)$$

$$y - 60 = -1,66x + 99,6$$

$$y = -1,66x + 159,6$$

## **Ejemplo 2:**

### **ABSTRACTA TEÓRICA**

Dos amigos compartían el mismo interés por el cuidado del medio ambiente y proyectos basados a la sustentabilidad. María y Juan buscaban de forma incansable formas de tener una vida ecológica e incentivar a las demás personas en realizar prácticas amigables con el planeta en su comunidad.

Un día, encontraron la solución para invertir sus ahorros y obtener una ganancia considerable. María realizó una propuesta en donde se debe considerar fondos de inversión para promover prácticas sostenibles, Juan feliz de la oferta realizada por su amiga aceptó y entusiasmado investigaron sobre fondos de inversión a corto y largo plazo.

Una vez que investigaron diferentes entidades financieras, María decidió ir por un fondo de inversión conservador (Fondo A) que tenía una ganancia anual del 5% en la Cooperativa Atuntaqui, mientras que Juan se inclinó por un fondo más arriesgado (Fondo B) con un rendimiento anual del 8% en la Cooperativa Unión El Ejido, las dos entidades se encuentran ubicadas en el cantón Cotacachi.

Los dos amigos decidieron juntar sus ahorros y lograron recolectar un monto total de \$10,000; María utilizó el dinero de sus fondos de reserva y Juan de las bonificaciones que recibió en el trabajo. Los dos amigos se encontraban felices y emocionados por apoyar iniciativas que ayuden al planeta y a los seres que lo habitan.

Al pasar un año desde su ingreso a la entidad bancaria los dos amigos revisaron las ganancias generadas y descubrieron que habían obtenido un monto de \$700 en intereses. La experiencia de inversión les enseñó que las inversiones responsables pueden convertirse en una

herramienta clave para originar una ganancia y ayudar a generar un cambio positivo en el planeta. Los dos amigos tomaron la decisión de seguir buscando inversiones que permitan hacer conciencia en las personas y desarrollar proyectos sustentables que brinden una ayuda a la conservación del medio ambiente.

**Resolución:**

Las variables existentes son:

X= fondo A con 5%= 0,05

Y= fondo B con 8%=0,08

La inversión total de Juan y María es de 10000 dólares y recolectaron un monto de 700\$ de interés, se obtiene:

$$0,05x + 0,08y = 700$$

**Intereses obtenidos**

**Ecuación 1**

$$x + y = 10000$$

**Total de inversión**

**Ecuación 2**

A continuación, para resolver el sistema de ecuaciones lineales 2x2 por el método gráfico se realiza el despeje de la variable dependiente denominada “y” y se asigna valores al azar para reemplazar en la ecuación despejada y obtener los puntos para graficar la recta, este proceso se repite en la ecuación restante y se localiza el punto de intersección o choque que será la respuesta a este sistema de ecuaciones 2x2.

$$y = \frac{700 - 0,05x}{0,08}$$

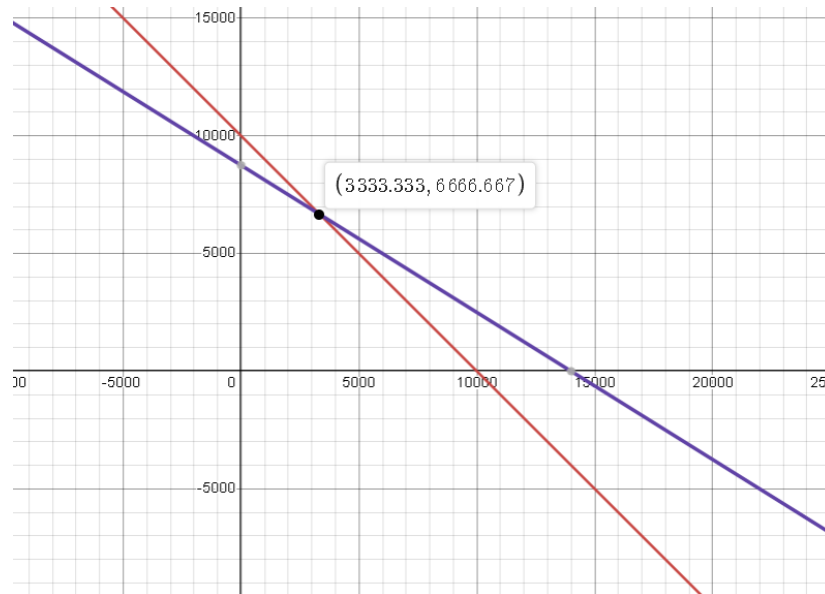
**Color azul**

**Ecuación 1**

$$y = 10000 - x$$

**Color roja**

**Ecuación 2**



**Conclusión:** Mediante el análisis se puede determinar que María invirtió una cantidad de 3334 dólares al 5% de interés y su amigo Juan 6666 dólares al 8%, logrando reunir un monto de 10000 dólares con una ganancia de 700\$ de interés.

**Determine las ecuaciones del sistema de ecuaciones lineales 2x2 partiendo del gráfico:**

Para encontrar las ecuaciones se debe realizar lo siguiente:

- Se debe tomar dos puntos al azar de cada una de las rectas ubicadas en el plano cartesiano (puede considerarse el punto de intersección).
  - ✚ Recta color rojo: Punto 1 (10000;0) y Punto 2 (0;10000)
  - ✚ Recta color azul: Punto 1 (14000;0) y Punto 2 (0;8750)
- Se aplica la fórmula para encontrar la pendiente de cada una de las rectas con referencia a los puntos establecidos.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

**Fórmula de la pendiente de la recta**

- ✚ Recta color rojo: Punto 1 (10000;0) y Punto 2 (0;10000)

$$m = \frac{10000 - 0}{0 - 10000}$$

$$m = \frac{10000}{-10000} = -1$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (14000;0) y Punto 2 (0;8750)

$$m = \frac{8750 - 0}{0 - 14000}$$

$$m = \frac{8750}{-14000} = -0,62$$

- Una vez obtenido el valor de la pendiente de cada una de las rectas se toma uno de los puntos seleccionados al azar y se aplica la fórmula para encontrar la ecuación de cada una de las rectas.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

**Fórmula para encontrar la ecuación  
de la recta**

✚ Recta color rojo: Punto 1 (10000;0) y Punto 2 (0;10000)

$$y - 0 = -1(x - 10000)$$

$$y = -1x + 10000$$

$$y = -1x + 10000$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (14000;0) y Punto 2 (0;8750)

$$y - 0 = -0,62(x - 14000)$$

$$y - 0 = -0,62x + 8680$$

$$y = -0,62x + 8680$$

## **EXPERIENCIA DE APLICACIÓN:**

En la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento en el primer año de bachillerato existen 21 estudiantes, los cuales tenían un objetivo claro que era mejorar la estructura de lugares específicos de la Institución. Analizaron diferentes métodos individuales y grupales, determinando que el trabajo en equipo daría mejores resultados, para el cual decidieron formar dos equipos para trabajar y recolectar fondos que serían destinados a la renovación del patio principal y para promover actividades recreativas que favorezcan a los niños de inicial 1 y 2.

Un día, durante una reunión escolar realizada en el salón de audiovisuales, los estudiantes decidieron formar dos grupos para trabajar y alcanzar la meta establecida por la Institución. El primer grupo consistía en 12 estudiantes que se inclinaron por la recolección de fondos a través de la organización de ventas de postres y dulces. El segundo grupo formado por los 9 estudiantes restantes, decidió realizar ventas de artículos reciclados y la búsqueda de donaciones de empresas locales como bancos, municipio, Liga Cantonal, entre otros.

Después de 3 meses de constante trabajo dentro y fuera de la Institución, los grupos de trabajo lograron reunir una suma significativa de dinero y con asesoría de la Rectora decidieron que la mejor manera de aumentar los fondos recolectados era por una inversión a plazo fijo durante un lapso de 1 año en dos bancos diferentes del cantón. El primer grupo realizó la actividad financiera en el Banco Pichincha, que ofrecía un rendimiento anual del 6%, mientras que el otro grupo invirtió en el Banco de Guayaquil, que ofrecía un rendimiento anual del 9%. Las autoridades, docentes y comité central de padres de familia de la Institución aumentan el dinero recaudado con un monto de 8000 dólares producto de las actividades realizadas durante 2 años escolares para obtener mayores ingresos y completar la obra requerida.

Juntos, los estudiantes reunieron un total de \$12000 y al revisar el desempeño de su inversión descubren con alegría han ganado \$750 en intereses, lo cual incrementó sus fondos iniciales considerablemente. Lo más gratificante de esta actividad fue ver cómo sus esfuerzos de trabajo en equipo se convirtieron en un ejemplo a seguir para Instituciones urbanas y rurales del cantón y la provincia. Con los fondos recolectados en las actividades, se logró financiar la renovación del patio principal, la capilla y la instalación de nuevos juegos infantiles que revitalizaron el área.

**Resolución:**

Se define las variables, en dónde:

X= Banco Pichincha con 6%= 0,06

Y= Banco de Guayaquil con 9%=0,09

Si la inversión de los amigos es de 12000 dólares y obtienen un interés de 750\$, entonces:

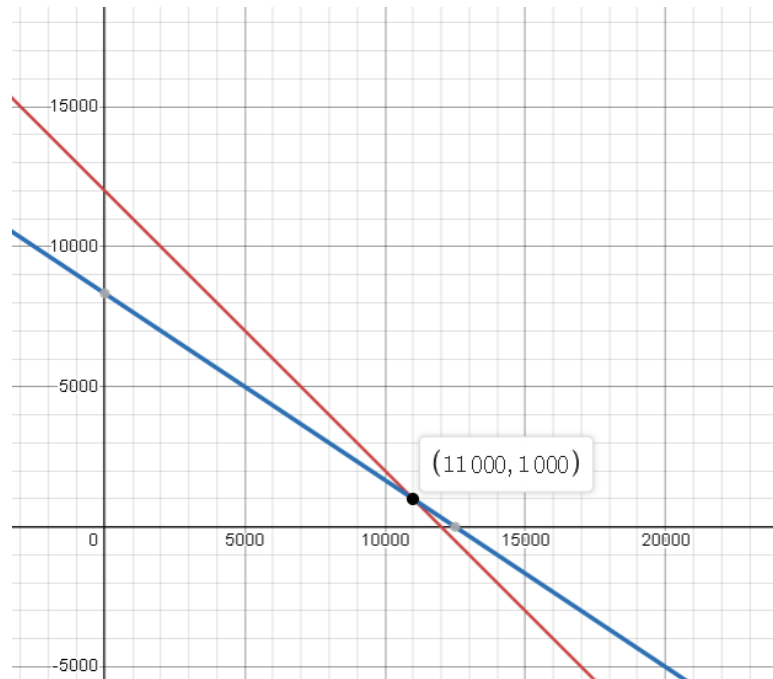
$0,06x + 0,09y = 750$	<b>Intereses obtenidos</b>	<b>Ecuación 1</b>
-----------------------	----------------------------	-------------------

$x + y = 12000$	<b>Total de inversión</b>	<b>Ecuación 2</b>
-----------------	---------------------------	-------------------

A continuación, para desarrollar el método gráfico se despeja la variable dependiente de cada una de las ecuaciones y se asigna valores al azar en la variable independiente, para lograr trazar una línea recta continua de cada ecuación y encontrar el punto de intersección o choque que será la respuesta a este sistema de ecuaciones lineales 2x2.

$y = \frac{750 - 0,06x}{0,09}$	<b>Color azul</b>	<b>Ecuación 1</b>
--------------------------------	-------------------	-------------------

$y = 12000 - x$	<b>Color rojo</b>	<b>Ecuación 2</b>
-----------------	-------------------	-------------------



**Conclusión:** Esto significa que el grupo 1 invirtió 11000 dólares al 6% de interés y el grupo 2 invirtió 1000 dólares al 9%, alcanzando a reunir 12750 dólares y obteniendo una ganancia de 750\$ para la ejecución de la mejora del patio central.

**Determine las ecuaciones del sistema de ecuaciones lineales 2x2 partiendo del gráfico:**

Para encontrar las ecuaciones se debe realizar lo siguiente:

- Se debe tomar dos puntos al azar de cada una de las rectas ubicadas en el plano cartesiano (puede considerarse el punto de intersección).
  - ✚ Recta color rojo: Punto 1 (11000;1000) y Punto 2 (12000;0)
  - ✚ Recta color azul: Punto 1 (11000;1000) y Punto 2 (12500;0)
- Se aplica la fórmula para encontrar la pendiente de cada una de las rectas con referencia a los puntos establecidos.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

**Fórmula de la pendiente de la recta**



✚ Recta color rojo: Punto 1 (11000;1000) y Punto 2 (12000;0)

$$m = \frac{0 - 1000}{12000 - 11000}$$

$$m = \frac{-1000}{1000} = -1$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (11000;1000) y Punto 2 (12500;0)

$$m = \frac{0 - 1000}{12500 - 11000}$$

$$m = \frac{-1000}{1500} = -0,66$$

- Una vez obtenido el valor de la pendiente de cada una de las rectas se toma uno de los puntos seleccionados al azar y se aplica la fórmula para encontrar la ecuación de cada una de las rectas.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

**Fórmula para encontrar la ecuación  
de la recta**

✚ Recta color rojo: Punto 1 (11000;1000) y Punto 2 (12000;0)

$$y - 1000 = -1(x - 11000)$$

$$y - 1000 = -1x + 11000$$

$$y = -1x + 12000$$

✚ Recta color azul: Punto 1 (11000;1000) y Punto 2 (12500;0)

$$y - 1000 = -0,66(x - 11000)$$

$$y - 1000 = -0,66x + 7260$$

$$y = -0,66x + 8260$$

### 4.4.3 CONSOLIDACIÓN

En la casa abierta que organiza la Institución por las fiestas patronales en el mes de junio, en el que participan Unidades Educativas de la provincia se desarrollará una exposición sobre la importancia, características y aplicaciones del uso de los sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$  para encontrar soluciones a problemas de la vida diaria aplicados a la sustentabilidad.

Para promover el pensamiento crítico y la anticipación, vamos a utilizar la técnica del "Café del Mundo". Esta actividad consiste en comprender sobre la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  para abordar problemas relacionados con la sostenibilidad. El objetivo es fomentar el desarrollo de habilidades de resolución creativa y reflexión.

Para llevar a cabo el proceso, es necesario establecer claramente el propósito y tema, comunicar de manera efectiva los objetivos, asegurarse de contar con un aula adecuada para organizar el espacio correctamente y fomentar la colaboración en grupos reducidos. Además, se entregarán preguntas abiertas para que los estudiantes discutan de forma colaborativa sobre los beneficios de los sistemas de ecuaciones lineales y la utilidad para resolver problemas de la vida real. Los estudiantes deberán revisar de forma individual materiales audiovisuales y teóricos con una semana de anticipación y fortalecer su conocimiento con reuniones virtuales de la información enviada por el docente.

Para el desarrollo de esta técnica cada grupo rotará entre mesas para discutir y escribir sus ideas de la discusión en manteles o papelotes, compartiendo diferentes perspectivas que enriquezcan el conocimiento. Durante la sesión plenaria, los grupos recibirán retroalimentación por parte del docente y al terminar la jornada comprenderán como lo aprendido se puede aplicar en proyectos de sustentabilidad.

Para la preparación y ejecución de la exposición los grupos se distribuirán de 7 estudiantes, los mismos que se elaboraron la técnica “Café del mundo”.

Los pasos a seguir son:

- Establecer los objetivos a desarrollar y organizar el contenido en una estructura lógica y coherente para exponer en un tiempo máximo de 10 minutos por grupo.
- Investigar a profundidad el tema y recolectar información de fuentes validadas.
- Elaborar un guion para desarrollar la introducción, aplicación y conclusión entre los integrantes del grupo.
- Realizar esquemas, ejercicios y juegos interactivos para explicar el tema a tratar, aplicando material didáctico como carteles, diapositivas o videos.
- Enfatiza los puntos más relevantes que permitan reforzar el tema de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 orientados a la sustentabilidad.
- Interactúa con el público en una ronda de preguntas al final de la exposición para conocer el nivel de comprensión de tema tratado.

En el proceso de evaluación para la exposición se realizó una rúbrica con los parámetros a considerar que se encuentra ubicada en el Anexo G y además se desarrollará una batería de preguntas que se desarrollará de forma individual sobre el método gráfico en la resolución de ecuaciones lineales 2x2 para identificar el nivel de abstracción que presentan los estudiantes, ubicada en el anexo J que requerirá un tiempo de 40 minutos (1 hora académica).

#### **4.5 Validación de las estrategias**

La validación de la presente investigación se realizó a expertos y usuarios, para garantizar que la propuesta pedagógica cumpla con diferentes parámetros que se detallaron en una rúbrica de evaluación que se encuentra en los Anexos K, L, M y N; misma que puede ser aplicada a

futuro para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado a los sistemas de ecuaciones lineales 2x2, enfocado en el pensamiento crítico y orientado a la sustentabilidad.

Una vez realizada la revisión de la propuesta pedagógica por el experto MSc. Mario Suárez manifiesta lo siguiente:

- Es importante realizar una desagregación de las destrezas para que coincida con el tema sobre la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales 2x2 por el método gráfico.
- Mejorar el instrumento de evaluación incluyendo varias preguntas relacionadas a las destrezas con criterio de desempeño.
- Realizar una guía práctica con el procedimiento paso a paso sobre la utilización de las TIC en base al método gráfico y el desarrollo de las tablas de valores.

Además, la experta MSc. Yesenia Rodríguez una vez realizado el análisis de la propuesta pedagógica determina:

- Es necesario separar la información para una mejor comprensión de la planificación y hacer énfasis en los métodos analíticos para resolver un sistema de ecuaciones lineales 2x2.
- Es importante realizar una desagregación de la destreza planteada para la unidad para la utilización del método gráfico en contextos de la vida real aplicando las ecuaciones lineales.
- Sería importante revisar el criterio 3 de la rúbrica porque la denominación de las destrezas planteadas en el Currículo 2016 es “Destrezas con criterio de desempeño”, por lo que al mencionar la relación entre la destreza con el criterio de desempeño se plantea la relación de la destreza consigo misma. Consideraría

que en este punto se podría determinar la relación entre la destreza con criterio de desempeño y el criterio de evaluación, puesto que ahí estamos tomando dos elementos del currículo.

Finalmente, el experto MSc. Vinicio Mera y el usuario Lic. Marco Chacón acogen positivamente la propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje en el primer año de bachillerato en la resolución gráfica de los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. Se identificó a través de pruebas diagnósticas y encuestas que los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento presentan un nivel medio en competencias de pensamiento crítico orientadas a la sustentabilidad. Se evidencia también que la integración de herramientas pedagógicas digitales y la aplicación de ejemplos prácticos para solucionar problemas de la vida cotidiana permiten mejorar la comprensión temática.
2. Las estrategias didácticas renovadas que fomentan el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad contribuyen de una manera más fácil y directa la resolución de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ . Con ello se muestra un impacto positivo en la forma en que los estudiantes comprenden y resuelven problemas matemáticos complejos que se adaptan a la realidad existente en la institución.
3. Se determina que los docentes requieren formación continua en el uso de herramientas digitales y metodologías que promuevan el pensamiento crítico y la sustentabilidad. También es necesario complementar el currículo del área de matemática en el sistema educativo nacional para integrar de manera sistemática estrategias didácticas que fomenten el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales.

## Recomendaciones

1. Es importante profundizar la investigación y realizar una rotación de las variables utilizadas en la investigación para identificar deficiencias existentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto permitirá enriquecer las nuevas propuestas de solución de problemas que faciliten los procesos en la aplicación de conocimientos.
2. Es necesario crear e implementar estrategias didácticas que tengan como centro al proceso de enseñanza-aprendizaje, los cuales incorporen recursos y herramientas pedagógicas digitales interactivas que ayuden al estudiante. Esto facilitará el procesamiento de la información y la construcción de saberes para garantizar una fluida comprensión del método gráfico en el sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas  $2 \times 2$ . Esta diada dará lugar para realizar aspectos complementarios y construir proyectos de carácter interdisciplinario.
3. El análisis crítico y la revisión oportuna de la planificación didáctica siempre permitirá asegurar una relación pertinente entre los objetivos a desarrollar las competencias de pensamiento crítico y la sustentabilidad. Para el efecto es necesario incluir actividades y metodologías participantes como: café del mundo, debates, estudio de casos, ejemplos prácticos de la resolución de problemas contextualizados a la realidad de las instituciones educativas y de iniciativas de sustentabilidad. Todo ello, servirá para facilitar y potenciar procesos superiores del pensamiento en la aventura intelectual de enseñar y aprender.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía

- Alvarez Rivera, G. A. (2023). *El Uso Del Material Didáctico Para La Enseñanza En Sistema De Ecuaciones 2X2 Con Un Grupo De Segundo Grado De Secundaria*. San Luis Potosí: Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí.
- Argudín Vázquez, Y. (2015). *Educación basada en competencias*. Puebla: Universidad Iberoamericana Puebla.
- Boada, R., & Espinosa, J. (2022). Factores que limitan el potencial de rendimiento del maíz de polinización abierta en campos de pequeños productores de la Sierra de Ecuador. *Siembra*, 67-82.
- Campos, D. R. (2022). *Pensamiento crítico y aprendizaje del curso de Matemática en estudiantes ingresantes a dos universidades peruanas*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Campos, D. R. (2022). *Pensamiento crítico y aprendizaje del curso de Matemática en estudiantes ingresantes a dos universidades peruanas*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ccoa, F., & Alvites, C. (2021). Herramientas digitales para entornos educativos virtuales. *Lex-Revista De La Facultad De Derecho Y Ciencias Políticas*, 315-330.
- Ceballos Gómez, E. (2019). *Algebra lineal y métodos aritméticos*. Medellín: Corporación Universitaria Remington.
- Codina Sánchez , A. (2015). *Interacción e interactividad con nuevas tecnologías en la resolución de problemas matemáticos*. Granada : Universiad de Granada.



- Corina, W., Gómez, M., Bravo, P., Salinas, E., & Avilés, D. (2014). Principios de Desarrollo Profesional Docente contruidos por y para Profesores de Ciencia: una propuesta sustentable que emerge desde la indagación de las propias prácticas. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 105-126.
- Corzo Orozco, Y. A. (2020). *Fortalecimiento de las habilidades sociales en los niños de transición a través de una propuesta pedagógica en una institución pública de la ciudad de Bucaramanga*. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- D'olivares, N., & Casteblanco, C. (2015). Un acercamiento a los enfoques de investigación y tradiciones investigativas en educación. *Revista Humanismo Y Sociedad*, 24-34.
- De Torres, M. J. (2021). *Ecuaciones Algebraicas*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Donoso, P., & Nuria, R. (2017). *Creencias y concepciones de profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje*. Granada: Universidad de Granada.
- Egüez, J., & Pintado, P. (2011). Guía para la producción de maíz en la Sierra Sur del Ecuador. *Estación Experimental Austro INIAP*, 12-18.
- Flores López, W. O., & Auzmendi, E. (2019). *Actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia*. Deusto: Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado.
- Galicia, L., Balderrama, J., & Rubén, N. (2017). *Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual*. Guadalajara: BibTex.
- García, J. L. (2018). *Sistemas de ecuaciones*. Antioquia: Universidad de Antioquia.
- Gómez Escobar, C. A., & Simón Medina, N. (2022). *Las Matemáticas pueden ser divertidas : un caso práctico mediante aprendizaje-servicio en la universidad*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

- González Castro, I., Vázquez García, M. A., & Zavala Guirado, M. A. (2021). *La desmotivación y su relación con factores académicos y psicosociales de estudiantes universitarios*. Sonora: Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas.
- González, A. (2023). Entre la magia, el tiempo y el espacio. El Calendario Lunar. *Universidad de la Laguna*, 13-26.
- Google Maps. (2023). *Croquis de Cotacachi*. Cotacachi: UEPSS.
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 198-214.
- Heredia Escorza, Y., & Sánchez Aradillas, A. L. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.
- Jiménez, J., & Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 2-17.
- León, J., & Parra, V. (2022). Requerimientos hídricos para el cultivo de fréjol variedad Calima en Riobamba, Ecuador. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental* 43.1, 25-37.
- Leyva, M., & Smarandache, F. (2021). *Resolución de sistemas de ecuaciones lineales neutrosóficas mediante computación simbólica*. Sonora: Revista Asociación Latinoamericana De Ciencias Neutrosóficas.
- Llerena Llerena, F. (2023). *La herramienta geogebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa "Kerly Anabel Torres Cedeño" en el período 2021-2022*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

- Londón Bastidas, I. (2016). *Propuesta metodológica basada en inteligencias múltiples para la enseñanza de los conceptos de incógnita y variable en la solución de sistemas de ecuaciones lineales*. Medellín : Universidad Nacional de Colombia.
- Lukashevich Pérez, V. E. (2022). *Análisis de la idoneidad didáctica de las lecciones de ecuaciones lineales con una incógnita del programa APRENDO EN CASA*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Maisanche Llundo, A. G. (2022). *El aprendizaje de la matemática en entornos virtuales del subnivel elemental en la Unidad Educativa Rosa Zárate*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Medina Zuta, P., Goñi Cruz, F. F., Gutiérrez Allccaco, K. F., & Huilca Condori, B. J. (2022). Trazabilidad del aprendizaje reflexivo en el entorno virtual durante la pandemia de la Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad*, 8-18.
- Mendoza Derling. (24 de Mayo de 2020). *UNAE Educación continua*. Obtenido de <https://unae.edu.ec/matematicas-su-rol-social/>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional para Primer Año de Bachillerato General Unificado*. Quito: Don Bosco.
- Ministerio de Educación. (2018). *Área de Matemática: La importancia de enseñar y aprender*. Quito: MINEDUC.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2021). *Informe Nacional de Brechas de Género en Educación 2020-2021* . Quito: MinEduc.
- Montes de Oca Hernández, A., & Naessens, H. (2023). Planteamientos crítico-conceptuales sobre la sustentabilidad. *Dossier*, 45-63.

- Montes de Oca, A., & Naessens, H. (2023). Planteamientos crítico-conceptuales sobre la sustentabilidad. *Dossier*, 45-63.
- Moreno, W., & Velázquez, M. (2017). Estrategia Didáctica para Desarrollar el Pensamiento Crítico. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 53-73.
- Neto Chusín, H. M., & Salazar, E. M. (2022). *Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para el aprendizaje de la asignatura de matemática en los estudiantes de octavo grado de educación general básica de la Unidad Educativa "Atahualpa" de la ciudad de Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Ortíz Ocaña, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Ortiz, A., & Jordán, J. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e pesquisa*, 44.
- Palacios, R. (2020). El aprendizaje digital desde la visión Transdigital. *Transdigital*, 1-17.
- Pérez Gaibao, S. d. (2021). *ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE HÁBITOS PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN CONTEXTOS RURALES USANDO HERRAMIENTAS TIC*. Bucaramanga: Universidad de Santander UDES.
- Pico Llerena, E. M. (2022). *Entornos virtuales de aprendizaje para el fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje de Geometría Analítica en Décimo Año de Educación General Básica*. Amabato: Universidad Técnica de Ambato.
- Ramírez, M., & Williams, D. (2003). Guía agro-culinaria de Cotacachi, Ecuador y alrededores. *INIAP Archivo Historico*, 29-41.

- Ramírez Pullutasig, A. V. (2023). *Actividades Lúdicas con materiales reciclados en la motricidad gruesa de escolares de educación General Básica Elemental*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Ravela , P. (2016). *Fichas didácticas para comprender las evaluaciones educativas*. Santiago de Chile: PREAL.
- Ríos Cuesta, W. (2023). Desempeño histórico en la Prueba Saber de matemáticas: la necesidad de revisar la política educativa del Chocó. *Encuentros*, 30-37.
- Rodríguez , M., Mena , A., Mena , J., & Vásquez , P. (2019). *Construcción cognitiva del conjunto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas*. Bogotá : Universidad de los Andes.
- Rodríguez Hernández, A. (2016). *Recursos digitales interactivos y su incidencia en el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones en los segundos años de bachillerato del Colegio Universitario UTN de la ciudad Ibarra, período 2014 - 2015*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Rodríguez Reyes, V. (2014). La formación situada y los principios pedagógicos de la planificación: La secuencia didáctica. *Ra Ximhai*, 445-455.
- Rodríguez Serrano, K. P., Maya Restrepo, M. A., & Jaén Posada, J. S. (2012). Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo. *Ingeniería y Desarrollo*, 125-142.
- Rojas López, A. (2019). *Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno b-Learning y gamificación*. Salamanca: Universidad de Salamanca .

- Romero Tordecillas, C. L. (2019). *La didáctica de la matemática en el bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa: una experiencia comunicativa*. Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Rosero, H. (2022). *Bibliografía de la Unidad Educativa Paticular Santísimo Sacramento*. Cotacachi: UEPSS.
- Salazar, I., & Zúñiga, A. (2020). Selección e identificación de una nueva bacteria productora de pectinasa a partir de fuentes geotermales. *Ciencia y Desarrollo*, 143-149.
- Simarra, R., & Cuartas, L. (2017). *Consideraciones sobre el concepto de concepciones y sus implicaciones en el proceso de enseñanza*. Bogotá: Rafael Núñez.
- Soria, N., & León, J. (2018). El cultivo del manzano en la zona alta del Ecuador. *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador*, 3-14.
- Terán Rocha, E. (2016). *El uso del software Maple como herramienta didáctica para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas y su incidencia en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el aprendizaje en los estudiantes del 1° BGU colegio SF*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Tzoc Cano, A. (2014). *La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognitivo del estudiante, para el aprendizaje de la matemática*. Mazatenango: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Valenzuela Giovanetti, E. (2022). *Microenseñanza entre estudiantes universitarios: vinculación entre alumnos de primer y tercer año de pedagogía en inglés y reflexión de desempeño a través del video*. Santiago de Chile: Universidad Mayor.

- Varcácel, A., & Gómez, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de investigación educativa*, 113-131.
- Vargas, M., & Montero, E. (2016). *Factores que determinan el rendimiento académico en Matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica: aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales*. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Vélez, E. (2017). *Sistemas de ecuaciones lineales y determinantes*. Bayamón: Universidad de Puerto Rico de Bayamón.
- Verdezoto Estévez, K. S. (2022). *Herramientas informáticas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en los estudiantes de noveno año de educación general básica*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Viteri, V., & Regatto, J. (2023). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como Estrategia de Enseñanza de la Estadística Descriptiva en Universitarios del Ecuador. *Veritas & Research 5.1*, 58-69.
- Wynarczyk, H. (2017). *Técnicas de recolección de información y datos relevantes*. Buenos Aires: CyTA.
- Yong, É., Nagles, N., Mejía, C., & Chaparro, C. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 81-105.

## ANEXOS

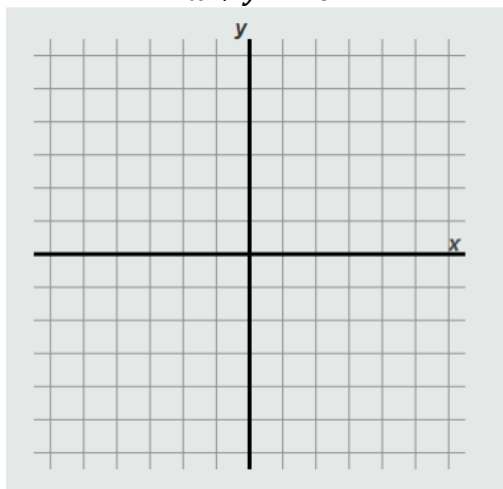
### Anexo A

Prueba de diagnóstico al Primer Año de Bachillerato General Unificado

AÑO LECTIVO 2023-2024				
EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO				
SUBNIVEL/NIVEL	BGU	GRADO/CURSO	1°	CALIFICACIÓN
NOMBRE DOCENTE:	Ing. Jonathan Cerpa			
FECHA:		TIEMPO ESTIMADO	40 minutos	
ASIGNATURA:	Matemática			
NOMBRE DEL ESTUDIANTE		FIRMA:		
INDICACIONES GENERALES				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.</li><li>• Puede realizar la evaluación con esfero o lápiz.</li><li>• Señale una sola respuesta de cada pregunta.</li></ul>				

1. Grafique la siguiente ecuación lineales en el plano cartesiano: (1 punto)

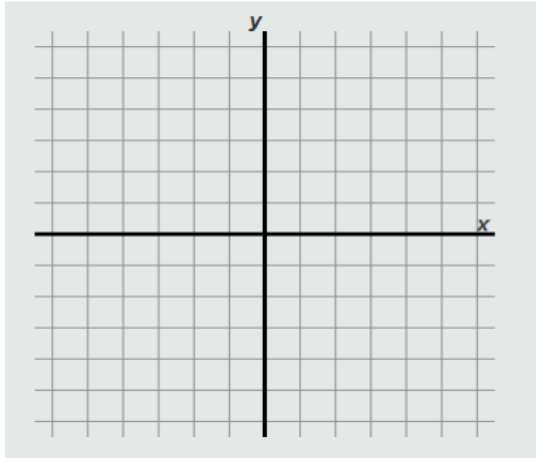
$$x + y = 10$$



2. Encuentre el valor de las variables en el sistema de ecuaciones 2x2 por el método gráfico: (2 punto)

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 4x + 3y = 1 \end{cases}$$





3. Señale la respuesta correcta del siguiente sistema por el método de sustitución: (1 punto)

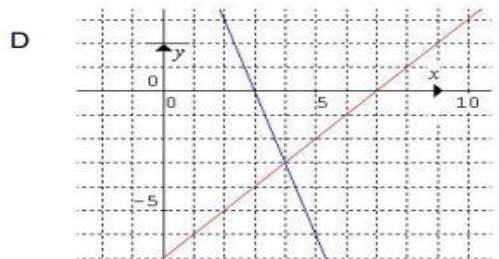
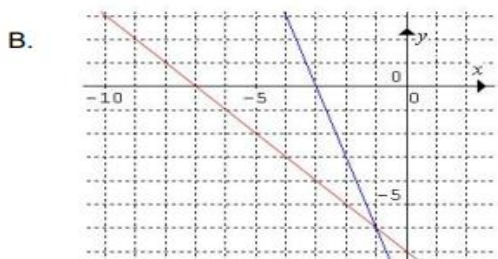
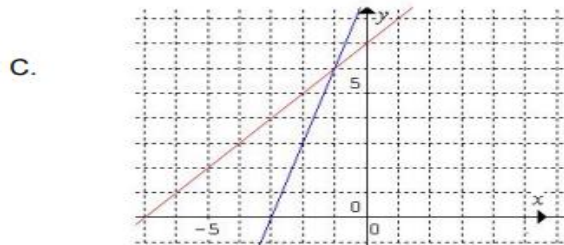
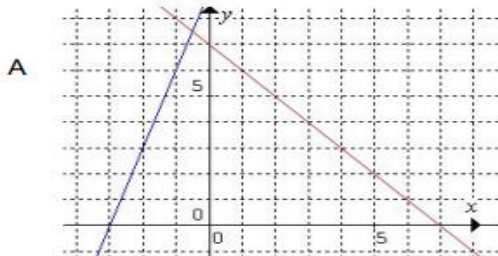
$$\left\{ \begin{array}{l} x - 2y = -4 \\ 3x + y = 9 \end{array} \right.$$

- a) (2;3)
- b) (4;5)
- c) (6;2)
- d) (3;2)

4. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la solución de un sistema de ecuaciones lineales 2x2?:

(1 punto)

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 7 \\ 3x - y = -9 \end{array} \right.$$



5. Resuelva el sistema de ecuaciones 2x2 aplicando el método de eliminación: (2 punto)

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x + y = 21 \\ x - y = -1 \end{array} \right.$$

- a) x=6 y=5
- b) x=0 y=4

c)  $x=4/3$   $y=2$

d)  $x=0$   $y=7$

6. Resuelva el sistema de ecuaciones aplicando el método de igualación: (1 punto)

$$\begin{cases} x + 3y = 15 \\ x - y = -1 \end{cases}$$

a)  $x=-3$   $y=5$

b)  $x=1$   $y=9$

c)  $x=6$   $y=3$

d)  $x=-2$   $y=-4$

7. Resuelva el sistema de ecuaciones lineales por el método que desee: (1 punto)

$$7m - 3r = 15$$

$$5m + 6r = 27$$

a) (0;7)

b) (8;3)

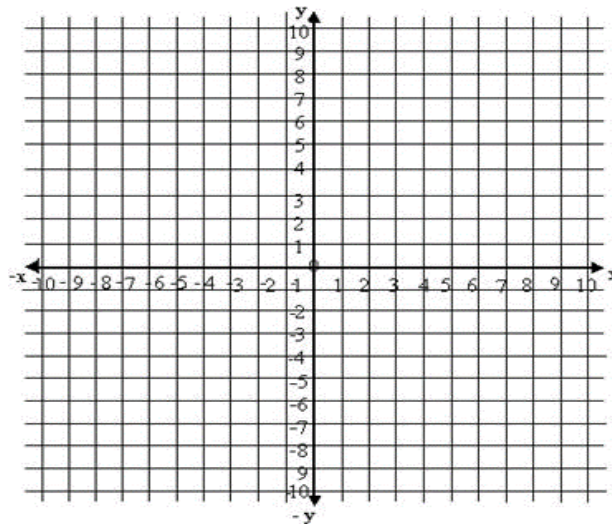
c) (6;5)

d) (3;2)

8. Grafique la siguiente función y realice la comprobación: (1 punto)

$$f(x) = -2x + 3$$

x	f(x)
-2	
-1	
0	
1	
2	



## Anexo B

### Calificaciones de la evaluación del 1 BGU

Materia: MATEMÁTICA													
Curso: PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO "A"													
Docente: CERPA FLORES JONATHAN ARTURO													
Matriculas	Estudiante	Trabajos individuales					Trabajos grupales					INS3 EV. SUM.	PROM
		1	2	3	4	Prom	1	2	3	4	Prom	1	PF
2636	01  ALBUJA SALAZAR PAUL ANDRES	10	10	10	9	9,75	10	10	10	9,25	9,81	4,5	8,02
2742	02  ANDRADE FUERTES JUAN FRANCISCO	6	9	8,5	4	6,88	5,5	2	7	9,25	5,94	2,9	5,24
2791	03  CRUZ MALDONADO EMILY THAIS	10	10	10	6	9	9	9,25	10	9	9,31	4,75	7,69
2856	04  DE LA TORRE FLORES DOMINIC EDUARDO	10	10	10	2	8	8,25	2	8,5	8,5	6,81	2,12	5,64
2643	05  ECHEVERRIA GUERRA KERLY JAMILETH	10	10	10	6,5	9,13	6	10	9,5	8,75	8,56	5,25	7,65
2686	06  ECHEVERRIA PINTO PAULA VALENTINA	10	10	9	6	8,75	9	10	8,5	10	9,38	5,25	7,79
2818	07  ECHEVERRIA VOZMEDIANO AYANA BEATRIZ	10	10	10	5,25	8,81	10	9,5	10	9,25	9,69	10	9,5
2709	08  FLORES SANCHEZ MELANIE ASTRID	10	10	10	5,25	8,81	8,5	8	9	6	7,88	2,8	7
2564	09  GALINDO MONTENEGRO MATEO ALEXANDER	10	10	10	5,5	8,88	10	8	10	8,25	9,06	9,5	9,15
2809	10  GUALSAQUI GUALSAQUI BRITHANY ALINA	10	10	10	9	9,75	10	10	9,5	9,25	9,69	4,37	7,94
2696	11  JAIMES SEPULVEDA MARIAN DANIELLE SOFIA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2884	12  JATIVA GOMEZ JOSUE MARTIN	9	7	7	7	7,5	8	8	9	7	8	5	6,83
2579	13  MORALES DELGADO ALEXIS GABRIEL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2662	14  MORALES MORALES NAOMI MARYETT	10	10	10	5,5	8,88	8	10	10	6	8,5	4,87	7,42
2873	15  MORALES TUQUERRES ÑUSTA	10	10	9	5,25	8,56	9,25	8,75	10	9,25	9,31	5	7,62

	<b>YARINA</b>													
2794	<b>16  NAVARRO MORENO BRUNO EDUARDO</b>	10	10	10	7	9,25	10	10	8	10	9,5	7,88	8,88	
2816	<b>17  PALACIOS CALDERON SAMUEL MANASES</b>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
2885	<b>18  RUIZ MORENO STALIN DANIEL</b>	10	10	7,5	5	8,13	8,5	2	8	8,75	6,81	4,8	6,58	
2682	<b>19  SALTOS CHAVEZ LEIDY ANAHI</b>	10	10	10	9	9,75	7	10	9,5	10	9,13	3,37	7,42	
2889	<b>20  TAMBACO TAMBACO JAVIER ISMAEL</b>	10	9	7,5	6,5	8,25	8,5	9	8,5	9,25	8,81	6,87	7,98	
2862	<b>21  VACA SANTAMARIA ODALYS ANAHI</b>	10	10	10	7	9,25	7	8,5	8,5	8,5	8,13	5,25	7,54	

### Anexo C

Encuesta realizada en la “Unidad Educativa Particular Santísimo Sacramento” al 1ero BGU

AÑO LECTIVO 2023-2024 ENCUESTA DIAGNÓSTICA				
<b>SUBNIVEL/NIVEL</b>	BGU	<b>GRADO/CURSO</b>	1 °	<b>CALIFICACIÓN</b> /
<b>NOMBRE DOCENTE:</b>	Ing. Jonathan Cerpa			
<b>FECHA:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	40 minutos	
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática			
<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE/</b>		<b>FIRMA:</b>		
INDICACIONES GENERALES				
<p>Estimados estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Santísimo Sacramento".</p> <p>Me complace presentarles esta encuesta diseñada para explorar las herramientas pedagógicas y su influencia en la comprensión de la matemática, específicamente en el tema de ecuaciones lineales de dos incógnitas. La matemática es una disciplina fundamental en diversas áreas académicas y las ecuaciones lineales de dos incógnitas son un pilar esencial en este campo.</p> <p>El uso de recursos virtuales es una poderosa herramienta que ofrece una plataforma interactiva permitiendo explorar conceptos matemáticos de una manera dinámica y divertida. En esta encuesta, nos proponemos investigar cómo puede impactar la forma en que los estudiantes abordan las ecuaciones lineales y recolectar información de las experiencias, opiniones y percepciones. Agradecemos su participación en esta encuesta.</p> <p style="text-align: center;">¡Muchas gracias por su colaboración!</p>				

1. ¿La matemática es una asignatura que presenta complejidad para la mayoría de las personas?
  - Siempre
  - A veces

- Nunca
2. ¿La solución de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  requiere el dominio de conocimientos avanzados en matemáticas?
    - Siempre
    - A veces
    - Nunca
  3. ¿Las personas encuentran mayor facilidad en la comprensión de la matemática con el uso de aplicaciones digitales?
    - Siempre
    - A veces
    - Nunca
  4. ¿El uso de la plataforma digital GeoGebra genera facilidad al comprender problemas matemáticos mediante la visualización de gráficas?
    - Siempre
    - A veces
    - Nunca
  5. ¿La complejidad de la matemática puede variar según el nivel educativo del estudiante y la extensión de los contenidos?
    - Siempre
    - A veces
    - Nunca
  6. ¿Cuál método es más fácil y eficaz para utilizar al resolver un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ?
    - Método de igualación
    - Método de sustitución
    - Método de eliminación
    - Método gráfico
  7. ¿Existen diversas herramientas digitales para ayuden al proceso de enseñanza-aprendizaje sobre geometría y álgebra?
    - Siempre

- A veces
  - Nunca
8. ¿Qué factores dificulta la comprensión de la matemática y la resolución gráfica de sistemas de ecuaciones lineales?
- Falta de conocimiento previo
  - Falta de práctica
  - Dificultad en el razonamiento lógico
  - Complejidad de los métodos de resolución
9. ¿La presencia de un docente guía permanente que oriente a los estudiantes puede facilitar las dificultades en matemáticas?
- Siempre
  - A veces
  - Nunca

## Anexo D

Encuesta sobre el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad a estudiantes.

AÑO LECTIVO 2023-2024				
ENCUESTA DIAGNÓSTICA				
<b>SUBNIVEL/NIVEL</b>	BGU	<b>GRADO/CURSO</b>	1 °	<b>CALIFICACIÓN</b> ✓
<b>NOMBRE DOCENTE:</b>	Ing. Jonathan Cerpa			
<b>FECHA:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	40 minutos	
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática			
<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE/</b>		<b>FIRMA:</b>		
INDICACIONES GENERALES				
<p>Estimados estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Santísimo Sacramento" reciban un cordial y atento saludo.</p> <p>La presente encuesta está desarrollada para abordar temas sobre el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad y el proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Su opinión es fundamental para encontrar áreas de mejora en las prácticas educativas y así comprender su impacto en la formación académica.</p> <p>Gracias por su colaboración.</p>				

1. ¿En la asignatura de matemática el profesor ha desarrollado ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la sustentabilidad como cuidado del medio ambiente, consumo responsable, mercancías que al elaborarse no afecten a la naturaleza, etc., cuando facilitó en la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ?
  - Sí
  - No
2. ¿En la asignatura de matemática el profesor ha desarrollado ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la vida diaria como compras de objeto tales como: ropa, víveres, juguetes y videojuegos cuando facilitó la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ?
  - Sí



- No
3. ¿Las actividades escolares se ejecutan usando materiales desechables como botellas y otros para aplicar en proyectos de matemática que ayuden a la institución a confeccionar: techos solares, protectores solares y material didáctico para los niños de la sección inicial y preparatoria como expresión del desarrollo de habilidades del pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad?
- Sí
  - No
4. ¿En las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 has utilizado herramientas digitales o recursos en línea para relacionar los temas estudiados con la sustentabilidad y el cuidado del ambiente?
- Sí
  - No
5. ¿En las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 has utilizado herramientas digitales o recursos en línea para aplicar los temas estudiados y resolver problemas de la vida diaria?
- Sí
  - No
6. ¿Has participado en actividades extracurriculares o en proyectos integradores relacionados con la sustentabilidad y la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en el colegio?
- Sí
  - No
7. ¿Te interesa aprender más sobre prácticas sustentables y cómo aplicarlas en tu vida diaria?
- Sí
  - No

## Anexo E

Encuesta sobre el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad al docente de matemática

AÑO LECTIVO 2023-2024				
ENCUESTA DIAGNÓSTICA				
<b>SUBNIVEL/NIVEL</b>	BGU	<b>GRADO/CURSO</b>	1 °	<b>CALIFICACIÓN</b> ✓
<b>NOMBRE DOCENTE:</b>	Ing. Jonathan Cerpa			
<b>FECHA:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO</b>	40 minutos	
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática		<b>FIRMA</b>	
INDICACIONES GENERALES				
<p>Estimado docente que imparte la materia de matemática en el Primer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Santísimo Sacramento" reciban un cordial y atento saludo.</p> <p>La presente encuesta está desarrollada para abordar temas sobre el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad y el proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. Su opinión es fundamental para encontrar áreas de mejora en las prácticas educativas y así comprender su impacto en la formación académica.</p> <p>Gracias por su colaboración.</p>				

1. ¿En la asignatura de matemática usted ha desarrollado ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la sustentabilidad como cuidado del medio ambiente, consumo responsable, mercancías que al elaborarse no afecten a la naturaleza, etc., cuando facilitó en la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ?
  - Sí
  - No
2. ¿En la asignatura de matemática usted ha desarrollado ejemplos de aplicación de la competencia de pensamiento crítico aplicado a la vida diaria como compras de objeto tales como: ropa, víveres, juguetes y videojuegos cuando facilitó la temática de sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ?
  - Sí
  - No

3. En una escala del 1 al 5, ¿Cómo usted evalúa el enfoque de sus clases en el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico orientada a la sustentabilidad con sus estudiantes del primer año de bachillerato?
  - 1 (Mínimo)
  - 2
  - 3
  - 4
  - (Máximo)
4. En una escala del 1 al 5, ¿Cómo usted evalúa el enfoque de sus clases en el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en la enseñanza de los sistemas de ecuaciones lineales 2x2 con sus estudiantes del primer año de bachillerato?
  - 1 (Mínimo)
  - 2
  - 3
  - 4
  - (Máximo)
5. ¿Las actividades escolares que usted ordena, utilizan materiales desechables como botellas y otros para aplicar en proyectos de matemática que ayuden a la institución a confeccionar: techos solares, protectores solares y material didáctico para los niños de la sección inicial y preparatoria como expresión del desarrollo de habilidades del pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad?
  - Sí
  - No
6. ¿En las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 usted sugiere la utilización de herramientas digitales o recursos en línea para relacionar los temas estudiados con la sustentabilidad y el cuidado del ambiente?
  - Sí
  - No

7. ¿En las tareas individuales del aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  usted ha sugerido la utilización de herramientas digitales o recursos en línea para aplicar los temas estudiados y resolver problemas de la vida diaria?
- Sí
  - No
8. ¿Cómo docente usted ha participado y ha orientado a sus estudiantes que intervengan en actividades extracurriculares o en proyectos integradores relacionados con la sustentabilidad y la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  en el colegio?
- Sí
  - No
9. ¿Cómo docente usted se interesa aprender más sobre prácticas sustentables y cómo aplicarlas en la enseñanza diaria de los sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ?
- Sí
  - No
10. ¿Realiza usted evaluaciones específicas para verificar competencias de pensamiento crítico matemático en el sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  en los estudiantes?
- Sí
  - No
11. ¿Realiza usted evaluaciones específicas para verificar competencias de pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad como formas de aplicación de la enseñanza del sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  en los estudiantes?
- Sí
  - No
12. ¿Ha recibido usted capacitación y/o actualización específica de conocimientos para enseñar la competencia de pensamiento crítico aplicada a la sustentabilidad en la enseñanza de las matemáticas con los estudiantes del primer año de bachillerato?
- Sí
  - No
13. ¿Ha recibido usted capacitación y/o actualización específica de conocimientos para desarrollar la competencia de pensamiento crítico en la enseñanza de la matemática con los estudiantes del primer año de bachillerato?

- Sí
- No

14. ¿Realiza usted seguimiento sistemático de la mejora en las competencias de pensamiento crítico de tus estudiantes después de implementar estrategias didácticas relacionadas con la sustentabilidad?

- Sí
- No

## Anexo F

Tabla de costos de la técnica "Café del mundo"

<b>TABLA DE COSTOS</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Marcadores para pizarra líquida	9	0,60	5,40
Papelotes	3	0,35	1,05
Cinta Masking	3	1,00	3,00
Vaso térmico desechable 8 oz	25	1,50	1,50
Cucharas desechables	25	1,60	1,60
Platos desechables fiesta	25	1,18	1,18
Azucarera de vidrio	2	1,00	2,00
Servilletas (80 unidades)	1	0,50	0,50
Palillos de bambú (paquete)	1	2,00	2,00
Biscochos	63	0,17	11,00
Azúcar (lb)	2	0,60	1,20
Café Nescafé 160g	1	7,00	7,00
Caramelos masticables (paquete)	1	1,49	1,49
Queso de mesa	2	3,00	6,00
Salchichas Mr. Pollo (7 unidades)	4	1,45	5,80
<b>TOTAL</b>			<b>50,72</b>

El presupuesto para financiar la técnica "Café del mundo" correrá a cargo del docente encargado de la materia de Matemática.

## Anexo G

Rúbrica para evaluar exposiciones



# UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "SANTÍSIMO SACRAMENTO"

Educar, amar y servir

Integrantes: \_\_\_\_\_

Materia: \_\_\_\_\_

Tema de exposición: \_\_\_\_\_

CATEGORÍA	Excelente (2p)	Bueno (1.5)	Regular (1)	Deficiente (0.5p)
<b>Presentación del estudiante:</b> Sé muy persuasivo y convincente en los argumentos, bien uniformados y saludo inicial.				
<b>Conocimiento del tema:</b> Maneja o controla el tema de investigación				
<b>Material didáctico:</b> Se ayuda con imágenes, videos, ejercicios, prácticas o ejemplos de la vida cotidiana.				
<b>Bibliografía:</b> Tiene fuentes de investigación verídicas y				

cita al autor en su trabajo de investigación.				
<b>Preguntas de base estructurada:</b> Preguntas que enriquezcan el conocimiento y participación de los estudiantes.				

Ing. Jonathan Cerpa

**Firma del Docente**



## Anexo H

Actividad previa a la técnica “El café del mundo”



# UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “SANTÍSIMO SACRAMENTO”

Educar, amar y servir

**Título: El uso de actividades lúdicas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2 con un grupo de segundo grado de secundaria.**

Autor: Meza Balderas Jesús Manuel

Año de publicación: 22/07/2022

Editorial: Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis de Potosí

Páginas:34-38

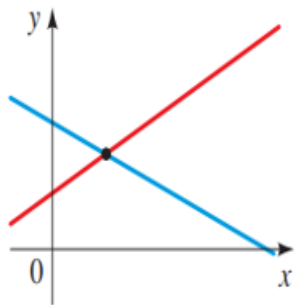
Enlace: <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/1082>

Texto de la actividad:

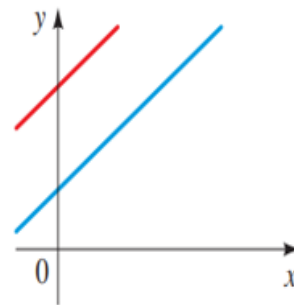
Se le llama sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas, al conjunto formado por dos ecuaciones, cada una de ellas con dos incógnitas, sus principales características es cuando las variables de las ecuaciones que conforman el sistema tienen uno como mayor exponente y presenta dos variables que pueden ser denominadas con cualquier letra del abecedario. Para solucionar un sistema de ecuaciones lineales se debe encontrar el valor de las variables que son conocidas como “x” y “y” que satisfacen las dos ecuaciones y permiten interpretar el resultado encontrado en relación al problema existente.

Un sistema de ecuaciones puede tener una, ninguna o infinitas soluciones, para encontrar una solución a un sistema de ecuaciones 2x2 se pueden utilizar diferentes métodos como: el método gráfico, método por sustitución, método de igualación y método de eliminación. El método gráfico es un proceso fácil de realizar al no aplicar métodos analíticos, consiste en realizar la recta correspondiente a cada ecuación y determinar el punto de choque descomponiendo hasta cada uno de los ejes del plano cartesiano para encontrar el valor de cada variable. Para desarrollar el ejercicio se escriben las ecuaciones en forma explícita, luego se despeja la variable dependiente de cada ecuación y se asigna en una tabla de valores los datos de la variable independiente para reemplazar en cada una de las ecuaciones y graficar en el plano cartesiano 2D. A continuación, se describe los casos que se pueden dar en el método gráfico:

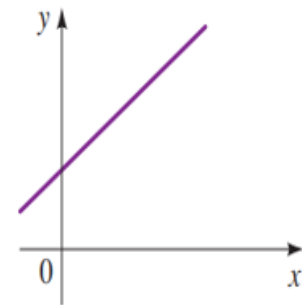
- Caso 1. Un solo punto de intersección  $(x, y)$ . En este caso el sistema de ecuaciones lineales presenta una única solución que corresponde a la descomposición del punto de choque hasta el plano cartesiano, encontrando el valor de las incógnitas “ $x$ ” y “ $y$ ”.
- Caso 2. Infinitos puntos de intersección. El sistema presenta soluciones infinitas al estar una recta sobre la otra, conociendo esto como un sistema indeterminado.
- Caso 3. No existe puntos de intersección. Al presentarse rectas paralelas no existirá un punto de choque, es decir, no hay respuesta.



(a) Las rectas se cruzan en un solo punto. El sistema tiene una solución.



(b) Las rectas son paralelas y no se cruzan. El sistema no tiene solución.



(c) Las rectas coinciden; las ecuaciones son para la misma recta. El sistema tiene un infinito de soluciones.

Instrucciones:

A. Lea las preguntas para la actividad y luego lea el texto escrito de manera dinámica y crítica, haga las anotaciones de sus ideas.

B. Realice el visionado del video Sistema de ecuaciones lineales/ Definición y características (<https://www.youtube.com/watch?v=YhoJsKul2P8>) que tiene un tiempo de duración de 4 minutos y 10 segundos. Con las nuevas ideas que obtenga después del visionado perfeccione las respuestas de la tarea individual y colaborativa.

C. Realice el visionado del video Resolver sistemas de ecuaciones método gráfico (<https://www.youtube.com/watch?v=xla02Y99Ngw>) que tiene un tiempo de duración de 7 minutos y 10 segundos. Con las nuevas ideas que obtenga después del visionado perfeccione las respuestas de la tarea individual y colaborativa.

D. Lea el texto del artículo científico “El uso de actividades lúdicas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$  con un grupo de segundo grado de secundaria” y perfeccionen las respuestas a la guía de preguntas.

E. El coordinador de cada uno de los grupos colaborativos debe convocar a una reunión presencial o virtual (asegurándose que cada uno de los miembros haya revisado la información propuesta por el docente y haya completado el cuestionario de preguntas de manera individual). En la reunión del grupo colaborativo intercambien ideas. Si la discusión ratifica las respuestas se mantienen las ideas individuales, pero si la discusión modifica las ideas individuales, cada uno de los integrantes pueden reconstruir los textos de las respuestas individuales de la Guía del visionado en el grupo al que pertenece.

C. Una vez realizado el trabajo colaborativo el coordinador del grupo debe evaluar el desempeño de cada estudiante sobre 10 con base a los siguientes parámetros:

<b>Evaluación colaborativa</b>	
<b>Parámetros</b>	<b>Puntaje</b>
Proactividad	
Participación	
Presentación	
Producto alcanzado	
<b>Puntaje total</b>	<b>/10</b>

Las preguntas a responder en el visionado individual y luego del colaborativo (de manera individual) son las siguientes:

<p>1. ¿Cómo se puede utilizar una tabla de valores para graficar las ecuaciones en el plano cartesiano y qué información se obtiene de esta gráfica?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del método gráfico en comparación con los métodos algebraicos al resolver sistemas de ecuaciones lineales?</p>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. En términos prácticos, ¿Cómo puede un sistema de ecuaciones lineales ser aplicado para resolver problemas del mundo real? Proporcione un ejemplo detallado.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ¿Cómo se podría abordar un sistema de ecuaciones lineales si los coeficientes de las variables son fracciones o decimales en lugar de números enteros? ¿Qué consideraciones adicionales se deben tener en cuenta?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## **Anexo I**

### Texto informativo para el ejemplo 1 abstracto-teórico

Según Boada & Espinosa (2022) las tierras han sufrido cambios considerables en los último 60 años, lo que han promovido al avance y desarrollo de personas que se dedican a la agricultura y se conocen como agricultura familiar. Este modelo consiste en alcanzar una productividad alta debido al trabajo colaborativo de toda la familia para comercializar diferentes productos relacionados a la temporada y a las condiciones climáticas existentes en el sector donde habitan. En las provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi aproximadamente el 60% de los habitantes cuentan con terrenos productivos que superan los 80 metros cuadrados y uno de los principales cultivos es el maíz suave de polinización abierta, el cual en el año 2009 generó ingresos altos que alcanzó un monto de 23,5 millones de dólares a la economía local y nacional. La región que se dedica a la producción y venta de este maíz es la Sierra, que se encuentra ubicada en altitudes entre 2.000-3.000 msnm, este producto es muy demandado debido a que se utiliza como choclo cuando se encuentra tierno y en diferentes harinas cuando está el grano seco. El país al contar con extensiones pequeñas de terrenos dedicados a la siembra y la producción promedio de grano del país es baja ( $\approx 1 \text{ t ha}^{-1}$ ) ubicándose en uno de los países con un rendimiento regular en Sudamérica debido a que necesitan de hasta 4 litros de agua por semana por cada metro cuadrado. Los bajos rendimientos en producción son resultado de diversos factores y elementos que dificultan un proceso adecuado, entre los que se destacan: uso de material genético no apto, siembra tradicional por grupos reducidos de agricultores, cambios bruscos del clima, movimiento continuo del suelo, dificultad en el control de malezas y animales silvestres y adaptación al calendario agrícola que va desde mediados de abril hasta mediados de mayo el proceso de siembra. Esta investigación bibliográfica y experimental permite establecer las principales variables que generan problemas en todas las etapas de la producción del maíz y el fréjol en la región Sierra del Ecuador y busca incentivar a generar nuevas investigaciones que complementen los ámbitos no expuestos como la variación de sembríos, el manejo del suelo y la aplicación de productos químicos que permitan obtener productos de buena calidad.

## Anexo J

Batería de preguntas sobre el método gráfico en sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$



**UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "SANTÍSIMO SACRAMENTO"**

*"Educar, amar y servir"*

**Teléf.: 062916-006-0988334074**



EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA Año Lectivo 2023 - 2024	
<b>NOMBRE:</b>	<b>ÁREA: MATEMÁTICA</b>
<b>CURSO: PRIMERO B.G.U</b>	<b>FECHA:</b>
<b>DOCENTE: ING. JONATHAN CERPA</b>	<b>TIEMPO: 40 MIN.</b>
	<b>TOTAL 10 PUNTOS</b>
<b><u>INDICACIONES GENERALES:</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lea detenidamente cada una de las preguntas y conteste con claridad.</li><li>• Toda respuesta con tachones o enmendaduras será anulada.</li><li>• Se le recuerda que la deshonestidad académica es sancionada (Art. 41 Reglamento General LOEI)</li></ul>	

### PREGUNTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

- A. Marque con una X en la respuesta que considere correcta**      1p. c/u      3p.
- 1. ¿Cómo se llaman las ecuaciones que en su gráfica se representa en una línea recta?**
- a. Ecuación de primer grado      ( )
  - b. Ecuación de segundo grado      ( )
  - c. Ecuación de tercer grado      ( )
- 2. ¿Cómo se denomina en el método gráfico cuando existen soluciones infinitas?:**
- a. Sistema consistente      ( )
  - b. Sistema inconsistente      ( )
  - c. Sistema dependiente      ( )
- 3. ¿El dominio de una función representa el lugar que ocupa la gráfica?**
- a. En el eje horizontal      ( )
  - b. En el eje vertical      ( )
  - c. En todo el plano cartesiano      ( )
- 4. Responda V si es verdadero y F si es falso, según corresponda:**      0,5p. c/u      2p.
- a. ¿Un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  tiene siempre una solución?      ( )
  - b. ¿Si existen dos ecuaciones de primer grado  $2 \times 2$  siempre será el gráfico dos líneas rectas?      ( )

- c. ¿Si las gráficas presentes en el plano cartesiano de dos ecuaciones lineales 2x2 se generan dos líneas paralelas, el sistema tiene una sola solución? ( )
- d. ¿En la resolución gráfica de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas con coeficientes enteros tiene únicamente soluciones enteras? ( )

### PREGUNTAS DE SELECCIÓN

**B. Subraye la respuesta que usted considere correcta y que satisface el sistema.**

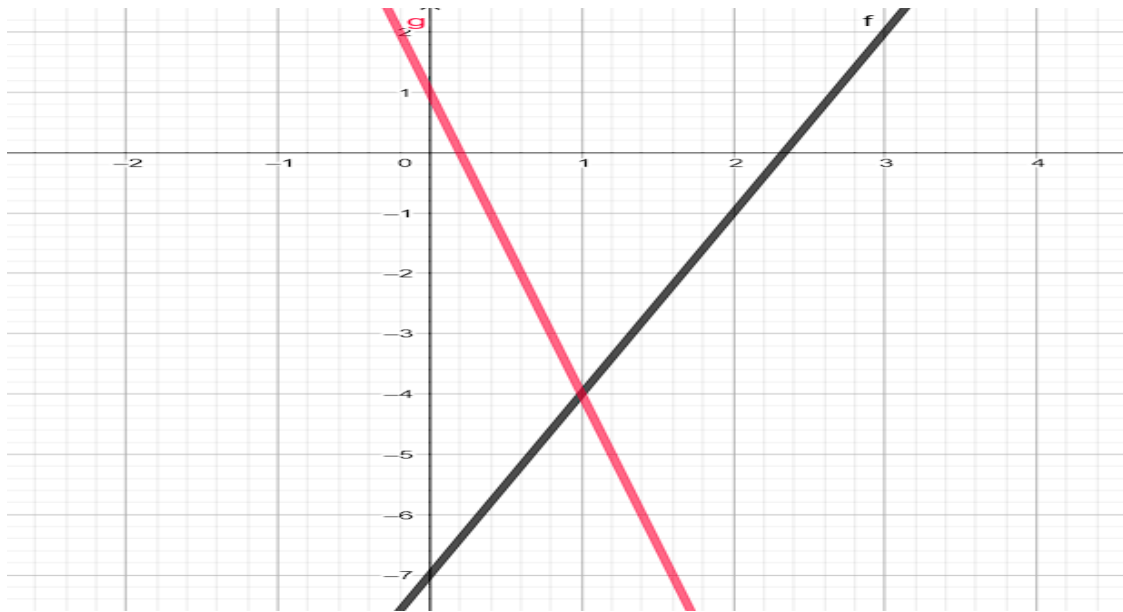
**1p. c/u 3p.**

5. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones por el método gráfico:

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

- a.  $x=10; y=6$
- b.  $x=7; y=-2$
- c.  $x=9; y=3$
- d.  $x=2; y=1$

6. Encuentre las ecuaciones que satisfacen a las rectas que se presentan a continuación:



7. Encuentre la solución correspondiente en el sistema de ecuaciones 2x2 con fracciones:

$$\begin{cases} \frac{x}{8} - \frac{y}{5} = \frac{-11}{10} \\ \frac{x}{5} + \frac{y}{4} = \frac{-59}{40} \end{cases}$$

- a.  $x=-8; y=1/2$
- b.  $x=-2; y=4$
- c.  $x=3/4; y=-5/2$
- d. Ninguna de las anteriores

### PREGUNTAS DE IDENTIFICACIÓN

C. Complete los tipos de condiciones al resolver sistemas de ecuaciones no lineales con dos incógnitas. 1p.

Condiciones	Gráfico
Una solución	
No hay solución	
Soluciones infinitas	

### PREGUNTAS DE RESOLUCIÓN

E. Determina la respuesta mediante el método gráfico.

1p.

$$\begin{cases} 0,5x + 0,12y = -2 \\ 0,75x - 0,06y = -1 \end{cases}$$

Responsables:

---

Ing. Jonathan Cerpa

---

Hna. MSc. Margarita  
Sigüenza

---

MSc. Vinicio Mera



**DOCENTE**

**DIRECTORA DE  
ÁREAS**

**VICERRECTOR**

## Anexo K

Evaluación de la propuesta del usuario

### **RÚBRICA PARA EVALUAR LA PROPUESTA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE “COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2x2 CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO SACRAMENTO”**

Estimado usuario evaluador, se solicita emplear la rúbrica para que evalúe la propuesta en consulta.

<b>CRITERIOS</b>	<b>Insuficiente (0)</b>	<b>Suficiente (1)</b>	<b>Bueno (2)</b>	<b>Muy bueno (3)</b>	<b>Observaciones y sugerencias</b>
<b>1. La unidad de aprendizaje con respecto a las destrezas: M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método gráfico. M.5.1.13. Resolver y plantear problemas de aplicación de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</b>	No tiene definición	Está incompleta y sin orden	Sigue casi en su totalidad la estructura dada	Se presenta completa y ordenada (X)	

<b>2. Objetivos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	Mal formulados y sin relación con otros elementos	Falta relación de los objetivos de la propuesta con las destrezas con criterios de desempeño señaladas en el currículo nacional y especificadas en el objetivo de la investigación (método gráfico)	Dominios parciales de los objetivos de la propuesta didáctica.	Perfectamente redactados y relacionados con los distintos elementos (X)	
<b>3. Destrezas con criterios de desempeño</b>	No se identifican destrezas con criterios de desempeño	Se relacionan de manera escasa las destrezas con criterio de desempeño.	Las destrezas están parcialmente relacionadas con los criterios de desempeño	Las destrezas alcanzan los logros requeridos y relacionan con los criterios de desempeño (X)	
<b>4. Indicadores de evaluación</b>	No existe relación entre los indicadores de evaluación y los aprendizajes propuestos	Formulados de forma coherente, pero con bajo nivel de relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Formulados de manera coherente, pero con mediana relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Existe coherencia y relación con los distintos elementos de la UD y presenta instrumentos y materiales de evaluación variados (X)	
<b>5. Anticipación de conocimientos de la matemática y sus impactos en la sustentabilidad</b>	No se anticipan conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan escasos conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan conocimientos previos suficientes de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan de manera suficiente los conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad (X)	
<b>6. Desarrollo de conocimientos</b>	No se desarrolla el conocimiento nuevo	No se desarrolla de manera adecuada los conocimientos	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, pero no se aplica en la práctica	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, profunda y bien estructurada (X)	

<b>7.Consolidación de conocimientos</b>	No se consolida el conocimiento adquirido	La consolidación del conocimiento es vaga o insuficiente	Se consolidan los conocimientos adquiridos, pero con algunas dificultades	Se consolidan los conocimientos adquiridos de manera clara, coherente y efectiva (X)	
<b>8.Evaluación</b>	No se incluyen criterios de evaluación	Se incluye criterios de evaluación limitados y no están relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son claros y están de manera formal relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son suficientes (X)	
<b>9. Conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	No hay profundidad y pertinencia en el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal	La propuesta facilita el conocimiento conceptual	Facilita la construcción de conocimientos conceptuales y procedimentales	Promueve los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales (X)	
<b>10.Recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje</b>	No se utilizan recursos didácticos adecuados del método gráfico para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje	Los recursos didácticos utilizados del método gráfico son limitados y poco variados para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico adecuados, pero no se exploran todas las posibilidades para los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico variados, adecuados y creativos para la enseñanza-aprendizaje (X)	
<b>11.Aportes y evidencias</b>	No incluye aportes de iniciativa propia	Incluye aportes de iniciativa propia sin encontrar relación suficiente con el tema	Incluye aportes de iniciativa propia que tienen una relación parcial con el tema	Incluye recursos de iniciativa propia bien relacionados con el tema (X)	

PUNTUACIÓN MEDIA OBTENIDA:

33 /33

CALIFICACIÓN:

10 /10

**USUARIO EVALUADOR:**

**NOMBRE:** MARCO VINICIO CHACÓN VALENCIA

**FORMACIÓN ACADÉMICA:** LICENCIADO EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**INSTITUCIÓN EN LA QUE TRABAJA:** UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR SANTÍSIMO SACRAMENTO

**FUNCIÓN QUE CUMPLE:** DOCENTE DE MATEMÁTICA EN LA BÁSICA SUPERIOR

## Anexo L

Evaluación de la propuesta del experto 1

### **RÚBRICA DEL EXPERTO PARA EVALUAR LA PROPUESTA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE “COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2x2 CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO SACRAMENTO**

Estimado experto evaluador, se solicita emplear la rúbrica para que evalúe la propuesta en consulta.

<b>CRITERIOS</b>	<b>Insuficiente (0)</b>	<b>Suficiente (1)</b>	<b>Bueno (2)</b>	<b>Muy bueno (3)</b>	<b>Observaciones y sugerencias</b>
<b>1. La unidad de aprendizaje con respecto a las destrezas: M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método gráfico. M.5.1.13. Resolver y plantear problemas de aplicación de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</b>	No tiene definición	Está incompleta y sin orden	Sigue casi en su totalidad la estructura dada	Se presenta completa y ordenada (X)	

<b>2. Objetivos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	Mal formulados y sin relación con otros elementos	Falta relación de los objetivos de la propuesta con las destrezas con criterios de desempeño señaladas en el currículo nacional y especificadas en el objetivo de la investigación (método gráfico)	Dominios parciales de los objetivos de la propuesta didáctica.	Perfectamente redactados y relacionados con los distintos elementos (X)	
<b>3. Destrezas con criterios de desempeño</b>	No se identifican destrezas con criterios de desempeño	Se relacionan de manera escasa las destrezas con criterio de desempeño.	Las destrezas están parcialmente relacionadas con los criterios de desempeño	Las destrezas alcanzan los logros requeridos y relacionan con los criterios de desempeño (X)	
<b>4. Indicadores de evaluación</b>	No existe relación entre los indicadores de evaluación y los aprendizajes propuestos	Formulados de forma coherente, pero con bajo nivel de relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Formulados de manera coherente, pero con mediana relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Existe coherencia y relación con los distintos elementos de la UD y presenta instrumentos y materiales de evaluación variados (X)	
<b>5. Anticipación de conocimientos de la matemática y sus impactos en la sustentabilidad</b>	No se anticipan conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan escasos conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan suficientes conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan de manera suficiente los conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad (X)	
<b>6. Desarrollo de conocimientos</b>	No se desarrolla el conocimiento nuevo	No se desarrolla de manera adecuada los conocimientos	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, pero no se aplica en la práctica	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, profunda y bien estructurada (X)	

<b>7.Consolidación de conocimientos</b>	No se consolida el conocimiento adquirido	La consolidación del conocimiento es vaga o insuficiente	Se consolidan los conocimientos adquiridos, pero con algunas dificultades	Se consolidan los conocimientos adquiridos de manera clara, coherente y efectiva (X)	
<b>8.Evaluación</b>	No se incluyen criterios de evaluación	Se incluye criterios de evaluación limitados y no están relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son claros y están de manera formal relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son suficientes (X)	
<b>9. Conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	No hay profundidad y pertinencia en el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal	La propuesta facilita el conocimiento conceptual	Facilita la construcción de conocimientos conceptuales y procedimentales	Promueve los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales (X)	
<b>10.Recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje</b>	No se utilizan recursos didácticos adecuados del método gráfico para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje	Los recursos didácticos utilizados del método gráfico son limitados y poco variados para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico adecuados, pero no se exploran todas las posibilidades para los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico variados, adecuados y creativos para la enseñanza-aprendizaje (X)	
<b>11.Aportes y evidencias</b>	No incluye aportes de iniciativa propia	Incluye aportes de iniciativa propia sin encontrar relación suficiente con el tema	Incluye aportes de iniciativa propia que tienen una relación parcial con el tema	Incluye recursos de iniciativa propia bien relacionados con el tema (X)	

PUNTUACIÓN MEDIA OBTENIDA: 33 /33

CALIFICACIÓN: 10 /10

**EXPERTO EVALUADOR:**

**NOMBRE:** JORGE VINICIO MERA ROSALES

**FORMACIÓN ACADÉMICA:** MSc. EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y ADMINISTRACION EDUCATIVA

**INSTITUCIÓN EN LA QUE TRABAJA:** UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR SANTISIMO SACRAMENTO

**FUNCIÓN QUE CUMPLE:** VICERRECTOR

## Anexo M

Evaluación de la propuesta del experto 2

### RÚBRICA PARA EVALUAR LA PROPUESTA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE “COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2x2 CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO SACRAMENTO”

Estimado experto evaluador, se solicita emplear la rúbrica para que evalúe la propuesta en consulta.

CRITERIOS	Insuficiente (0)	Suficiente (1)	Bueno (2)	Muy bueno (3)	Observaciones y sugerencias
<b>1. La unidad de aprendizaje con respecto a las destrezas:</b> <b>M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método gráfico.</b> <b>M.5.1.13. Resolver y plantear problemas de aplicación de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</b>	No tiene definición	Está incompleta y sin orden	Sigue casi en su totalidad la estructura dada	Se presenta completa y ordenada	2 En la unidad de aprendizaje están escritas las destrezas: M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación y gráfico) para desarrollar problemas de la vida cotidiana. M.5.1.13. Desarrollar la habilidad para resolver y plantear problemas aplicados utilizando sistemas de ecuaciones lineales, con un máximo de tres ecuaciones lineales y tres incógnitas. Realizando el proceso de interpretación y evaluación de las soluciones en el context del problema. Sugerencia: Realizar una gradación o desagregación de las destrezas para que coincida con el tema. Esto también aplica para los objetivos e indicadores de evaluación. Observar el video



					<a href="https://www.youtube.com/watch?">https://www.youtube.com/watch?</a>
<b>2. Objetivos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	Mal formulados y sin relación con otros elementos	Falta relación de los objetivos de la propuesta con las destrezas con criterios de desempeño señaladas en el currículo nacional y especificadas en el objetivo de la investigación (método gráfico)	Dominios parciales de los objetivos de la propuesta didáctica.	Perfectamente redactados y relacionados con los distintos elementos	3
<b>3. Destrezas con criterios de desempeño</b>	No se identifican destrezas con criterios de desempeño	Se relacionan de manera escasa las destrezas con criterio de desempeño.	Las destrezas están parcialmente relacionadas con los criterios de desempeño	Las destrezas alcanzan los logros requeridos y relacionan con los criterios de desempeño	2 Sugerencia: Realizar una gradación o desagregación de las destrezas para que coincida con el tema. Observar el video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KopxkK9oB0M">https://www.youtube.com/watch?v=KopxkK9oB0M</a>
<b>4. Indicadores de evaluación</b>	No existe relación entre los indicadores de evaluación y los aprendizajes propuestos	Formulados de forma coherente, pero con bajo nivel de relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Formulados de manera coherente, pero con mediana relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Existe coherencia y relación con los distintos elementos de la UD y presenta instrumentos y materiales de evaluación variados.	3
<b>5. Anticipación de conocimientos de la matemática y sus impactos en la sustentabilidad</b>	No se anticipan conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados ara la sustentabilidad	Se anticipan escasos conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados ara la sustentabilidad	Se anticipan conocimientos previos suficientes de los sistemas de ecuaciones lineales orientados ara la sustentabilidad	Se anticipan de manera suficiente los conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados ara la sustentabilidad	3

<b>6.Desarrollo de conocimientos</b>	No se desarrolla el conocimiento nuevo	No se desarrolla de manera adecuada los conocimientos	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, pero no se aplica en la práctica	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, profunda y bien estructurada	3
<b>7.Consolidación de conocimientos</b>	No se consolida el conocimiento adquirido	La consolidación del conocimiento es vaga o insuficiente	Se consolidan los conocimientos adquiridos, pero con algunas dificultades	Se consolidan los conocimientos adquiridos de manera clara, coherente y efectiva	3
<b>8.Evaluación</b>	No se incluyen criterios de evaluación	Se incluye criterios de evaluación limitados y no están relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son claros y están de manera formal relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son suficientes	2 Mejorar el instrumento de la prueba escriba añadiendo todas sus partes e incluyendo más preguntas relacionadas al criterio de evaluación de las destrezas con criterios de desempeño
<b>9. Conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	No hay profundidad y pertinencia en el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal	La propuesta facilita el conocimiento conceptual	Facilita la construcción de conocimientos conceptuales y procedimentales	Promueve los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales	3
<b>10.Recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje</b>	No se utilizan recursos didácticos adecuados del método gráfico para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje	Los recursos didácticos utilizados del método gráfico son limitados y poco variados para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico adecuados, pero no se exploran todas las posibilidades para los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico variados, adecuados y creativos para la enseñanza-aprendizaje	3
<b>11.Aportes y evidencias</b>	No incluye aportes de iniciativa propia	Incluye aportes de iniciativa propia sin encontrar relación suficiente con el tema	Incluye aportes de iniciativa propia que tienen una relación parcial con el tema	Incluye recursos de iniciativa propia bien relacionados con el tema	2 Incluir más recursos de iniciativa propia, como por ejemplo una guía para explicar paso a paso el uso de las TIC. Explicar el proceso para obtener la tabla de valores y luego

					<p>emplear las TIC. Al emplear las TIC determinar y escribir el punto de intersección y el nombre de cada línea recta.</p> <p>Observar las pág. 142 a la 148 del</p> <p>libro:  <a href="https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7071">https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7071</a></p>
--	--	--	--	--	---

PUNTUACIÓN MEDIA OBTENIDA: 29 /33 CALIFICACIÓN: 8,79 /10

**EXPERTO EVALUADOR:**

**NOMBRE:** MARIO ORLANDO SUÁREZ IBUJÉS

**FORMACIÓN ACADÉMICA:** LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD EN FÍSICA Y

MATEMÁTICA

MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS EDUCATIVOS Y SOCIALES.

MAGÍSTER EN ESTADÍSTICA APLICADA

**INSTITUCIÓN EN LA QUE TRABAJA:** COORDINACIÓN ZONAL 1-EDUCACIÓN

**FUNCIÓN QUE CUMPLE:** ASESOR EDUCATIVO

## Anexo N

Evaluación de la propuesta del experto 3

### **RÚBRICA PARA EVALUAR LA PROPUESTA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE “COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA RESOLUCIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2x2 CON HERRAMIENTAS DIGITALES. UNIDAD SANTÍSIMO SACRAMENTO”**

Estimado experto evaluador, se solicita emplear la rúbrica para que evalúe la propuesta en consulta.

<b>CRITERIOS</b>	<b>Insuficiente (0)</b>	<b>Suficiente (1)</b>	<b>Bueno (2)</b>	<b>Muy bueno (3)</b>	<b>Observaciones y sugerencias</b>
<b>1. La unidad de aprendizaje con respecto a las destrezas: M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método gráfico. M.5.1.13. Resolver y plantear problemas de aplicación de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto</b>	No tiene definición	Está incompleta y sin orden	Sigue casi en su totalidad la estructura dada	Se presenta completa y ordenada	3 Pese a que los elementos presentados están ordenados considero que sería importante en la planificación incluir los criterios de evaluación; además sería necesario plantear en la planificación más de un objetivo de aprendizaje puesto que en la planificación y en la guía se plantea no sólo la resolución gráfica, sino la analítica y la producción de problemas. Considero conveniente separar la información que puede ir para la guía del estudiante de la información que va para la guía del docente.

<b>del problema.</b>					
<b>2. Objetivos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	Mal formulados y sin relación con otros elementos	Falta relación de los objetivos de la propuesta con las destrezas con criterios de desempeño señaladas en el currículo nacional y especificadas en el objetivo de la investigación (método gráfico)	Dominios parciales de los objetivos de la propuesta didáctica.	Perfectamente redactados y relacionados con los distintos elementos	2 En el objetivo de la unidad se menciona únicamente la resolución gráfica y no se hace mención a la resolución analítica y el uso del sistema de ecuaciones en diferentes situaciones de la vida real.
<b>3. Destrezas con criterios de desempeño</b>	No se identifican destrezas con criterios de desempeño	Se relacionan de manera escasa las destrezas con criterio de desempeño.	Las destrezas están parcialmente relacionadas con los criterios de desempeño	Las destrezas alcanzan los logros requeridos y relacionan con los criterios de desempeño	2 No se menciona el criterio de evaluación en la planificación.
<b>4. Indicadores de evaluación</b>	No existe relación entre los indicadores de evaluación y los aprendizajes propuestos	Formulados de forma coherente, pero con bajo nivel de relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Formulados de manera coherente, pero con mediana relación entre los distintos elementos de la Unidad didáctica	Existe coherencia y relación con los distintos elementos de la UD y presenta instrumentos y materiales de evaluación variados.	2 La primera destreza planteada para la unidad la resolución analítica; sin embargo, los indicadores se restringen a la resolución gráfica. Por lo tanto, debería o desagregarse la destreza o plantear indicadores que abarquen la resolución analítica de sistema de ecuaciones y la generación de sistemas de ecuaciones a partir de contextos de la vida real.
<b>5. Anticipación de conocimientos de la matemática y sus impactos en la sustentabilidad</b>	No se anticipan conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan escasos conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan conocimientos previos suficientes de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la sustentabilidad	Se anticipan de manera suficiente los conocimientos previos de los sistemas de ecuaciones lineales orientados a la	2 En las preguntas de reflexión a utilizarse en la estrategia Café Mundial no se plantean con claridad principios básicos de la

				sustentabilidad	sustentabilidad
<b>6. Desarrollo de conocimientos</b>	No se desarrolla el conocimiento nuevo	No se desarrolla de manera adecuada los conocimientos	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, pero no se aplica en la práctica	Se desarrolla el conocimiento de manera coherente, profunda y bien estructurada	2 No es clara la primera actividad de la sección construcción del conocimiento "Procesar y comprender la nueva información con ejemplos de aplicación que fomenten el pensamiento crítico orientado a la sustentabilidad"  ¿Quién y cómo procesa y comprende la nueva información?
<b>7. Consolidación de conocimientos</b>	No se consolida el conocimiento adquirido	La consolidación del conocimiento es vaga o insuficiente	Se consolidan los conocimientos adquiridos, pero con algunas dificultades	Se consolidan los conocimientos adquiridos de manera clara, coherente y efectiva	3
<b>8. Evaluación</b>	No se incluyen criterios de evaluación	Se incluye criterios de evaluación limitados y no están relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son claros y están de manera formal relacionados con los objetivos	Los criterios de evaluación son suficientes	2
<b>9. Conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal)</b>	No hay profundidad y pertinencia en el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal	La propuesta facilita el conocimiento conceptual	Facilita la construcción de conocimientos conceptuales y procedimentales	Promueve los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales	3
<b>10. Recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje</b>	No se utilizan recursos didácticos adecuados del método gráfico para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje	Los recursos didácticos utilizados del método gráfico son limitados y poco variados para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico adecuados, pero no se exploran todas las posibilidades para los procesos de enseñanza-aprendizaje	Se utilizan recursos didácticos del método gráfico variados, adecuados y creativos para la enseñanza-aprendizaje	3

<b>11. Aportes y evidencias</b>	No incluye aportes de iniciativa propia	Incluye aportes de iniciativa propia sin encontrar relación suficiente con el tema	Incluye aportes de iniciativa propia que tienen una relación parcial con el tema	Incluye recursos de iniciativa propia bien relacionados con el tema	3
---------------------------------	---	--	--	---	---

PUNTUACIÓN MEDIA OBTENIDA:

27

/33 CALIFICACIÓN:

/10

**EXPERTO EVALUADOR:**

**NOMBRE:** YESENIA DEL PILAR RODRÍGUEZ BARRENO

**FORMACIÓN ACADÉMICA:** MSc. Docencia Matemática

**INSTITUCIÓN EN LA QUE TRABAJA:** Subsecretaría de Educación DMQ

**FUNCIÓN QUE CUMPLE:** Asesor Educativo de Zona 9