



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**TEMA**

Ecosistemas digitales de aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos en 7mo año de Educación General Básica (EGB).

**Autores:**

Lcda. Jessica Mariana Ordóñez Ramón

Lcdo. Magno Olmedo Pacheco Bermeo

**Tutor:**

Ph.D. Naranjo Vaca Gregory Edison

**ECUADOR**

2023

## **DEDICATORIA**

*Con profundo orgullo quiero dedicar este logro primero a Dios por brindarme la oportunidad de alcanzar una meta más en mi vida, a mi hermosa familia, principalmente a mi madre **Sra. Yolanda Ramón** y a mi abuela **Sra. Cisne Silva**, por ser el pilar fundamental en mi correcta formación personal y profesional, sus sabias enseñanzas me han permitido cumplir con éxito cada uno de los peldaños que me he propuesto, gracias por saber inculcarme siempre el valor del esfuerzo la perseverancia y sobre todo el amor y dedicación a mi vocación docente.*

**Jéssica Mariana Ordóñez Ramón**

*A mi esposa y a mis dos queridos hijos,  
Por su amor incondicional, apoyo constante, su comprensión y paciencia mientras dedicaba largas horas a la investigación y redacción de esta tesis. Su alegría y energía fueron un recordatorio constante de la importancia de mantener el equilibrio entre el trabajo académico y la vida familiar. Ustedes son mi mayor inspiración, han sido mi mayor fortaleza y motivación en este camino hacia la obtención de mi maestría. Este logro es también suyo, y les agradezco por estar siempre a mi lado.*

**Magno Olmedo Pacheco Bermeo.**

## **AGRADECIMIENTO**

*Deseo expresar mi sincero agradecimiento a la **Universidad Bolivariana de Ecuador** quienes a través de su equipo docente supieron transmitirnos valiosas experiencias y enseñanzas perdurables que contribuirán de manera excepcional a nuestra formación integral.*

*Al **Dr. Gregory Naranjo**, tutor de nuestro proyecto de investigación, por su invaluable asesoría e interés en el desarrollo y culminación del trabajo de tesis, gracias por ser mi mentor y mi modelo a seguir.*

*Agradezco infinitamente **a mi madre** por su esfuerzo, dedicación y apoyo incondicional, por creer en mí y acompañarme en este arduo camino; hoy se cristaliza con éxito una meta más en mi superación académica.*

**Jéssica Mariana Ordóñez Ramón**

*Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, familiares, amigos y colegas por su apoyo y palabras de aliento durante este viaje académico. Su apoyo moral y emocional fueron una fuerza motriz que me impulsó a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.*

*Agradezco también a mi director de tesis, **Dr. Gregory Naranjo**, por su orientación experta.*

*A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro académico. Sus contribuciones fueron fundamentales para alcanzar este hito en mi carrera profesional y académica.*

**Magno Olmedo Pacheco Bermeo.**

## **RESUMEN**

El presente trabajo aborda el tema “Ecosistemas digitales de aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos en 7mo año de Educación General Básica”, el mismo pretende contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática a través del uso didáctico de ecosistemas digitales para lograr motivar a los estudiantes, y alcanzar resultados de aprendizaje superiores en la asignatura. La investigación desarrollada se clasifica como aplicada con un alcance descriptivo, su enfoque es mixto por cuanto utiliza elementos de los diseños cualitativo y cuantitativo. La misma se desarrolló en la institución de EGB Federico Malo con el objetivo de diseñar una estrategia metodológica mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos, en 7mo EGB, de dicha institución educativa. Para su desarrollo se identificó una población de 65 estudiantes pertenecientes al subnivel medio (quinto, sexto y séptimo año), y 3 docentes del mismo subnivel de la escuela escenario del estudio; de la cual se seleccionó una muestra a través del muestreo no probabilístico de 19 estudiantes y 1 docente de 7mo año. En su desarrollo se utilizaron diversos métodos teóricos y empíricos como inducción-deducción, método lógico histórico, análisis y síntesis, enfoque de sistema y modelación (teóricos); observación, entrevista, prueba pedagógica, análisis de documentos, consulta a especialistas (empíricos) y el cálculo porcentual como método matemático. Como resultado de la investigación se diseñó una estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje, en 7mo EGB. La misma se caracteriza por su novedad, ya que permite innovar el proceso convencional de la resolución de problemas matemáticos, explorando los intereses, gustos y necesidades de los estudiantes. Su factibilidad fue validada a través de un taller con especialistas el cual corroboró sus potencialidades para dar solución al problema científico identificado.

**Palabras clave:** Habilidades de razonamiento matemático, proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, resolución de problemas matemáticos.

## **ABSTRACT**

This work addresses the topic "Digital Learning Ecosystems for Solving Mathematical Problems in 7th grade of Basic General Education." It aims to contribute to the improvement of mathematics teaching through the didactic use of digital ecosystems to motivate students and achieve higher learning outcomes in the subject. The research is classified as applied with a descriptive scope, employing a mixed approach that combines qualitative and quantitative elements. It was conducted at the Federico Malo Basic General Education institution to design a methodological strategy using digital learning ecosystems for solving mathematical problems in 7th grade of Basic General Education at this school.

The study identified a population of 65 students from the middle sublevel (fifth, sixth, and seventh grades) and three middle sublevel teachers from the same school. A sample of 19 students and one teacher from 7th grade was selected through non-probabilistic sampling. The research used various theoretical and empirical methods such as induction-deduction, historical logical method, analysis and synthesis, system approach, and modeling (theoretical); observation, interview, pedagogical test, document analysis, consultation with specialists (empirical), and percentage calculation as a mathematical method.

Through this research, a methodological strategy was developed for solving mathematical problems using digital learning ecosystems in 7th grade of Basic General Education. This strategy is characterized by its novelty as it allows for innovation in the conventional process of solving mathematical problems by exploring the students' interests, preferences, and needs. Through a workshop with experts, its feasibility was validated, confirming its potential to address this scientific challenge that was identified.

**Keywords:** Mathematical reasoning skills, teaching process Math learning, math problem solving.

## ÍNDICE GENERAL

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Justificación del problema</b> .....	2
<b>Objeto de la Investigación</b> .....	5
<b>Objetivo General</b> .....	5
<b>Preguntas Científicas</b> .....	5
<b>Objetivos Específicos</b> .....	5
<b>Variab</b> les: Se define como <b>variable dependiente</b> el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y como <b>variable independiente</b> la estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos con el uso de ecosistema digitales de aprendizaje. Se valoran además los conceptos de resolución de problemas matemáticos y ecosistemas digitales para la resolución de problemas matemáticos. ....	6
<b>Importancia de la Investigación</b> .....	6
<b>Capítulo 1: Marco Teórico Referencial: el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos y el Uso de Ecosistemas Digitales</b> .....	7
<b>Antecedentes</b> .....	7
<b>Bases Legales y Normativas</b> .....	9
<b>Bases Teóricas</b> .....	10
<b>Proceso de Enseñanza Aprendizaje</b> .....	10
<b>Resolución de Problemas Matemáticos</b> .....	11
<b>Ecosistemas Digitales de Aprendizaje</b> .....	13
<b>Estrategias Metodológicas</b> .....	15
<b>Capítulo 2: Metodología Para el Desarrollo de la Investigación y Resultados del Estudio</b>	
<b>Diagnóstico</b> .....	17
<b>Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos</b> .....	17
<b>Indicadores</b> .....	17
<b>Resolución de Problemas Matemáticos</b> .....	17
<b>Ecosistemas Digitales Para la Resolución de Problemas Matemáticos</b> .....	17
<b>Enfoque</b> .....	19
<b>Métodos teóricos</b> .....	19

<b>Inducción-deducción .....</b>	<b>19</b>
<b>Lógico Histórico .....</b>	<b>20</b>
<b>Análisis y Síntesis:</b> Este método permite realizar un estudio teórico basado en la revisión bibliográfica para poder fundamentar el objeto de estudio de la investigación.....	<b>20</b>
<b>Enfoque de Sistema:</b> El enfoque de sistema permite el análisis del objeto y la elaboración de la propuesta desde una perspectiva que los considera como partes de una realidad con la que interactúan y de la cual dependen su comportamiento y modificaciones. ....	<b>21</b>
<b>Modelación:</b> La modelación es el método mediante el cual se crea abstracciones con vistas a explicar la realidad, se usa para elaborar la propuesta de solución al problema como reflejo mediatizado de la realidad objetiva, en este caso el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. ....	<b>21</b>
<b>Método Estadístico Matemático:</b> El cálculo porcentual para el procesamiento y las inferencias en relación con el diagnóstico del estado actual del problema, de igual manera este método servirá para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos en la investigación.....	<b>21</b>
<b>Métodos y Técnicas Empíricas .....</b>	<b>21</b>
<b>Instrumentos Derivados de la Metodología Seleccionada .....</b>	<b>21</b>
- <b>Cuestionario .....</b>	<b>21</b>
- <b>Guía de observación .....</b>	<b>21</b>
- <b>Guía de revisión documental .....</b>	<b>21</b>
- <b>Prueba pedagógica: .....</b>	<b>21</b>
<b>Población y Muestra.....</b>	<b>21</b>
<b>Población.....</b>	<b>22</b>
<b>Muestra .....</b>	<b>22</b>
<b>Descripción de la Metodología Seguida en la Investigación .....</b>	<b>22</b>
<b>Etapas del Estudio Teórico.....</b>	<b>22</b>
<b>Etapas del Diagnóstico Inicial .....</b>	<b>23</b>
<b>Etapas de la Modelación de la Propuesta.....</b>	<b>23</b>
<b>Etapas del Diagnóstico Final o Validación de la Propuesta .....</b>	<b>23</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>23</b>
<b>Conclusiones Diagnósticas .....</b>	<b>29</b>

<b>Capítulo 3: Estrategia Metodológica para la Resolución de Problemas de Álgebra y Funciones Mediante el Uso de Ecosistemas Digitales de Aprendizaje. Valoración de su Factibilidad .....</b>	<b>30</b>
<b>Fundamentación de la Propuesta .....</b>	<b>30</b>
<b>Enfoque Pedagógico de la Resolución de Problemas Matemáticos.....</b>	<b>30</b>
<b>Enfoque Didáctico de la Resolución de Problemas Matemáticos.....</b>	<b>31</b>
<b>Lectura y Comprensión del Problema .....</b>	<b>31</b>
<b>Vía de Solución:</b> El enfoque vía de solución, permite determinar diferentes formas y acciones ordenadas y secuenciadas para llegar a encontrar la solución más sencilla a un problema. ....	32
<b>Cálculo:</b> Se consideran como acciones o proceso con operaciones matemáticas necesarias para averiguar el resultado, el valor o la medida de algo, en expresión numérica. ....	32
<b>Comprobación de la Solución:</b> Hace referencia a la demostración y convicción de enunciados matemáticos como medio de obtención de evidencias para la eliminación de dudas en la solución de un problema. ....	32
<b>Fundamento Normativo de la Propuesta .....</b>	<b>32</b>
<b>Características de la propuesta .....</b>	<b>32</b>
<b>Factibilidad:</b> Se basa en tecnologías y recursos que ya existen. Los ecosistemas digitales son una realidad en la actualidad, y existe una amplia gama de herramientas matemáticas disponibles en línea. Además, se considera que es compatible con las necesidades actuales de la educación. Los estudiantes necesitan aprender matemáticas de una manera eficaz y autónoma, donde un ecosistema digital puede ofrecer un enfoque que cumpla con esas necesidades, por ejemplo: plataformas Educaplay y Matific. ....	32
<b>Aplicabilidad:</b> La propuesta es aplicable porque puede ser utilizada por una amplia gama de estudiantes; se puede adaptar para satisfacer las necesidades de estudiantes de todos los niveles de habilidad y experiencia. La propuesta también es aplicable porque puede ser utilizada en una variedad de entornos educativos. La propuesta se puede utilizar en escuelas, universidades y otros centros de aprendizaje. ....	32
<b>Generalidad:</b> La propuesta es generalizable porque puede ser aplicada en una variedad de contextos. La propuesta se puede utilizar para enseñar matemáticas en diferentes niveles educativos, a diferentes grupos de estudiantes y en diferentes entornos. ....	33
<b>Pertinencia:</b> La propuesta es pertinente porque responde a las necesidades de la sociedad y a los objetivos de la educación matemática, la misma puede ayudar a los estudiantes a desarrollar las habilidades matemáticas que necesitan para tener éxito en la vida y en el trabajo.....	33
<b>Novedad y originalidad:</b> Ofrece un enfoque nuevo e innovador para la educación matemática. La propuesta se basa en un enfoque sustentado en la colaboración, personalizado y centrado en el aprendizaje activo.....	33

<b>Validez:</b> Se valida mediante una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos.....	33
<b>Diversificada:</b> La propuesta es diversificada porque está diseñada para atender a las diferentes características y necesidades de los alumnos.....	33
<b>Lúdica:</b> La propuesta es principalmente lúdica porque desarrolla habilidades en la resolución de problemas matemáticas basadas en juegos usando ecosistemas digitales.....	33
<b>Objetivo General:</b> Perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de Álgebra y Funciones mediante el uso de Ecosistemas Digitales de Aprendizaje para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. ....	33
<b>Objetivos específicos</b> .....	33
<b>Exigencias Metodológicas Clave para la Aplicación de la Estrategia Metodológica</b> .....	34
<b>Descripción General de la Estrategia Metodológica:</b> .....	36
<b>Fase 1. Diagnóstico</b> .....	37
<b>Fase 2. Planificación</b> .....	38
<b>Fase 3. Ejecución</b> .....	40
<b>Actividad: ¡Desafío Algebraico!</b> .....	41
<b>Actividad: Resolución de Problemas del Mundo Real</b> .....	43
<b>Actividad: Investigación Algebraica</b> .....	48
<b>Actividad: Juego de Roles Algebraicos</b> .....	51
<b>Actividad: Caza del Tesoro Algebraico</b> .....	53
<b>Actividad: Taller de Resolución de Ecuaciones</b> .....	56
<b>Actividad: Álgebra en el Arte</b> .....	59
<b>Actividad: Simulación Algebraica</b> .....	62
<b>Actividad: Proyecto de Investigación Algebraica</b> .....	66
<b>Educaplay</b> .....	70
<b>Matific:</b> .....	71
<b>Fase 4. Evaluación</b> .....	78
<b>Conclusiones</b> .....	81
<b>Recomendaciones</b> .....	82
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	1
<b>Anexos</b> .....	4

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Operacionalización de la variable dependiente .....	18
---	----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población de la Escuela de Educación General Básica “Federico Malo” 2023 .....	22
Tabla 2: Muestra requerida para la investigación 2023 .....	22
Tabla 3: Resultados del desempeño de los estudiantes en el Contenido 1 .....	23
Tabla 4: Resultados del desempeño de los estudiantes en el Contenido 2 .....	24
Tabla 5: Resultados del desempeño de los estudiantes en el Contenido 3 .....	25
Tabla 6: Resultados del desempeño de los estudiantes en el Contenido 4 .....	26
Tabla 7: Resultados del desempeño de los estudiantes en el Contenido 5 .....	26
Tabla 8: Tabla de resultados de la evaluación diagnóstica general .....	27
Tabla 9: Tabla de evaluación de indicadores competenciales .....	79

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados del desempeño de los estudiantes en la Contenido 1 .....	24
Gráfico 2: Resultados del desempeño de los estudiantes en la Contenido 2 .....	24
Gráfico 3: Resultados del desempeño de los estudiantes en la Contenido 3 .....	25
Gráfico 4: Resultados del desempeño de los estudiantes en la Contenido 4 .....	26
Gráfico 5: Resultados del desempeño de los estudiantes en la Contenido 5 .....	26
Gráfico 6: Tabla de resultados de la evaluación diagnóstica general .....	27

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Plataforma Educaplay .....	70
Imagen 2: Pantalla principal de Educaplay .....	71
Imagen 3: Aplicación Matific .....	71
<i>Imagen 4: Recursos educativos de Matific .....</i>	<i>72</i>
Imagen 5: Monitoreo del progreso de todos los estudiantes de la clase en una actividad .....	72
Imagen 6: Monitoreo del estado actual de la clase .....	72
Imagen 7: Estado actual del estudiante .....	73
Imagen 8: Ejemplos de actividades en la plataforma Matific .....	73

Imagen 9: Actividades de Matific .....	73
Imagen 10: Informe de actividades del estudiante.....	73
Imagen 11: Informe de tareas asignadas.....	74
Imagen 12: Clasificación de líderes de la escuela.....	74
Imagen 13: Recurso gestión de clases .....	74
Imagen 14 y 15: ejemplo de resolución de problemas con operaciones de suma y resta en Educaplay ..	75
Imagen 15: Ejemplo de problemas matemáticos con operaciones de suma y resta de números naturales en Educaplay .....	75
Imagen 16: Ejemplo de operaciones con fracciones de números naturales en Matific .....	76
Imagen 17: Ejemplo de problemas matemáticos con operaciones combinadas en Matific .....	76
Imagen 18: Evaluación en Educaplay .....	77

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Prueba pedagógica a los estudiantes para diagnosticar la resolución de problemas matemáticos .....	4
Anexo 2: Entrevista al docente de matemática del séptimo año de la EGB .....	5
Anexo 3: Guía de observación a clases de matemática.....	6
Anexo 4: Guía para la revisión de planes de clases de matemática .....	7
Anexo 5: Guía para el desarrollo del taller de socialización con especialistas.....	8

## **Introducción**

A través de la historia, la Matemática ha estado estrechamente relacionada con la evolución de la sociedad en cada uno de los diferentes aspectos de la vida; el conocimiento de esta ciencia, ha desempeñado un papel crucial en el desarrollo científico tecnológico, en la resolución de problemas y la exploración de nuevos contenidos matemáticos y conducido a la creación y desarrollo de las nuevas tecnologías y soluciones a problemáticas económicas y sociales.

Con el avance de la ciencia y la tecnología, el desarrollo de las matemáticas y la enseñanza de la Matemática se han visto influenciados de manera decisiva por las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); específicamente, el uso de herramientas digitales ha permitido revolucionar la enseñanza de esta asignatura y ha planteado a maestros y profesores el reto de perfeccionar cada día su utilización desde la capacitación y la innovación didáctica.

El presente trabajo de titulación aborda el tema de “Ecosistemas digitales de aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos en 7mo año de Educación General Básica (EGB)”, el mismo pretende contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática a través del uso didáctico de ecosistemas digitales para lograr motivar a los estudiantes, facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y alcanzar resultados de aprendizaje superiores.

A edades muy tempranas los niños y niñas adquieren sus primeras experiencias en el aprendizaje de la Matemática, se pueden catalogar a estos conocimientos como los más importantes y la base para el desarrollo tanto intelectual como social, por ello, en la actualidad no basta solamente con saber desarrollar algoritmos algebraicos memorizando procesos, resulta necesario e imprescindible desarrollar habilidades en la resolución de problemas matemáticos de manera fácil y práctica, vinculados a situaciones reales de la vida cotidiana, lo que favorecerá al razonamiento lógico, y contribuirá a tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción, a consolidar su autonomía, a promover su creatividad y a comprender el mundo que les rodea.

Hoy en día, se evidencia un retroceso en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, si bien es cierto el Currículo Nacional del Ecuador, promueve la formación en competencias matemáticas, en todos sus niveles educativos, de tal manera, que se contribuya al perfil de salida del estudiantado, esto no significa que se ha conseguido buenos resultados.

Para enfrentar el desafío pedagógico que supone el perfeccionamiento de la enseñanza-aprendizaje de Matemática los docentes deben asumir la importancia que tiene la enseñanza adecuada de la resolución de problemas matemáticos transmitiendo saberes con mayor creatividad e innovación, dejando atrás estrategias tradicionalistas, que limitan el interés y agrado por resolver problemas de algebra y funciones, explorando e implementando el uso de nuevas estrategias metodológicas que procuren un aprendizaje realmente

significativo como los ecosistemas digitales los cuales sirven para construir todo lo concerniente al aprendizaje en Internet con el uso de las herramientas digitales o software.

En la enseñanza de Matemática, la implementación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), brinda la agilidad y facilidad de realizar y resolver problemas prácticos y más dinámicos, tomando en cuenta características particulares, cada niño/a aprende de modo y a ritmos diferentes, utilizando a los ecosistemas digitales de aprendizaje como una vía factible para resolver problemas matemáticos, porque estimulan las inteligencias múltiples hasta llegar a encontrar una o varias soluciones al problema.

Sin embargo, no se puede obviar que también es necesario aplicar un modelo pedagógico como el de Pólya, este autor plantea la resolución de problemas como una serie de procedimientos que, en realidad, se utilizan y aplican en cualquier ámbito de la vida diaria.

El interés por este tema de investigación surge por la necesidad de incursionar en el uso de estrategias metodológicas innovadoras que procuren un cambio en el proceso de enseñanza de la Matemática; el uso de los ecosistemas digitales de aprendizaje son medios potenciales para conseguir capacidades y habilidades perdurables en la resolución de problemas matemáticos.

### **Justificación del problema**

Hoy en día, con la innovación tecnológica, se han generado excelentes herramientas para el trabajo, la comunicación y el aprendizaje, que apoyan la actividad humana en diversos ámbitos sociales; el uso de los recursos digitales tiene un gran impacto en la vida de las personas, puesto que permite adentrarse a un mundo lleno de aplicaciones, plataformas, softwares, cada uno con un objetivo de conocimiento y ayuda. El uso de recursos didácticos digitales, invita a los docentes a crear o buscar nuevas formas de enseñar, para ello, se debe estar en constante capacitación con la finalidad de responder a las necesidades de cada uno de sus estudiantes.

La resolución de problemas matemáticos ha sido catalogada durante la historia de la sociedad como una actividad compleja, poco interesante y hasta temida por los educandos, esta realidad puede cambiar con la aplicación correcta de esta propuesta de ecosistemas digitales usadas como estrategia de enseñanza - aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, procurando una mejora significativa en el rendimiento académico.

El Art. 2, literal w, del CAPÍTULO ÚNICO DEL ÁMBITO, PRINCIPIOS Y FINES de la Ley Orgánica de Educación Intercultural – LOEI (2021), señala que el estado ecuatoriano:

Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad

de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales.  
(p. 11)

Para lograr el ejercicio pleno de este derecho es primordial impulsar en los educandos el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, vinculados con el refuerzo de contenidos en operaciones fundamentales de años anteriores.

La matemática es una de las áreas fundamentales que hace parte del currículo nacional, “ya que la misma provee herramientas para educar ciudadanos íntegros con capacidad de razonar, comunicar, y solucionar problemas, es decir, de formar personas matemáticamente competentes que desarrollan las habilidades necesarias para la vida” (Patiño et al., 2021, pp. 460-461).

En este sentido, uno de los contenidos matemáticos que se ha convertido en una parte esencial de la actividad matemática es la resolución de problemas, ya que se concibe como una herramienta didáctica fundamental para desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite a los discentes afrontar situaciones y problemas que deberán resolver en su vida cotidiana (Penagos et al., 2017, como se citó en Patiño et al., 2021).

Según Patiño et al., (2021) a pesar de que la resolución de problemas es un proceso usado para explorar y disfrutar las matemáticas, que brinda oportunidades para desarrollar el pensamiento lógico, creativo y divergente, también se ha convertido en una de las grandes preocupaciones y retos a los cuales se enfrentan los docentes en el quehacer pedagógico, con frecuencia se ven docentes y estudiantes desmotivados, experimentando cierta emoción de inseguridad que condiciona su pensar, porque no saben llegar a la resolución de problemas acertadamente y, que como consecuencia, impide el logro de aprendizajes significativos en la enseñanza de la Matemática.

Según la UNESCO (2019), al analizar los niveles de logro del Estudio Regional Corporativo y Explicativo ERCE 2019, se observa que los estudiantes de 3° y 6° grado de la región latinoamericana se ubican principalmente en el nivel inferior, demostrando aprendizajes por debajo de lo esperado en los niveles mínimos de competencia, mientras que, por su parte, los niveles más complejos de logro concentran porcentajes mínimos de estudiantes en ambos grados, siendo los resultados en el área de matemáticas los más descendidos a nivel regional.

El 8 de diciembre del 2022, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval) presentó los resultados del proceso “Ser Estudiante”, en el cual se evaluó a cerca de 22 mil estudiantes de 690 instituciones educativas, entre los resultados se evidencia la reducción de promedios en Matemática, en comparación con el anterior año lectivo, por consecuencia, se considera que, pocos son los alumnos que logran alcanzar un nivel adecuado que permita responder a las demandas académicas actuales. De acuerdo con José Flores (2022) coordinador general técnico del Ineval, “los estudiantes del subnivel medio requieren intervención inmediata para resolver problemas matemáticos, asociados a ejemplos de la vida cotidiana”.

A la luz de estos resultados y con miras al cumplimiento **del Objetivo 4 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible**, resulta urgente que los sistemas educativos se comprometan en el esfuerzo de proveer una educación de calidad y garantizar la adquisición de competencias que habiliten a niños y niñas para desenvolverse como ciudadanos autónomos en sus entornos.

En base a los resultados obtenidos a través de las técnicas de observación, entrevista y revisión documental, prueba pedagógica, se ha determinado en la muestra de 19 estudiantes observados en 7mo año de EGB de la **Escuela “Federico Malo”**, que las principales insuficiencias que presentan en la resolución de problemas son las siguientes:

- ✓ Limitado dominio de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).
- ✓ Dificultades en la resolución de problemas matemáticos.
- ✓ Insuficiente uso de estrategias metodológicas en la construcción del razonamiento lógico.
- ✓ Escasa participación de los estudiantes e incumplimiento de actividades y tareas escolares.
- ✓ Uso limitado de recursos didácticos digitales por parte del docente.

Durante la entrevista realizada a la docente de 7mo de EGB, de la Escuela Federico Malo, se le consultó sobre las estrategias didácticas que usa para la resolución de problemas matemáticos, ella menciona que utiliza juegos con tarjetas, lecciones orales y escritas, resolución de ejercicios del texto, en cuanto a estrategias que impliquen recursos digitales, la docente manifiesta que usa solamente videos, pero para otras asignaturas, no en Matemática, por ser un área compleja que requiere mayormente de memorizar procesos para dar solución a ejercicios.

Las observaciones áulicas permitieron evidenciar el uso de estrategias metodológicas desactualizadas aplicadas al proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática, mismas que no contribuyen ni facilitan el desarrollo significativo de los contenidos de la asignatura, porque no logran captar interés, provocando distracción de los estudiantes, así mismo, se observa una carencia en la vinculación de los nuevos conocimientos con las experiencias previas y con problemáticas de la vida cotidiana, los aprendizajes adquiridos no son reforzados diariamente, todo esto viene provocando dificultades en el rendimiento académico.

En consecuencia, se presenta desinterés por la Matemática, dificultad para resolver problemas matemáticos, bajo rendimiento académico en la asignatura antes mencionada, dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico, participación pasiva durante la hora de clases e incumplimiento de tareas escolares, entre otras.

Durante la revisión de los documentos pedagógicos como las microplanificaciones curriculares, se evidenció que, las estrategias metodológicas planificadas por el docente, se centran en actividades tradicionalistas, a más de esto, los recursos didácticos usados en el desarrollo de las clases son poco atractivos para los estudiantes, pues se usa la pizarra, marcadores, texto, como únicas herramientas para la

enseñanza, pese a que se cuenta con un laboratorio de computación y acceso a internet para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La aplicación de las técnicas de observación, entrevista, revisión documental y prueba pedagógica permitió conocer y comprender la gran necesidad de elaborar este trabajo de investigación, el cual se centra en la utilización de Ecosistemas digitales de aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos, en 7mo año de EGB, de la Escuela Federico Malo.

A pesar de la diversidad de estudios realizados en cuestión a las dificultades presentadas en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, es necesario continuar investigando sobre posibles estrategias metodológicas que den solución a las causas del bajo rendimiento en Matemática en la EGB, para "erradicar la concepción que se tiene de esta área como una materia aburrida y difícil, se debe tomar conciencia acerca de la problemática vivida en torno a este tema, pero también es necesario tomar las medidas necesarias para lograr el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas" (Calvo, 200, p. 125).

El análisis de las insuficiencias antes mencionadas permitió formular el siguiente problema científico: ¿cómo perfeccionar el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes de 7mo año de EGB?

### **Objeto de la Investigación**

El Proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

La investigación se propuso como:

### **Objetivo General**

Diseñar una estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje, en los estudiantes de 7mo EGB, de la escuela Federico Malo.

Para orientar el desarrollo de la investigación se formularon las siguientes:

### **Preguntas Científicas**

- ✓ ¿Cuáles son los fundamentos teóricos del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos?
- ✓ ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos?
- ✓ ¿Cómo diseñar una estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje, en los estudiantes de 7mo EGB?
- ✓ ¿Cómo valorar la factibilidad y eficacia de la estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje?

### **Objetivos Específicos**

1. Sistematizar los referentes teóricos sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de

- problemas matemáticos.
2. Diagnosticar el estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.
  3. Elaborar una estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje.
  4. Valorar la factibilidad de la estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje.

La investigación se desarrolla en la Escuela de Educación Básica “Federico Malo”, institución fiscal, de régimen escolar sierra - oriente, ubicada en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia Ricaurte, perteneciente a la zona 6 distrito 01D01.

Para la presente investigación se identificó una población de 65 estudiantes pertenecientes al subnivel medio (quinto, sexto y séptimo año), y 3 docentes del mismo subnivel de la escuela de EGB Federico Malo; de la cual se seleccionó una muestra de **19 estudiantes y 1 docente de 7mo año** de EGB.

En el desarrollo de la investigación fueron utilizados diversos métodos como son:

**Métodos teóricos:** Inducción-deducción, método lógico histórico, análisis y síntesis, enfoque de sistema y modelación. **Métodos y técnicas empíricas:** Observación, entrevista, prueba pedagógica, análisis de documentos, consulta a expertos y registro de experiencias. **Método estadístico matemático:** El cálculo porcentual.

La investigación se clasifica como aplicada por cuanto a partir de la aplicación de conocimientos ya existentes se propone transformar un aspecto de la realidad educativa; en este caso, el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, su alcance es descriptivo y su enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo); se considera además una investigación áulica.

**Variables:** Se define como **variable dependiente** el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y como **variable independiente** la estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos con el uso de ecosistema digitales de aprendizaje. Se valoran además los conceptos de resolución de problemas matemáticos y ecosistemas digitales para la resolución de problemas matemáticos.

### **Importancia de la Investigación**

El principal aporte de este proyecto de investigación educativa es la estrategia metodológica mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje para la resolución de problemas matemáticos en 7mo EGB, la cual permitirá crear un entorno educativo más personalizado, dinámico y constructivista adaptado a las necesidades concretas de cada alumno, fomentando así la enseñanza activa, reflexiva y crítica de la Matemática.

Su importancia deviene de su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y a la transformación de la perspectiva con la cual los estudiantes conciben la Matemática como un área compleja, esta estrategia busca despertar en los estudiantes su interés y gusto por resolver problemas matemáticos de manera sencilla, orientada al logro de una mejora significativa de esta asignatura.

Para el progreso de la sociedad es esencial la enseñanza de las matemáticas, pues es importante tomar en cuenta que esta ciencia ha acompañado al desarrollo de la humanidad, y hasta la actualidad, es una influencia primordial en la vida de cada persona el adquirir habilidades en la resolución de problemas matemáticos, garantizando una mayor eficiencia y eficacia en la realización de las tareas y/o actividades para contribuir con éxito a la sociedad.

El proyecto es novedoso, ya que pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, usando una estrategia metodológica desarrollada a partir del uso de ecosistemas digitales, con la cual se da la oportunidad a estudiantes y docentes de innovar el proceso convencional de la resolución de problemas matemáticos, explorando los intereses, gustos y necesidades de una infancia, que hoy en día, se ha catalogado como “millennial”, que pertenece a una generación digital, para la cual gran parte del éxito de su aprendizaje, gira en torno al uso de dispositivos tecnológicos.

El informe de la investigación consta de tres capítulos: en el Capítulo 1, se expone el marco referencial de la investigación que contiene los antecedentes, las bases legales y las bases teóricas; el Capítulo 2, presenta el marco metodológico que contiene la conceptualización y operacionalización de los conceptos fundamentales, la caracterización metodológica de la investigación y los resultados del diagnóstico; mientras que el Capítulo 3, contiene la propuesta de solución al problema y la valoración de su factibilidad.

## **Capítulo 1: Marco Teórico Referencial: el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos y el Uso de Ecosistemas Digitales**

### **Antecedentes**

La resolución de problemas matemáticos es un tema de gran relevancia en los diversos ámbitos escolares y sociales, tanto a nivel local, nacional e internacional. El Currículo de Educación General Básica Media (2019), aunque no aborda esta temática de manera directa en sus argumentos, plantea desde diversas perspectivas el logro de competencias y habilidades enmarcadas en el desarrollo de contenidos, indicadores y criterios en base a la resolución de problemas matemáticos.

Por lo general, se considera que la capacidad de resolver problemas matemáticos, es un tema propio de esta área, existe plena conciencia que el aprendizaje de estas habilidades le otorga al educando una formación integral que le permite enfrentar situaciones cotidianas de diversa índole.

En los últimos años, variados estudios se han dado a la tarea de buscar el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, de los que se hará referencia más adelante. Mediante estos

procesos se pretende dar explicación a las causas que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes en esta área, para ello existen organismos los cuales evalúan el nivel de conocimiento de los estudiantes en diversos países.

En Colombia, se puede revisar el documento de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Min Educación, 1998), que resalta la importancia del proceso de resolución de problemas, mencionando que: “las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por lo tanto, sean significativas para los estudiantes” (p.7). Por tanto, se espera que el estudiante alcance la construcción de nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas, pero estos problemas no deben ser formulados sólo desde el contexto propio de las matemáticas, sino que se espera que sean transversales a todas las áreas del saber, lo que les permitirá a los estudiantes ingresar en el ciclo de diseñar, aplicar, evaluar, reflexionar y adaptar sus estrategias en función de la obtención de soluciones coherentes a los problemas propuestos.

Entre la diversidad de investigaciones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, cuyos resultados se exponen en diversas publicaciones científicas, se escogieron como antecedentes de este estudio las siguientes:

Pérez et al. (2021) desarrollaron un proyecto de investigación que diseñó una estrategia para estudiantes de las carreras: Licenciatura en Educación, Matemática-Física y Licenciatura en Educación Matemática, con el propósito de enseñarles a dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas, su desarrollo estuvo guiado por una metodología predominantemente cuantitativa. En su desarrollo, se identificaron fortalezas y debilidades en la formación didáctica de los futuros docentes para la resolución de problemas y se elaboró un sistema de acciones para perfeccionarla.

Patiño et al. (2021) en su trabajo “La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje” investigaron los factores que inciden en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, y al igual que otros estudios, demostraron la influencia de la práctica pedagógica del docente en el éxito del proceso. A lo que concluyeron que, la resolución de problemas se correlaciona significativamente con los demás procesos matemáticos y que los procesos matemáticos no pueden funcionar de manera independiente o aislada unos de otros.

Uvidia et al. (2021) se refiere al uso de las TIC en la resolución de problemas matemáticos y concluye que su uso mejora el proceso de enseñanza aprendizaje y constituye un apoyo a los métodos tradicionales, específicamente considera que los recursos de visualización como figuras, gráficos, imágenes, tablas, representan mejor el contenido y datos de un problema, lo que redundará en la comprensión y asimilación del aprendizaje autónomo del estudiante, en concordancia con el constructivismo de Piaget, Vygotsky y Ausubel (p 231).

Gamarra & Pujay (2021) realizaron un estudio con 115 estudiantes de universidad en la asignatura Lógico Matemática II, cuyo objetivo era determinar si el método de resolución de problemas influye en el desarrollo de habilidades cognitivas y en el perfeccionamiento del rendimiento académico de los estudiantes; el estudio determinó que sí existe relación entre las habilidades y el rendimiento del estudiantado universitario a través del método de resolución de problemas, fundamentalmente si este es aplicado de manera flexible, considerando las peculiaridades del estudiantado, sus capacidades y habilidades cognitivas, se logran resultados favorables en el rendimiento académico y en la preparación para enfrentar situaciones concretas a nivel social y profesional.

Macías et al. (2022) realizaron un estudio con el objetivo de identificar las tendencias en investigación con respecto a las mediaciones TIC y la resolución de problemas matemáticos, los mismos llegaron a la conclusión que:

Los resultados indican que en los últimos cuatro años son notorias las intervenciones en el aula a través de las TIC para fortalecer el Pensamiento Matemático, para lo cual se emplean materiales educativos tanto en línea como fuera de línea. La mayoría de las intervenciones están enfocadas hacia los estudiantes de educación básica, lo cual brinda una oportunidad para adelantar investigaciones en otros niveles formativos. Se puede concluir que la resolución de problemas y las mediaciones TIC son herramientas que transforman los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, resaltando los cambios en estudiantes y docentes al momento de contextualizarlas con nuevos aprendizajes. (p. 1)

Como se evidencia, las investigaciones sobre la resolución de problemas matemáticos concuerdan en reconocer su importancia para el desarrollo del pensamiento y de las habilidades cognitivas, la incidencia de la dirección didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas en el adecuado aprendizaje e de los estudiantes y las potencialidades de las TIC para perfeccionar dicho proceso.

### **Bases Legales y Normativas**

Entre las bases legales de la investigación se consideran los documentos que norman la vida de la sociedad ecuatoriana y más puntualmente los relacionados con la educación.

La Constitución de la República del Ecuador, Art. 26. 25 de enero de 2021 (Ecuador) señala que, “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo” (p. 17).

En este mismo documento, Art. 343. 25 de enero de 2021 (Ecuador) se refrenda. “El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas,

saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.” (p. 168).

Por su parte el Art. 2 literal w, de la Ley Orgánica de Educación Intercultural – LOEI (2021), señala que el estado ecuatoriano “garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales” (p. 11).

Para lograr este derecho, resulta primordial impulsar en los educandos el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos, vinculados con el refuerzo de contenidos en operaciones fundamentales de años anteriores.

El art. 9, del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación Intercultural RLOEI (2022), plantea “el currículo nacional fomentará el desarrollo del pensamiento crítico, ética y valores, educación ciudadana y cívica, educación vial, arte y cultura, prevención contra toda forma de violencia; y, gestión de riesgos” (p.7).

El Art. 18 del Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2023), señala que:

La evaluación estudiantil es un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el avance hacia los objetivos de aprendizaje; y, que incluye sistemas de retroalimentación oportuna, pertinente, precisa y detallada, dirigidos a motivar tanto la superación personal y el aprendizaje continuo, como la toma de decisiones para generar cambios duraderos y progresivos en el desempeño. Los procesos de evaluación dirigidos a los estudiantes no siempre deben incluir la emisión de notas o calificaciones.

Estos documentos dejan claro, refrendan y norman el compromiso del estado y la sociedad ecuatoriana con una educación de calidad, que contribuya al desarrollo de habilidades y prepare a las nuevas generaciones para la vida laboral y el ejercicio de la ciudadanía responsable. En el logro de este propósito la enseñanza de la Matemática y en especial de la resolución de problemas desempeña un papel fundamental por sus aportes al desarrollo del razonamiento lógico y el pensamiento crítico y a la preparación de los estudiantes para desarrollar otros aprendizajes y resolver problemas incluso tanto docentes como de la vida cotidiana.

## **Bases Teóricas**

### **Proceso de Enseñanza Aprendizaje**

El proceso de Enseñanza Aprendizaje ha sido definido varios autores, entre ellos podemos mencionar a algunos, como Erubrica (2020), quien acertadamente lo describe como “El proceso mediante el cual una persona transmite el conocimiento, a través de distintas formas, medios y metodologías, que le permiten a otro la adquisición del conocimiento mediante el uso de sus sentidos” (párr. 2). Es la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica de los sujetos con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre sí, que integre acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante (Silvestre, 2000, p. 20).

Para Abreu et al. (2018), el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como objetivo fundamental contribuir al desarrollo integral de la personalidad del futuro profesional. Aunque el docente sigue siendo quien dirige este proceso, su finalidad es facilitar el aprendizaje de diversos conocimientos, habilidades y valores. El tipo de intervención del docente depende del paradigma educativo con el que se identifique.

A los efectos de esta investigación se considera que todas las definiciones anteriores aportan elementos importantes para esclarecer qué se entiende por proceso de enseñanza aprendizaje, tales como su fin, su carácter de sistema y la interacción que se produce entre sus componentes, a los efectos de esta investigación se asume la aportada por Silvestre (2000).

### **Resolución de Problemas Matemáticos**

Uno de los retos de la enseñanza de las Matemáticas es la resolución de problemas esta constituye una de las grandes preocupaciones y retos para los docentes, esto se debe entre otros aspectos a que la resolución de problemas se relaciona estrechamente con los demás procesos matemáticos, estos los procesos matemáticos no pueden funcionar de manera independiente o aislada unos de otros además a que el aprendizaje de la resolución de problemas es base para otros muchos aprendizajes no solo matemáticos.

Según Penagos et al. 2017, citado por Patiño et al. (2021) la resolución de problemas, “se concibe como una herramienta didáctica fundamental para desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite a los discentes afrontar situaciones y problemas que deberán resolver” (p. 461).

Con respecto a la resolución de problemas matemáticos existen diversos criterios, ente ellos se encuentran: “Resolución de problemas matemáticos consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales que se deberá desarrollar durante toda la vida, lo que implica el fortalecimiento de factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva, estratégica y motivacional” (Figuerola, 2006, párr. 20).

La resolución de problemas matemáticos, se puede definir como el proceso de aplicar diversas habilidades, así como acciones cognitivas hacia un determinado problema o una serie de estos, cuyo objetivo fundamental es encontrar una o varias soluciones correctas para el mismo (Arwanto et al., 2019).

Según Parrales (1993), la resolución hace referencia al proceso mediante el cual una situación incierta es clarificada, por la aplicación, en mayor o menor medida, de conocimientos y procedimientos por parte del sujeto, así como a la reorganización de la información almacenada en la estructura cognitiva, es decir, a un aprendizaje.

Gómez & Gómez (2015) definen la resolución de problemas matemáticos como "la capacidad de pensar de forma crítica y creativa para identificar y resolver problemas matemáticos". Lo que implica la capacidad de pensar de forma crítica y creativa para resolver situaciones problemáticas que involucran matemáticas.

Para Ávila (2020), la resolución de problemas matemáticos es "una competencia que implica la capacidad de identificar, formular y resolver problemas matemáticos de forma autónoma y creativa".

Según Díaz & Hernández (2010), la resolución de problemas matemáticos es "un proceso mental complejo que implica la aplicación de los conocimientos matemáticos para encontrar una solución a una situación problemática". Pérez (2018) lo define también como "un proceso de aprendizaje que implica la construcción de conocimiento matemático a partir de la resolución de situaciones problemáticas", permitiendo percibirlo como algo más que una habilidad, ampliando el concepto a una secuencia de tareas que se pueden desarrollar y no únicamente dependerán de la capacidad de una persona.

García & López (2014) prioriza la interpretación de lo que es necesario para la resolución de problemas matemáticos, definiendo este concepto como "un conjunto de habilidades que permiten a los estudiantes comprender, analizar y resolver situaciones problemáticas que involucran matemáticas".

May (2015) se refiere a la obra de George Pólya, destacado matemático y educador húngaro, conocido por sus contribuciones al campo de la resolución de problemas. En su libro "Cómo resolverlo", Pólya, describe la resolución de problemas matemáticos como un proceso que implica cuatro fases: comprender el problema, idear un plan, llevar a cabo el plan y revisar la solución. La resolución de problemas no se trata solo de aplicar algoritmos, sino de desarrollar habilidades heurísticas y estrategias de pensamiento crítico para abordar situaciones nuevas y desafiantes.

Esta última definición, va más allá de la simple aplicación de fórmulas o procedimientos. Pólya destaca la importancia de las estrategias heurísticas y el pensamiento crítico.

Es crucial reconocer que las perspectivas sobre la resolución de problemas matemáticos pueden variar según el enfoque pedagógico, la teoría educativa y las experiencias individuales de los autores. La combinación de múltiples perspectivas puede enriquecer la comprensión y promover enfoques más completos y efectivos para enseñar y aprender la resolución de problemas matemáticos.

A los efectos de esta investigación se asumen las posiciones de Pólya con respecto a la resolución de problemas matemáticos, en las que se aporta una vía para la resolución de problemas y se insiste en que esta no se limita a la aplicación de algoritmos sino significa el desarrollo de habilidades heurísticas y estrategias de pensamiento crítico.

La resolución de problemas matemáticos es un proceso mental y de aprendizaje que implica la aplicación de conocimientos matemáticos para encontrar una solución a una situación problemática. Esta competencia se basa en la capacidad de identificar, formular y resolver problemas matemáticos de forma autónoma y creativa, utilizando habilidades como la comprensión, el análisis y la resolución. La resolución de problemas matemáticos se puede comprender como la capacidad que desarrolla una persona que le permite identificar, formular y resolver problemas matemáticos de forma autónoma y creativa.

Entre los factores que interviene en el proceso de resolución de problemas matemáticos se consideran:

- Los recursos matemáticos: conceptos previos (conceptos, algoritmos, fórmulas y todas las nociones necesarias saber para enfrentarse a un problema) que posee el individuo que va a solucionar problemas
- Las estrategias de resolución de problemas (heurísticas), estas constituyen modelos para la resolución de problemas
- Los aspectos metacognitivos, es decir, cómo un estudiante controla su trabajo
- Los aspectos afectivos y el sistema de creencias abstraídas de las experiencias personales y de la cultura que modelan el comportamiento matemático

El docente en el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos debe:

- Guiar al estudiante hacia la aprehensión del conocimiento
- Comprender el saber que va a enseñar antes de ser presentado a los estudiantes.
- Promover que los estudiantes descubran el conocimiento mediante las situaciones problemas planteadas con este fin
- Estimular y aceptar la autonomía y la iniciativa de los estudiantes
- Promover el aprendizaje por medio de preguntas coherentes a la temática
- Motivar a los estudiantes a que se pregunten entre ellos

### **Ecosistemas Digitales de Aprendizaje**

Los ecosistemas digitales de aprendizaje representan un paradigma de los futuros sistemas de educación, soportados en las TIC. Éstos se caracterizan por basarse en sistemas adaptativos capaces de modificarse a partir de diferentes relaciones o interacciones dadas en sentido simétrico entre los componentes del sistema: contexto, usuarios, contenidos, dispositivos, aplicaciones, formas de comunicación, entre otros (Motz & Rodés, 2013, como se cita en De Brito et al., 2022. p.191).

Hadzic et al. (2008), como se citó en Islas, (2019) conceptualizan al ecosistema digital como la asociación compleja y dinámica de comunidades digitales que están interconectadas, interrelacionadas, son interdependientes y cohabitan en un entorno digital, interactuando como unidades funcionales fusionadas entre sí a través de acciones, información y el flujo de transacciones.

Morales (2018) establece que el ecosistema digital de aprendizaje son nuevos ambientes de formación, basados en plataformas virtuales o cursos en línea masivos y abiertos, y compara esta nueva alternativa de prácticas pedagógicas con los modelos que han permanecido durante las últimas décadas.

Según Sánchez (2020), los ecosistemas digitales de aprendizaje son "entornos educativos que se basan en el uso de tecnologías digitales para apoyar el aprendizaje de los estudiantes", permitiéndonos actualizar y ampliar las posibilidades del proceso enseñanza aprendizaje.

Para Díaz & Hernández (2021), los ecosistemas digitales de aprendizaje son "sistemas complejos que integran diferentes elementos, como personas, tecnologías, contenidos y procesos, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes".

García & López (2014) agregan ciertas características a su definición de los ecosistemas digitales de aprendizaje, especificando que son "espacios de aprendizaje que se caracterizan por su flexibilidad, adaptabilidad y apertura".

Para López & Morales (2023), los ecosistemas digitales de aprendizaje son "un enfoque educativo que promueve el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes a través del uso de tecnologías digitales". Por último, Gutiérrez (2024) define los ecosistemas digitales de aprendizaje como "una nueva forma de organizar el aprendizaje que se basa en la colaboración, la participación y la interacción entre los estudiantes, los docentes y otros actores educativos".

Salinas (2008), ha abordado los ecosistemas digitales de aprendizaje como entornos complejos que integran tecnologías digitales, recursos educativos, actividades de aprendizaje y comunidades en línea. Según Salinas, un ecosistema digital de aprendizaje es un sistema dinámico que facilita la interacción entre los participantes, promoviendo la construcción de conocimiento a través de experiencias de aprendizaje enriquecidas por la tecnología.

Del Moral & Villalustre (2015), se apegan a la definición de Littlejohn y Margaryan, que reconocen a los ecosistemas digitales de aprendizaje como "entornos complejos compuestos por diversas fuentes de información, tecnologías y personas". En su enfoque, destacan la importancia de la conectividad y la colaboración entre los participantes, así como la adaptabilidad de los entornos digitales para satisfacer las necesidades cambiantes de los estudiantes.

Estas dos últimas definiciones resaltan la naturaleza compleja y dinámica de los ecosistemas digitales de aprendizaje, pero con énfasis ligeramente diferentes. Salinas destaca la interacción y la construcción colaborativa del conocimiento, mientras que Littlejohn y Margaryan subrayan la diversidad de fuentes de información y la adaptabilidad de estos entornos.

Se puede afirmar que los ecosistemas digitales de aprendizaje son entornos educativos complejos que integran diferentes elementos, como personas, tecnologías, contenidos y procesos, para apoyar el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes a través del uso de tecnologías digitales. Estos ecosistemas se caracterizan por su flexibilidad, adaptabilidad y apertura, y ofrecen una oportunidad para la transformación educativa.

Es fundamental reconocer que las perspectivas sobre los ecosistemas digitales de aprendizaje pueden variar según el contexto educativo, los objetivos pedagógicos y las experiencias individuales de los autores. La combinación de estas perspectivas puede proporcionar una comprensión más completa y rica de cómo los entornos digitales influyen en los procesos de aprendizaje y enseñanza en la era digital.

Los ecosistemas digitales de aprendizaje permiten que el estudiante experimente el conocimiento a través de simulaciones y herramientas interactivas y estimulan su protagonismo en la construcción de su aprendizaje, estos ofrecen oportunidades para el aprendizaje colaborativo y autónomo.

El uso de las TIC como estrategia para resolver problemas, permite comprobar inmediatamente las respuestas, reflexionar sobre los errores y retroalimentar, en el entorno virtual los estudiantes tienen tiempo para planificar, tienen la ayuda de compañeros, familiares o profesores y tienen libertad de utilizar cualquier herramienta tecnológica orientada a hallar la solución al problema.

El uso de las TIC en la resolución de problemas matemáticos es un proceso progresivo y ascendente; no significa operar de forma inmediata todo el conjunto de herramientas tecnológicas, sino las más apropiadas y convenientes, desde las más elementales a las más sofisticadas, de acuerdo a la altura de los participantes en el desarrollo del tema en cuestión.

(Uvidia, 2021 p 241)

### **Estrategias Metodológicas**

En lo que se refiere a las estrategias metodológicas existen diversos criterios, a los efectos de esta investigación se valoran los siguientes:

Las estrategias metodológicas son las que permiten identificar principios y criterios, a través de métodos, técnicas y procedimientos que constituyen una secuencia ordenada y planificada permitiendo la construcción de conocimientos durante el proceso enseñanza-aprendizaje. (Quintero, 2011, p. 19)

Las estrategias metodológicas son un conjunto de métodos, técnicas, medios y materiales didácticos en la enseñanza docente.

Según Ávila (2000) las estrategias metodológicas de enseñanza - aprendizaje son procedimientos o recursos (organizadores del conocimiento) utilizados por el docente, a fin de promover aprendizajes significativos que a su vez pueden ser desarrollados a partir de los procesos contenidos en las estrategias cognitivas (habilidades cognitivas), partiendo de la idea fundamental de que el docente (mediador del aprendizaje), además de enseñar los contenidos de su especialidad, asume la necesidad de enseñar a aprender” (Díaz, 1999; Medrano, 2006. p.48).

Para Hernández et al. (2014) las estrategias metodológicas son "un conjunto de procedimientos que sirven a los docentes para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, las características de los estudiantes y los recursos disponibles". Se puede decir que las estrategias metodológicas son un plan de acción que orienta la práctica docente, teniendo en cuenta las metas de aprendizaje, las particularidades de los estudiantes y los medios disponibles.

Sánchez (2018) define las estrategias metodológicas como "acciones planificadas por los docentes para facilitar el aprendizaje de los estudiantes", es decir, son actividades específicas que diseñan los docentes para ayudar a los estudiantes a aprender, relacionando con su realidad.

La definición de Díaz & Hernández (2010), se extiende un poco más, ya que estos autores consideran que las estrategias metodológicas son "enfoques o modelos de enseñanza que se basan en principios pedagógicos", es decir, son formas de enseñar que parten de la concepción de cómo aprenden los estudiantes, modelando un camino a seguir, yendo un poco más allá de las acciones, se asume esta definición por cuanto tiene en cuenta la perspectiva del docente, pero también la del estudiante.

Coll et al. (2008) hablan de "herramientas que los docentes utilizan para desarrollar las competencias de los estudiantes", proponiendo que las estrategias metodológicas resulten ser instrumentos para alcanzar el desarrollo de las habilidades de aprendizaje de los educandos.

Según Woolfolk (2010) las estrategias metodológicas son "procedimientos específicos que los estudiantes utilizan para aprender, recordar o recuperar información". En su enfoque, destaca la importancia de que los estudiantes sean capaces de seleccionar y aplicar diversas estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales para mejorar su propio proceso de aprendizaje. Para Woolfolk, las estrategias metodológicas son herramientas que los estudiantes emplean de manera activa para procesar y retener la información.

Gardner (1999) psicólogo y teórico de las inteligencias múltiples, aborda las estrategias metodológicas desde una perspectiva más amplia. En su enfoque, destaca que las estrategias no solo deben centrarse en la adquisición de conocimientos, sino también en el desarrollo de habilidades más amplias, como la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Gardner sugiere que las estrategias metodológicas deben adaptarse a las diversas inteligencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo así un enfoque más holístico y personalizado.

Ambas definiciones resaltan la idea de que las estrategias metodológicas son herramientas o enfoques utilizados para facilitar el aprendizaje. Sin embargo, mientras que Woolfolk se centra en la aplicación específica de estrategias para recordar y recuperar información, Gardner amplía el alcance hacia el desarrollo de habilidades cognitivas más amplias y la adaptación a la diversidad de estilos de aprendizaje.

Es fundamental reconocer que las perspectivas sobre las estrategias metodológicas pueden variar según el contexto educativo, la teoría pedagógica y las experiencias individuales de los autores. La combinación de múltiples perspectivas puede enriquecer la comprensión y aplicación efectiva de las estrategias metodológicas en entornos educativos diversos.

En resumen, las estrategias metodológicas de aprendizaje se refieren al conjunto de enfoques, técnicas y procedimientos utilizados por los educadores y estudiantes para facilitar y optimizar el proceso de adquisición de conocimientos. Estas estrategias están diseñadas para mejorar la comprensión, retención y aplicación de la información, promoviendo un aprendizaje más efectivo y significativo. Las estrategias metodológicas de aprendizaje abarcan un conjunto diverso de prácticas y métodos que los educadores implementan con el propósito de guiar a los estudiantes hacia el logro de objetivos educativos. Estas estrategias van más allá de la simple transmisión de información y buscan involucrar activamente a los

estudiantes en el proceso de aprendizaje, fomentando un entendimiento profundo y duradero de los conceptos.

## **Capítulo 2: Metodología Para el Desarrollo de la Investigación y Resultados del Estudio Diagnóstico**

En la investigación se define como variable dependiente el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y como variable independiente la estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos con el uso de ecosistema digitales de aprendizaje. Se valoran además los conceptos de resolución de problemas matemáticos y ecosistemas digitales para la resolución de problemas matemáticos. Estas devienen los principales conceptos manejados en el estudio, los cuales se definen como sigue:

### **Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos**

Proceso intencional y organizado en el que se desarrolla la interacción sistemática, creadora, reflexiva y crítica de los sujetos (docente y estudiantes) con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre sí, conformando una unidad; dirigido por el docente para lograr la apropiación por los estudiantes del contenido de la enseñanza (conocimientos, habilidades y valores) referido a la resolución de problemas y aplicarlo creadoramente a diversa situaciones problémicas del aprendizaje de las Matemáticas, de otras asignaturas y de la vida cotidiana.

### **Indicadores**

- Sistemática y organización de la interacción entre el docente y los estudiantes y entre los estudiantes con el objeto de aprendizaje.
- Dirección del proceso por el docente.
- Apropiación por los estudiantes del contenido de la enseñanza

### **Resolución de Problemas Matemáticos**

Proceso mental complejo que implica la aplicación de los conocimientos matemáticos para encontrar solución a una situación problemática en el ámbito del aprendizaje de las Matemáticas y/o de la vida cotidiana que implica comprender el problema, idear un plan, llevar a cabo el plan hallar y revisar la solución y comunicar los hallazgos utilizando el lenguaje matemático.

Como proceso supone:

- Traducir datos y condiciones del problema a expresiones matemáticas, comunicar o expresar su comprensión, usar estrategias para la solución y argumentar los procedimientos utilizados para la misma.
- Comprender, utilizar y relacionar los conceptos y operaciones matemáticas.
- Desarrollar el razonamiento la representación, la modelación, y la comunicación matemática.

Estos elementos devienen indicadores de la resolución de problemas matemáticos

### **Ecosistemas Digitales Para la Resolución de Problemas Matemáticos**

Entornos educativos complejos que integran diferentes elementos, como personas, tecnologías, contenidos y procesos, para apoyar el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de manera autónoma y colaborativa por los estudiantes a través del uso de tecnologías digitales. Estos se caracterizan por su flexibilidad, adaptabilidad e interactividad, e incluyen

- Dispositivos de acceso de los estudiantes y el profesor.
- Servicios y/o prestaciones digitales: software, multimedia, sistemas, Internet, nube informática, web, hojas de cálculo, tutoriales, email, redes, bluetooth, DVD, procesadores, simuladores, bibliotecas digitales, videoconferencias, otros.

### Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
<b>Proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos:</b> Proceso intencional y organizado en el que se desarrolla la interacción sistemática, creadora, reflexiva y crítica de los sujetos (docente y estudiantes) con el objeto de aprendizaje y de los sujetos entre sí, conformando una unidad; dirigido por el docente para lograr la apropiación por los estudiantes del contenido de la enseñanza (conocimientos, habilidades y valores) referido a la resolución de problemas y aplicarlo creadoramente a diversa situaciones problémicas del aprendizaje de las Matemáticas, de otras asignaturas y de la vida cotidiana	Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos	Tipos de problemas matemáticos utilizados (vínculos con la vida cotidiana). Vías utilizadas para estimular la participación de los estudiantes en el proceso de resolución de problemas matemáticos. Realiza preguntas que motivan la investigación y exploración para solucionar un problema matemático. Promueve el debate en torno a la solución del problema. Utiliza las TIC para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.	Guía de observación a clases de Matemática.  Entrevista a docente de Matemática de 7mo EGB.  Guía para la revisión de planes de clases de Matemática de 7mo EGB.
	Aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos	Traducir datos y condiciones del problema a expresiones matemáticas. Diseñar, utilizar y argumentar estrategias para la solución del problema. Comprender, utilizar y relacionar los conceptos y operaciones matemáticas necesarios para la solución del problema. Comunicar los resultados en lenguaje matemático.	Prueba pedagógica

Cuadro 1: Operacionalización de la variable dependiente

## **Enfoque**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un enfoque mixto en el que se recolectó, analizó y vinculó datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder al planteamiento del problema.

- **Cuantitativo:** Porque los datos recopilados se procesarán con el uso de la estadística descriptiva mediante el uso de tablas y gráficas.
- **Cualitativo:** Para recopilar y analizar datos no numéricos para comprender conceptos, opiniones o experiencias, así como datos obtenidos mediante la técnica de la entrevista, análisis de documentos.

La investigación se desarrolla en un nivel descriptivo debido a que no se utilizará hipótesis, se sondearán las posibles causas o manifestaciones que incidieron en la problemática y son de interés investigativo.

En esta investigación se maneja la técnica del análisis y descripción, de registro e interpretación de las variables de estudio, a fin de comprender de manera detallada, para la comparación con la exposición de hechos e ideas de carácter educativo, con el propósito de adquirir conocimientos suficientes para entender el tema de investigación.

La investigación es de tipo aplicada porque los conocimientos y resultados obtenidos mediante esta investigación serán implementados y puestos en práctica, buscando mejorar significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de 7mo Año de EGB, de la escuela Federico Malo.

Es además una investigación áulica que implica el estudio sistemático de los procesos y los fenómenos que se dan en el ámbito educativo, esta forma de investigación permite entender que el aula es el espacio de la realidad educativa donde convergen los problemas educativos y desde donde estratégicamente se les puede afrontar con el fin de propiciar la transformación y mejora de la práctica educativa bajo el liderazgo efectivo del profesor.

En el desarrollo de la investigación se emplearon diferentes métodos y técnicas:

### **Métodos teóricos**

#### **Inducción-deducción**

Este método se presenta en diferentes momentos de la investigación, principalmente permitirá identificar conceptos clave, métodos y enfoques a partir de las observaciones y el análisis de teorías del proceso enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, buscando deducir principios generales sobre el mismo. En la recopilación y análisis de datos concretos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, a través de la recopilación de datos como evaluaciones, entrevistas y observaciones en el aula, se pueden identificar patrones, tendencias y características del proceso actual. A partir de estos datos, se buscan deducir conclusiones generales sobre el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. A partir de estas

observaciones, se pueden deducir principios y pautas que sirvan como base para elaborar una estrategia metodológica específica.

La inducción en este caso se basa en la recopilación y análisis de datos concretos sobre los resultados y efectividad de la estrategia metodológica implementada. A través de la recopilación de datos como evaluaciones, observaciones y retroalimentación de los participantes, se pueden identificar patrones, tendencias y características de los resultados obtenidos. A partir de estos datos, se pueden deducir conclusiones generales sobre la valoración de la estrategia metodológica y su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

### **Lógico Histórico**

A través del método lógico histórico, se buscará investigar y analizar cómo ha evolucionado históricamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Se intenta revisar teorías, enfoques, métodos y prácticas utilizadas en diferentes épocas y contextos. A partir de este análisis histórico, se pueden identificar las bases teóricas y conceptuales que han influido en el desarrollo del proceso y utilizar esta información para fundamentar teóricamente el proceso en la actualidad.

Mediante el método lógico histórico, se busca investigar y analizar cómo ha sido el desarrollo y la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Se intenta revisar investigaciones, prácticas y políticas educativas recientes, identificando fortalezas, debilidades, desafíos y tendencias actuales. A partir de este diagnóstico histórico, se pueden obtener datos y evidencias que permitan comprender el estado actual del proceso. La tecnología y los ecosistemas digitales de aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos a lo largo del tiempo. Se pueden revisar investigaciones, experiencias y buenas prácticas pasadas y actuales en el uso de estas herramientas. A partir de este análisis histórico, se busca identificar principios, estrategias y recomendaciones para elaborar una estrategia metodológica específica que incorpore los ecosistemas digitales de aprendizaje.

En los estudios de evaluación, informes y testimonios de participantes. A partir de este análisis histórico, se busca obtener lecciones y conclusiones sobre la efectividad de estas estrategias y utilizar esta información para valorar los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia metodológica propuesta.

**Análisis y Síntesis:** Este método permite realizar un estudio teórico basado en la revisión bibliográfica para poder fundamentar el objeto de estudio de la investigación.

Permite analizar e interpretar los resultados obtenidos con la aplicación de las técnicas de observación, entrevista, prueba pedagógica, análisis de documentos usados para la recolección de información.

Permite verificar los resultados obtenidos de la aplicación de las estrategias metodológicas mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje en la resolución de problemas.

**Enfoque de Sistema:** El enfoque de sistema permite el análisis del objeto y la elaboración de la propuesta desde una perspectiva que los considera como partes de una realidad con la que interactúan y de la cual dependen su comportamiento y modificaciones.

Este método se puso en práctica en la presente investigación cuando se analizó la información a través de sus manifestaciones y se realizó las comparaciones respectivas para ver en cuál de ellas se requiere mayor atención y se vinculó al título de la investigación, problema y objetivos.

**Modelación:** La modelación es el método mediante el cual se crea abstracciones con vistas a explicar la realidad, se usa para elaborar la propuesta de solución al problema como reflejo mediatizado de la realidad objetiva, en este caso el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

**Método Estadístico Matemático:** El cálculo porcentual para el procesamiento y las inferencias en relación con el diagnóstico del estado actual del problema, de igual manera este método servirá para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos en la investigación.

### **Métodos y Técnicas Empíricas**

A través de estos métodos se recopiló la información sobre el objeto; es un método que permite recoger de forma oral o escrita datos mediante diferentes técnicas como:

- La observación de la clase de matemática para profundizar en las causas que han dado origen al problema.
- La entrevista al docente para buscar información sobre el estado actual del tratamiento a la resolución de problemas matemáticos.
- La prueba pedagógica a los estudiantes para diagnosticar y valorar el estado actual que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.
- El análisis de documentos pedagógicos del docente para elaborar el marco teórico conceptual y fundamentar teóricamente la propuesta.

### **Instrumentos Derivados de la Metodología Seleccionada**

- **Cuestionario:** Se utilizará para la aplicación de la entrevista a la docente de 7mo año de EGB.
- **Guía de observación:** Este instrumento se usará para registrar el desarrollo de las clases de matemática de 7mo EGB.
- **Guía de revisión documental:** La guía se utilizará para la revisión de los planes de clases de matemática de 7mo EGB.
- **Prueba pedagógica:** aplicada a los estudiantes para diagnosticar el nivel de comprensión en la Resolución de Problemas Matemáticos.

### **Población y Muestra**

## Población

La investigación se desarrolla en la Escuela de Educación General Básica “Federico Malo”, ubicada en la Av. Julia Bernal y Panamericana Norte, del barrio Huajibamba, parroquia Ricaurte, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay. Se consideró como población a 65 estudiantes y a 3 docentes del subnivel medio.

Tabla 1: Población de la Escuela de Educación General Básica “Federico Malo” 2023

POBLACIÓN	FRECUENCIA
Estudiantes del subnivel medio	65
Docentes del subnivel medio	3

*Elaborado por: Lcda. Jessica Mariana Ordoñez, Lcdo. Magno Olmedo Pacheco.*

## Muestra

Para realizar este trabajo de investigación se utilizó el muestreo no probabilístico de carácter intencional porque comúnmente este tipo de muestreo se lleva a cabo mediante métodos de observación, y se utiliza ampliamente en la investigación cualitativa.

La muestra seleccionada es casual, uno de los procedimientos más frecuente es el de utilizar como muestra a individuos con los que se tiene facilidad de acceso; este es el caso, para seleccionar la muestra se tuvo en cuenta a un grupo de estudiantes que resultan representativos porque tienen insuficiencias en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos comunes al resto de los estudiantes y es fácil el acceso de los investigadores a esos estudiantes y al docente que les imparte la materia.

En la siguiente tabla se indica la composición de la muestra:

Tabla 2: Muestra requerida para la investigación 2023

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	MUESTRA	PORCENTAJE
Prueba pedagógica	19 estudiantes	29,23%
Entrevista		
Observación áulica	1 docente	33,33%
Revisión documental		

*Elaborado por: Lcda. Jessica Mariana Ordoñez, Lcdo. Magno Olmedo Pacheco*

## Descripción de la Metodología Seguida en la Investigación

### Etapas del Estudio Teórico

En el estudio teórico se ha realizado una recopilación de información que sustente los antecedentes de la investigación, el marco teórico se fundamentó con bases teóricas, contextuales y legales de los conceptos que se utilizaron para el planteamiento del problema en la investigación. Con esta recopilación de información, también se intenta demostrar cuál es el aporte novedoso que el proyecto de investigación va a

hacer en la resolución de problemas matemáticos.

### **Etapa del Diagnóstico Inicial**

En el diagnóstico del problema se plantearon y aplicaron los instrumentos de recolección de datos.

Se analizaron los datos e información recopilada, posteriormente se interpretó los resultados obtenidos mediante los instrumentos, se realizó la triangulación de los resultados y finalmente se determinaron las conclusiones y recomendaciones.

### **Etapa de la Modelación de la Propuesta**

La modelación de la propuesta evidencia la siguiente estructura:

- ✓ Fundamentación de la propuesta.
- ✓ Características de la propuesta.
- ✓ Plantear los objetivos
- ✓ Seleccionar los recursos didácticos digitales como son Educaplay, Matific.
- ✓ Implementación de los ecosistemas en la práctica.
- ✓ Evaluación final

### **Etapa del Diagnóstico Final o Validación de la Propuesta**

Para validar y comprobar la efectividad de la propuesta de investigación se ha considerado pertinente la aplicación de las siguientes variantes tanto teóricas como empíricas:

#### *Variante teórica*

#### **Consulta a especialistas o expertos**

Permite conocer las valoraciones y consideraciones de un grupo de profesionales expertos en la resolución de problemas matemáticos para detectar posibles inconvenientes o aristas de la misma.

#### **Resultados**

Una prueba pedagógica fue aplicada a 19 estudiantes de 7mo año de básica, de la escuela de EGB Federico Malo, para evaluar el nivel de dominio en la resolución de problemas matemáticos con contenidos de Sucesiones crecientes y decrecientes, suma y resta de números naturales, operaciones combinadas que involucran a las 4 operaciones básicas, potenciación, medidas de superficie, temáticas correspondientes a la Unidad No. 1, del Bloque 1: Álgebra y funciones, y así valorar la aplicación de la propuesta pedagógica.

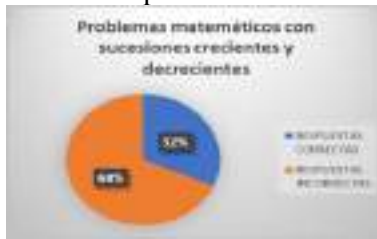
#### **Contenido 1:** *Problemas Matemáticos con Sucesiones Crecientes y Decrecientes.*

*Tabla 3: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 1*

<i>Contenido 1</i>	<i>Problemas matemáticos con sucesiones crecientes y decrecientes</i>
<i>Respuestas Correctas</i>	6
<i>Respuestas Incorrectas</i>	13

*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

Gráfico 1: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 1



*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

**Análisis:** En el gráfico No. 1 y en la tabla No. 3, se puede observar que 13 estudiantes de los 19 encuestados del 7mo año de EGB de la Escuela Federico Malo, los cuales representan el 68% del total, no respondieron adecuadamente las preguntas concernientes al primer contenido evaluado sobre *resolución de problemas matemáticos con sucesiones crecientes y decrecientes*, mientras que solo un 32% de los estudiantes que representan a 6 de los 19 estudiantes lo hicieron acertadamente.

**Interpretación:** Los resultados diagnósticos obtenidos del primer contenido sobre la resolución de problemas matemáticos con *sucesiones crecientes y decreciente* evaluado a 19 estudiantes de 7mo año de la Escuela de EGB Federico Malo, demuestran que, la mayor parte de los estudiantes carecen de estos conocimientos básicos, situación preocupante debido a que son contenidos fundamentales y básicos para el progreso de los estudiantes en el área de Matemática.

**Contenido 2:** Problemas matemáticos con operaciones de suma y resta de números naturales

Tabla 4: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 2

<i>Problemas matemáticos con operaciones de suma y resta de números naturales</i>	
<i>Contenido 2</i>	
<i>Respuestas Correctas</i>	5
<i>Respuestas Incorrectas</i>	14

*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

Gráfico 2: Resultados del desempeño de los estudiantes en el Contenido 2



*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

**Análisis:** De los 19 estudiantes de 7mo año de EGB de la Escuela Federico Malo, a los cuales se les evaluó preguntas con 5 contenidos imprescindibles de la asignatura de Matemática, los resultados reflejados en la tabla No. 4, y en el gráfico No. 2, evidencian que, 13 estudiantes que pertenecen al 74%, no respondieron satisfactoriamente a las preguntas del segundo contenido evaluado sobre resolución de

problemas matemáticos *con operaciones de suma y resta de números naturales*, mientras que solo 5 estudiantes correspondientes a un porcentaje del 26% acertaron correctamente en sus respuestas.

**Interpretación:** Los resultados diagnósticos obtenidos de la evaluación del segundo contenido sobre resolución de problemas matemáticos *con operaciones de suma y resta de números naturales* demuestran que, la mayor parte de los estudiantes de 7mo año de la Escuela de EGB Federico Malo, no alcanzan los aprendizajes requeridos en este contenido, situación que evidencia la necesidad de reforzar estos conocimientos.

**Contenido 3:** Problemas matemáticos combinados que involucran a las 4 operaciones básicas

*Tabla 5: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 3*

<i>Contenido 3</i>	<i>Problemas matemáticos combinados que involucran a las 4 operaciones básicas</i>
<i>Respuestas Correctas</i>	3
<i>Respuestas Incorrectas</i>	16

*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

Gráfico 3: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 3



*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

**Análisis:** Según los resultados obtenidos en el gráfico No. 3 y en la tabla No. 5, se puede observar que 16 estudiantes de los 19 encuestados del 7mo año de la Escuela Federico Malo, los cuales representan el 84% del total, no respondieron adecuadamente las preguntas concernientes al tercer contenido evaluado sobre resolución de problemas matemáticos combinados con las 4 operaciones básicas, mientras que solo un 16% de los estudiantes que corresponden a 3 de los 19 estudiantes acertaron satisfactoriamente en sus respuestas.

**Interpretación:** Los resultados diagnósticos obtenidos del tercer contenido sobre la resolución de problemas matemáticos combinados con las 4 operaciones básicas evaluado a 19 estudiantes de 7mo año de la Escuela de EGB Federico Malo, reflejan que la mayoría de los estudiantes presentan grandes dificultades en este contenido, situación preocupante debido a que son conocimientos fundamentales y básicos para el progreso de los estudiantes en el área de Matemática.

**Contenido 4:** Problemas matemáticos de potenciación

Tabla 6: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 4

<i>Contenido 4</i>	<i>Problemas matemáticos de potenciación</i>
<i>Respuestas Correctas</i>	2
<i>Respuestas Incorrectas</i>	17

*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

Gráfico 4: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 4



*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

**Análisis:** En el gráfico No. 4 y en la tabla No. 6, se puede observar que 17 estudiantes de los 19 encuestados del 7mo año de EGB de la Escuela Federico Malo, los cuales representan al 89% del total, no respondieron satisfactoriamente las preguntas concernientes al cuarto contenido evaluado sobre resolución de *problemas matemáticos de potenciación*, mientras que un mínimo porcentaje del 11% de los estudiantes que representan a 2 de los 19 encuestados lo hicieron de manera adecuada.

**Interpretación:** Los resultados diagnósticos obtenidos en el cuarto contenido evaluado en el desempeño de los 19 estudiantes frente a la resolución de problemas matemáticos de potenciación, demuestran que, prácticamente la totalidad de estudiantes no han adquirido este contenido, por ello se debe priorizar principalmente el refuerzo de este conocimiento para que en los próximos años no se continúe dificultando el avance en la resolución de problemas matemáticos.

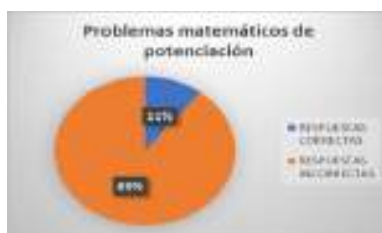
**Contenido 5:** Problemas matemáticos con medidas de superficie

Tabla 7: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 5

<i>Contenido 5</i>	<i>Problemas matemáticos con medidas de superficie</i>
<i>Respuestas Correctas</i>	2
<i>Respuestas Incorrectas</i>	17

*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

Gráfico 5: Resultados del Desempeño de los Estudiantes en el Contenido 5



*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

**Análisis:** De los 19 estudiantes de 7mo año, a los cuales se les evaluó 5 contenidos imprescindibles de la asignatura de Matemática, se puede evidenciar que: en la tabla No. 7, y en el gráfico No. 5, el desempeño de los estudiantes con respecto al quinto contenido evaluado sobre resolución de problemas matemáticos con medidas de superficie, 2 estudiantes que corresponde a un 11% acertaron correctamente en las respuestas, mientras que 17 estudiantes que pertenecen al 89% del total de los 19 estudiantes evaluados no respondieron adecuadamente.

**Interpretación:** Los resultados diagnósticos obtenidos del quinto contenido evaluado a los 19 estudiantes de 7mo año de la escuela de EGB Federico Malo, con respecto a la resolución de problemas matemáticos con medidas de superficie, demuestran que prácticamente la totalidad de estudiantes no han adquirido este contenido, situación preocupante debido a que son conocimientos fundamentales y básicos para el progreso de los estudiantes en el área de Matemática.

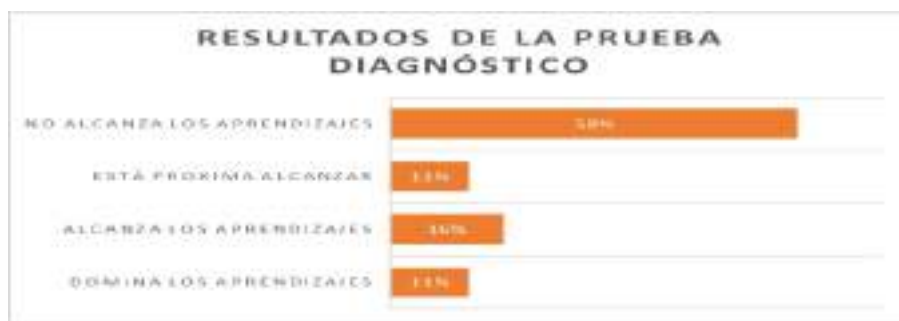
**Resultados del Diagnóstico General:**

*Tabla 8: Tabla de resultados de la evaluación diagnóstica general*

<i>Escala cualitativa</i>	<i>Número de Estudiantes</i>	<i>Porcentaje</i>
Domina los aprendizajes	2	11%
Alcanza los aprendizajes	3	16%
Está próximo alcanzar	2	11%
No alcanza los aprendizajes	11	58%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo.*

*Gráfico 6: Tabla de Resultados de la Evaluación Diagnóstica General*



*Elaborado por: Jessica Ordóñez Ramon – Magno Pacheco Bermeo*

**Análisis General:** La prueba pedagógica aplicada a los 19 estudiantes de 7mo año, a los cuales se les evaluó preguntas con 5 contenidos imprescindibles de la asignatura de Matemática como: Sucesiones crecientes y decrecientes, suma y resta de números naturales, operaciones combinadas que involucran a las 4 operaciones básicas, potenciación, medidas de superficie, conocimientos correspondientes a la Unidad No. 1, del Bloque 1: Álgebra y funciones, se puede evidenciar en la tabla No. 8, y en el gráfico No. 6, los siguientes resultados, 2 estudiantes que corresponden a un 11% de la muestra están dentro de la escala cualitativa “Dominan los

aprendizajes”, 3 estudiantes representan a un 16% de aquellos que están en la escala cualitativa “Alcanza los aprendizajes”, otros 2 estudiantes que corresponden a un 11%, reflejan una escala valorativa “Próximos a alcanzar los aprendizajes”, y por último los 11 estudiantes restantes que pertenecen a un 58% del total de la muestra evidencian una escala cualitativa “No alcanza los aprendizajes”.

**Interpretación:** Los resultados diagnósticos generales obtenidos a través de prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de 7mo año, de la Escuela de EGB Federico Malo, deja en evidencia las falencias que existen en la resolución de problemas matemáticos, estos resultados nos han permitido comprobar que más de la mitad de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos en la asignatura de matemática, por lo que es urgente dar solución al problema detectado.

### **Resultado de la Entrevista a la Docente de Séptimo de Básica**

**Análisis e Interpretación de Resultados:** Durante la entrevista realizada a la docente de 7mo EGB, de la Escuela Federico Malo, al consultarle acerca de cómo logra la participación e interacción de los estudiantes en la clase de Matemática, manifiesta que, promueve el uso de juegos con tarjetas, dinámicas, trabajos grupales y competencias lo cual le sirve para motivar a los estudiantes, las estrategias didácticas usadas en para impartir conocimientos del área en mención son juegos con tarjetas, lecciones orales y escritas, resolución de ejercicios del texto, la docente manifiesta que usa videos como recursos digitales, pero, para otras asignaturas, no en Matemática, porque esta es una área compleja que se necesita memorizar procesos para dar solución a ejercicios.

En la resolución de problemas matemáticos realiza pasos como: Obtener datos, obtener la fórmula, razonamiento del problema, desarrollo, respuesta. Para evaluar los logros de aprendizaje la docente usa la técnica de la prueba escrita mediante cuestionario. En cuanto, a su conocimiento sobre la definición de Ecosistemas Digitales, la docente responde que, es usar videos, diapositivas, computadora; considera que estos ecosistemas digitales sirven para presentar tutoriales y reforzar conocimientos, también para realizar exposiciones sobre contenidos, pero, que los recursos digitales son más útiles en otras asignaturas, opina que en Matemática lo más efectivo para comprender los ejercicios es la pizarra porque contribuye a perder el temor a la matemática.

### **Resultado de la Observación Aúlica en Séptimo de Básica**

**Análisis e Interpretación de Resultados:** Los estudiantes de 7mo EGB tienen dificultades en la resolución de problemas matemáticos debido al uso de estrategias metodológicas desactualizadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, mismas que no contribuyen ni facilitan el desarrollo significativo de los contenidos de la asignatura, porque no logran captar interés, provocando la distracción de los estudiantes, sus conocimientos no son vinculados con experiencias previas, ni con problemáticas de la vida cotidiana, así mismo, se constata que, los aprendizajes adquiridos no son reforzados en actividades diarias donde ellos puedan aplicar lo que aprendieron; razón por la cual, no se afianzan, generando dificultades en

la asignatura de Matemática.

El material didáctico utilizado por el docente no fue relevante ni efectivo para captar la atención de los estudiantes, lo que también contribuye a las dificultades en la resolución de problemas matemáticos.

**Las consecuencias de estas dificultades son:** Desinterés e indisposición por la asignatura de matemáticas; Gran dificultad para resolver problemas matemáticos; Bajo rendimiento académico en matemáticas; Escaso desarrollo del pensamiento lógico; Participación pasiva durante la hora de clases.

**Análisis e Interpretación de Resultados:** Según los documentos pedagógicos revisados, las estrategias metodológicas planificadas por el docente para el aprendizaje de Matemáticas en 7mo EGB son tradicionales, centradas en la exposición del contenido por parte del docente, con poca interacción con los estudiantes. El material didáctico utilizado es poco atractivo y no está adaptado a las necesidades y características de los estudiantes. Las evaluaciones son teóricas, no se plantean procesos secuenciados para la resolución de problemas matemáticos, no se desarrolla el razonamiento lógico, los contenidos evaluados son repetitivos y la complejidad de los contenidos no corresponde a 7mo EGB.

En sentido general, el diagnóstico evidenció que los estudiantes presentan insuficiencias en el aprendizaje del contenido relacionado con la resolución de problemas matemáticos, insuficiencias que tienen entre sus causas carencias en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, dado el predominio de formas tradicionales de enseñanza que no estimulan la motivación y dificultan la apropiación de los conocimientos necesarios, esto tiene en su base una concepción inadecuada de la clase de Matemáticas por parte de los docentes.

### **Conclusiones Diagnósticas**

El 58 % de los estudiantes evaluados en la prueba pedagógica presentan dificultades y por tanto demuestran poco dominio de la resolución de problemas matemáticos, se ubican en la escala cualitativa de No alcanza los aprendizajes, en 5 contenidos imprescindibles de la asignatura de Matemática como: sucesiones crecientes y decrecientes, suma y resta de números naturales, operaciones combinadas que involucran a las 4 operaciones básicas, potenciación, medidas de superficie, lo que corrobora la existencia de insuficiencias en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

La entrevista al docente, la observación áulica y la revisión de documentos reveló que entre las causas de estas insuficiencias debe considerarse la utilización por los docentes de estrategias metodológicas tradicionales y material didáctico poco relevante y por tanto insuficientemente efectivo para captar la atención de los estudiantes, unido a la insuficiente y/o nula utilización de los ecosistemas digitales a pesar de reconocer sus bondades.

### **Capítulo 3: Estrategia Metodológica para la Resolución de Problemas de Álgebra y Funciones Mediante el Uso de Ecosistemas Digitales de Aprendizaje. Valoración de su Factibilidad**

**Título:** Estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos de Álgebra y Funciones mediante el uso de Ecosistemas Digitales de Aprendizaje.

#### **Fundamentación de la Propuesta**

Las estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos mediante el uso de Ecosistemas digitales de aprendizaje consiste en una serie de actividades desarrolladas a través de diferentes tipos de herramientas tecnológicas como los softwares, aplicaciones, plataformas e-learning, equipos electrónicos, todos los denominados TIC, se relacionan e interactúan entre sí y cuentan con la capacidad de ser aplicables de acuerdo con el contexto, los actores, los contenidos y los dispositivos, el propósito central de implementar los ecosistemas digitales en el PEA, es lograr que las actividades promovidas por el docente se tornen lúdicas, y así, a través de la práctica del estudiante se conviertan en una forma atractiva e interesante de conseguir las competencias deseadas en la resolución de problemas .

Toda estrategia metodológica que implique recursos digitales, en consecuencia, desarrollará habilidades en la escucha activa, en visualización, manipulación, etc., va a advertir curiosidad permitiéndole a los estudiantes de 7mo de EGB, de la escuela “Federico Malo” aprender desde sus propias capacidades.

Esta propuesta pretende incluir actividades lúdicas mediante el uso de plataformas educativas como Educaplay y Matific, al estar los estudiantes sumergidos en las modalidades de los distintos ecosistemas digitales, aumentaría su nivel de interés en la asignatura al presentarles contenidos de forma distinta, de manera que resolver problemas matemáticos les resulte una experiencia retadora y entretenida.

La misma tiene los siguientes fundamentos:

#### **Enfoque Pedagógico de la Resolución de Problemas Matemáticos**

El proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática actualmente se centra en el desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes, fortaleciendo conocimientos útiles para la vida. La práctica del docente en la enseñanza de las matemáticas debe cambiar de perspectiva, enfatizando su labor en las formas de innovar los aprendizajes de sus alumnos, debe implementar los principios pedagógicos, con el objetivo de identificar posibles barreras en el aprendizaje de las matemáticas y, promover y aplicar las competencias didácticas que coadyuven a este logro.

El currículo nacional ecuatoriano se enfoca en un modelo educativo por competencias, entre las cuales resaltamos las competencias matemáticas, las cuales promueven el análisis y el razonamiento lógico para comunicar eficientemente el proceso de resolución de problemas matemáticos que se puedan presentar en la cotidianidad del campo académico, profesional y personal. Y las competencias digitales catalogadas como un conjunto de conocimientos y habilidades para el uso efectivo de las tecnologías, la vinculación de estas dos competencias potencializa las capacidades operativas y las habilidades constructivistas en la resolución

de problemas matemáticos dentro y fuera del contexto educativo. Dentro del proceso educativo de la Matemática el constructivismo está direccionado a la resolución de problemas matemáticos, según esta teoría el desarrollo de los estudiantes debe estar encaminado al fortalecimiento de la zona de desarrollo próximo, es decir, cada procedimiento debe estar vinculado entre sí y con sus experiencias, teniendo en cuenta el entorno social en el cual se desarrolla.

Un aspecto fundamental del constructivismo social de Vygotsky es la importancia de las herramientas culturales en el desarrollo cognitivo. De acuerdo al EPPerú, (2024), Vygotsky enfatizó que los individuos utilizan herramientas físicas y simbólicas, como libros, computadoras o símbolos matemáticos, para apoyar y ampliar sus capacidades cognitivas, permitiendo a los individuos aprender de manera más sencilla.

Desde la perspectiva de Gardner las Inteligencias Múltiples perciben las capacidades de las personas para descubrir las habilidades que poseen, con el fin de utilizarlos en la resolución de problemas en un contexto determinado. Entre las 8 inteligencias descritas por Gardner se destaca la inteligencia lógico-matemática, la misma que, según Serna (2021), va mucho más allá del uso de números, ya que también engloba la capacidad para comprender relaciones lógicas, elaborar enunciados y propuestas a problemas de ingenio o realizar esquemas y abstracciones.

Como Flores (2001) sostiene, Ausubel propone la enseñanza por descubrimiento, en el que el aprendizaje sea el resultado de un proceso de vinculación del alumno con los problemas, evitando la presentación del contenido a aprender, y priorizando que el alumno descubra en el transcurso el proceso la solución de los problemas. Entramos así, en otra forma de enseñanza para conseguir el aprendizaje significativo, la basada en la resolución de problemas.

Es importante hacer relación entre constructivismo y aprendizaje significativo, porque son dos corrientes educativas pedagógicas que se vinculan en los procesos de aprendizaje-aprendizaje, el constructivismo indica que se aprende mejor cuando el estudiante observa, manipula, experimenta, descubre y hace sus propias deducciones o conclusiones; el aprendizaje significativo sugiere que todo aprendizaje debe partir de los conocimientos previos, así pues el constructivismo y el aprendizaje significativo surgen cuando la persona procesa la información y construye sus propios conocimientos, así mismo relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee, en tal sentido que construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya tiene.

### **Enfoque Didáctico de la Resolución de Problemas Matemáticos**

#### **Lectura y Comprensión del Problema**

Este enfoque garantiza el conocimiento exacto de los elementos de un problema, la identificación de la información facilitada por el mismo y establecer qué se debe obtener.

**Vía de Solución:** El enfoque vía de solución, permite determinar diferentes formas y acciones ordenadas y secuenciadas para llegar a encontrar la solución más sencilla a un problema.

**Cálculo:** Se consideran como acciones o proceso con operaciones matemáticas necesarias para averiguar el resultado, el valor o la medida de algo, en expresión numérica.

**Comprobación de la Solución:** Hace referencia a la demostración y convicción de enunciados matemáticos como medio de obtención de evidencias para la eliminación de dudas en la solución de un problema.

De manera puntual, se tiene como fundamento de la propuesta la concepción de Pólya sobre la resolución de problemas matemáticos, como un proceso que implica cuatro fases: comprender el problema, idear un plan, llevar a cabo el plan y revisar la solución.

### **Fundamento Normativo de la Propuesta**

**La Ley Orgánica de Educación Intercultural – LOEI**, porque garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapten a sus necesidades y realidades fundamentales.

**El Currículo Nacional con énfasis en competencia**, promueve la adquisición de competencias matemáticas para que los individuos desarrollen habilidades a lo largo de su vida, estas le permiten utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático. Con las competencias matemáticas se puede fortalecer un razonamiento lógico, argumentado, expresado y comunicado, integrando diversos conocimientos para dar respuesta a problemas en diferentes contextos de la vida cotidiana.

Por otra parte, el currículo nacional propone el desarrollo de las competencias digitales, las cuales permiten la utilización de las TIC de manera útil y transformacional. Estas competencias permiten crear, intercambiar, comunicar y colaborar con contenidos digitales, así como dar solución a los problemas en el entorno digital, con miras a alcanzar un desarrollo eficaz y creativo en la vida, el trabajo y las actividades sociales en general.

### **Características de la propuesta**

**Factibilidad:** Se basa en tecnologías y recursos que ya existen. Los ecosistemas digitales son una realidad en la actualidad, y existe una amplia gama de herramientas matemáticas disponibles en línea. Además, se considera que es compatible con las necesidades actuales de la educación. Los estudiantes necesitan aprender matemáticas de una manera eficaz y autónoma, donde un ecosistema digital puede ofrecer un enfoque que cumpla con esas necesidades, por ejemplo: plataformas Educaplay y Matific.

**Aplicabilidad:** La propuesta es aplicable porque puede ser utilizada por una amplia gama de estudiantes; se puede adaptar para satisfacer las necesidades de estudiantes de todos los niveles de habilidad y experiencia. La propuesta también es aplicable porque puede ser utilizada en una variedad de entornos educativos. La propuesta se puede utilizar en escuelas, universidades y otros centros de aprendizaje.

**Generalidad:** La propuesta es generalizable porque puede ser aplicada en una variedad de contextos. La propuesta se puede utilizar para enseñar matemáticas en diferentes niveles educativos, a diferentes grupos de estudiantes y en diferentes entornos.

**Pertinencia:** La propuesta es pertinente porque responde a las necesidades de la sociedad y a los objetivos de la educación matemática, la misma puede ayudar a los estudiantes a desarrollar las habilidades matemáticas que necesitan para tener éxito en la vida y en el trabajo.

**Novedad y originalidad:** Ofrece un enfoque nuevo e innovador para la educación matemática. La propuesta se basa en un enfoque sustentado en la colaboración, personalizado y centrado en el aprendizaje activo.

**Validez:** Se valida mediante una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos.

**Diversificada:** La propuesta es diversificada porque está diseñada para atender a las diferentes características y necesidades de los alumnos.

**Lúdica:** La propuesta es principalmente lúdica porque desarrolla habilidades en la resolución de problemas matemáticos basadas en juegos usando ecosistemas digitales.

**Objetivo General:** Perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de Álgebra y Funciones mediante el uso de Ecosistemas Digitales de Aprendizaje para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

### Objetivos específicos

- Ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de resolución de problemas matemáticos.
- Promover la colaboración entre estudiantes y profesores creando experiencias de aprendizaje más eficaces y personalizadas mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje.
- Contribuir a mejorar el rendimiento académico de la asignatura de Matemática en los estudiantes de 7mo Año de EGB.

La estructura de la estrategia metodológica se muestra en la figura 7.

*Estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje, en 7mo EGB.*



## **Exigencias Metodológicas Clave para la Aplicación de la Estrategia Metodológica**

1. **Enfoque inclusivo:** adaptar la estrategia para atender las necesidades de diversidad cultural, lingüísticas y socioeconómicas presentes en las aulas ecuatorianas. Considerar las diferentes realidades y contextos de los estudiantes para garantizar su participación activa y equitativa.
2. **Vinculación con el currículo nacional:** alinear la estrategia con los estándares y objetivos establecidos en el currículo nacional de matemáticas en el séptimo año de Educación General Básica (EGB) en Ecuador. Asegurarse de que las actividades y los recursos estén en consonancia con los contenidos y las competencias requeridas.
3. **Uso de recursos auténticos:** incorporar situaciones de la vida real, ejemplos contextualizados y problemas relevantes para los estudiantes en Ecuador. Utilizar ejercicios y ejemplos que reflejen la cultura, la realidad y los desafíos locales, lo que facilitará la conexión y la motivación de los estudiantes.
4. **Integración de TIC en el aula:** promover el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula, aprovechando las iniciativas y políticas digitales implementadas en Ecuador. Fomentar la utilización de recursos digitales interactivos, simulaciones y aplicaciones educativas para enriquecer la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.
5. **Evaluación formativa y retroalimentación:** implementar estrategias de evaluación formativa que permitan monitorear el progreso de los estudiantes y brindar retroalimentación continua. Utilizar rúbricas, autoevaluación y coevaluación para involucrar a los estudiantes en el proceso de evaluación y promover la autorreflexión.
6. **Enfoque basado en proyectos:** diseñar proyectos de resolución de problemas matemáticos que involucren la investigación, la creatividad y la aplicación práctica de conceptos algebraicos y de funciones. Fomentar el trabajo colaborativo y la presentación de resultados de manera creativa.
7. **Diversificación de estrategias de enseñanza:** emplear una variedad de estrategias de enseñanza que se adapten a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje. Utilizar el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas, el uso de manipulativos y el aprendizaje autónomo para atender las necesidades individuales de los estudiantes.
8. **Promoción de la metacognición:** fomentar la reflexión metacognitiva, ayudando a los estudiantes a tomar conciencia de sus propios procesos de pensamiento y estrategias de resolución de problemas. Proporcionar oportunidades para que los estudiantes reflexionen sobre cómo abordan los problemas, detecten errores y ajusten su enfoque.
9. **Inclusión de la cultura matemática ecuatoriana:** valorar y promover la diversidad cultural y étnica en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Incorporar elementos de la cultura

matemática ecuatoriana, como patrones, símbolos y resolución de problemas tradicionales, para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

10. **Aprendizaje basado en la resolución de problemas:** centrar la enseñanza en el proceso de resolución de problemas, proporcionando a los estudiantes oportunidades para plantear preguntas, explorar estrategias, analizar resultados y comunicar sus hallazgos. Fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la resiliencia en la resolución de problemas matemáticos.

#### **Exigencias Tecnológicas Clave para la Aplicación de la Estrategia Metodológica:**

1. **Acceso a dispositivos digitales:** garantizar que los estudiantes tengan acceso a dispositivos digitales, como computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes, para poder utilizar los recursos digitales y participar en actividades en línea.
2. **Conectividad a Internet:** asegurarse de que los estudiantes tengan acceso a una conexión a Internet estable y confiable para acceder a los recursos digitales y participar en actividades en línea. Explorar opciones de conectividad en áreas rurales o de difícil acceso.
3. **Infraestructura tecnológica en las escuelas:** promover la disponibilidad de infraestructura tecnológica en las escuelas, incluyendo aulas equipadas con computadoras, conexión a Internet y proyectores. Garantizar el mantenimiento adecuado de los equipos y la conexión a Internet para evitar interrupciones en el proceso de aprendizaje.
4. **Plataformas digitales educativas:** utilizar plataformas educativas en línea que estén alineadas con los estándares y el currículo nacional del Ecuador. Estas plataformas deben ofrecer recursos interactivos, ejercicios de práctica, evaluaciones y herramientas de seguimiento del progreso.
5. **Software y aplicaciones educativas:** utilizar software y aplicaciones educativas específicas que sean apropiadas para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el séptimo año de EGB en Ecuador. Estas herramientas deben estar disponibles en los dispositivos utilizados por los estudiantes y ser compatibles con los sistemas operativos comunes.
6. **Seguridad y privacidad en línea:** garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los estudiantes al utilizar plataformas y recursos digitales. Asegurarse de que las herramientas utilizadas cumplan con las regulaciones de protección de datos y proporcionar orientación sobre la seguridad en línea a estudiantes, padres y profesores.
7. **Capacitación docente en tecnología educativa:** brindar capacitación y apoyo técnico a los docentes para que puedan utilizar de manera efectiva las herramientas y plataformas digitales en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Esto incluye la formación en el uso de las herramientas, la resolución de problemas técnicos y la integración pedagógica de la tecnología.
8. **Recursos digitales accesibles:** seleccionar y utilizar recursos digitales que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades visuales, auditivas o de movilidad. Asegurarse

de que los recursos digitales cumplan con los estándares de accesibilidad y proporcionar alternativas adecuadas cuando sea necesario.

9. **Colaboración en línea:** utilizar herramientas y plataformas que faciliten la colaboración en línea entre estudiantes y profesores, promoviendo la interacción y el intercambio de ideas. Estas herramientas pueden incluir foros de discusión, salas de chat o espacios virtuales de trabajo en grupo.
10. **Mantenimiento y actualización de la tecnología:** establecer un plan de mantenimiento regular de los equipos y la infraestructura tecnológica en las escuelas. Asimismo, asegurarse de mantenerse actualizado con las últimas tendencias y avances tecnológicos en el campo de la educación para poder aprovechar al máximo las herramientas disponibles.

#### **Descripción General de la Estrategia Metodológica:**

- **Formas de aplicación:** la estrategia metodológica se aplicará en el contexto de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos de Álgebra y Funciones en el séptimo año de Educación General Básica (EGB). Se centrará en el uso de Ecosistemas Digitales de Aprendizaje, aprovechando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La estrategia se implementará en el aula, promoviendo la colaboración entre estudiantes y profesores.
- **Detalles de implementación:** la implementación de la estrategia requerirá la planificación y diseño de actividades y recursos educativos que fomenten la resolución de problemas matemáticos. Se utilizarán recursos auténticos y situaciones de la vida real para contextualizar los conceptos matemáticos. Se fomentará el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de herramientas tecnológicas. Los profesores desempeñarán un papel activo en la facilitación y guía del aprendizaje, brindando apoyo y retroalimentación a los estudiantes.
- **Vías de evaluación:** para evaluar el progreso y la competencia de los estudiantes, se utilizarán diferentes vías de evaluación. Se diseñarán instrumentos de evaluación como pruebas escritas, ejercicios prácticos y proyectos de resolución de problemas. Además, se implementarán estrategias de evaluación formativa que permitan monitorear continuamente el aprendizaje de los estudiantes. La retroalimentación se proporcionará a través de rúbricas, autoevaluación y coevaluación, involucrando a los estudiantes en el proceso de evaluación.
- **Recursos a utilizar:** la estrategia metodológica hará uso de recursos digitales interactivos, simulaciones y aplicaciones educativas para enriquecer la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Se utilizarán herramientas tecnológicas como software matemático, aplicaciones móviles, plataformas de aprendizaje en línea y acceso a Internet. Además, se emplearán recursos auténticos como problemas de la vida real, ejemplos contextualizados y materiales didácticos adaptados a la cultura matemática ecuatoriana.

- **Beneficiarios:** los beneficiarios directos de esta estrategia metodológica son los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica (EGB) que cursan la asignatura de Matemática. La estrategia tiene como objetivo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de Álgebra y Funciones, promoviendo el desarrollo de habilidades, la colaboración entre estudiantes y profesores, y mejorando el rendimiento académico en la asignatura. Los profesores también se beneficiarán al enriquecer su práctica docente con el uso de tecnologías y nuevas estrategias de enseñanza.

### **Fase 1. Diagnóstico**

**Objetivo:** diagnosticar el estado del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones y las posibilidades de acceso a los ecosistemas digitales de aprendizaje de los estudiantes de 7mo de EGB.

#### **Acciones Clave de la Fase de Diagnóstico Orientadas a Profesores:**

1. **Recopilar datos:** realizar una evaluación inicial para diagnosticar el nivel de competencia de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones. Esto puede incluir pruebas escritas, ejercicios prácticos o cuestionarios.
2. **Analizar resultados:** analizar los resultados obtenidos en la evaluación para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en relación con la resolución de problemas matemáticos. Esto permitirá identificar los temas o conceptos que requieren mayor atención.
3. **Evaluar recursos digitales disponibles:** realizar una evaluación de los recursos digitales disponibles, como ecosistemas de aprendizaje, plataformas en línea, aplicaciones móviles u otros recursos digitales relacionados con la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones. Evaluar su idoneidad y adecuación para el nivel de los estudiantes.
4. **Identificar necesidades y limitaciones:** identificar las necesidades y limitaciones de los estudiantes en cuanto al acceso y uso de los ecosistemas digitales de aprendizaje. Esto puede incluir la disponibilidad de dispositivos electrónicos, conectividad a Internet u otros recursos tecnológicos necesarios para acceder a los recursos digitales.
5. **Recopilar información contextual:** obtener información adicional sobre el entorno y las condiciones de aprendizaje de los estudiantes, como el contexto socioeconómico, la disponibilidad de recursos tecnológicos en el hogar y las preferencias de aprendizaje. Esto ayudará a adaptar la estrategia de enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes.

**Criterio evaluativo:** para profesores en la Fase de Diagnóstico: evaluar en qué medida el diagnóstico realizado por el profesor se alinea con los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo nacional y la planificación educativa. El diagnóstico debe permitir identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en relación a los contenidos y habilidades específicas.

### **Acciones clave de la Fase de Diagnóstico orientadas a estudiantes:**

1. **Participar en evaluaciones:** participar activamente en las evaluaciones propuestas por los profesores para diagnosticar el nivel de competencia en la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones. Responder con sinceridad y esfuerzo a las preguntas o ejercicios planteados.
2. **Autoevaluar habilidades y conocimientos:** reflexionar sobre las propias habilidades y conocimientos en la resolución de problemas matemáticos y reconocer las áreas en las que se necesita mejorar. Identificar las dificultades específicas que se enfrentan al abordar problemas de álgebra y funciones.
3. **Retroalimentar:** proporcionar retroalimentación sobre los recursos digitales utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Compartir opiniones y experiencias sobre la usabilidad, accesibilidad y relevancia de los recursos digitales para la resolución de problemas matemáticos.
4. **Comunicar necesidades y limitaciones:** informar a los profesores sobre las necesidades y limitaciones relacionadas con el acceso y uso de los ecosistemas digitales de aprendizaje. Comunicar cualquier dificultad para acceder a dispositivos electrónicos, conectividad a Internet u otros recursos tecnológicos necesarios para utilizar los recursos digitales.
5. **Participar activamente:** participar activamente en las actividades propuestas durante la Fase de Diagnóstico. Demostrar compromiso y motivación para mejorar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones.

**Criterio evaluativo:** para estudiantes en la Fase de Diagnóstico: evaluar la participación activa de los estudiantes en el proceso de diagnóstico, incluyendo la disposición para completar las pruebas, participar en actividades de observación y proporcionar información sobre sus conocimientos y habilidades.

### **Fase 2. Planificación**

**Objetivo:** diseñar las actividades a desarrollar en los ecosistemas digitales a partir de los resultados del diagnóstico.

### **Acciones clave de la fase de Planificación orientadas a profesores:**

1. **Analizar los resultados del diagnóstico:** revisar detalladamente los resultados del diagnóstico de la fase 1 para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones. Estos resultados servirán de base para diseñar actividades específicas.
2. **Seleccionar herramientas digitales:** investigar y seleccionar las herramientas digitales más adecuadas para apoyar la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el contexto de álgebra y funciones. Evaluar las opciones disponibles, considerando su funcionalidad, accesibilidad y alineación con los objetivos de la estrategia.
3. **Diseñar actividades interactivas:** diseñar actividades interactivas y dinámicas que involucren el uso de los ecosistemas digitales de aprendizaje seleccionados. Estas actividades deben estar alineadas con los

objetivos de aprendizaje y promover la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

4. **Adaptar el currículo:** ajustar el currículo y los recursos educativos existentes para integrar el uso de los ecosistemas digitales de aprendizaje. Identificar los contenidos y habilidades clave relacionados con la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones y determinar cómo se pueden abordar a través de las herramientas digitales seleccionadas.
5. **Diseño de secuencias didácticas:** elaborar secuencias didácticas que guíen el proceso de enseñanza y aprendizaje en el uso de los ecosistemas digitales. Estas secuencias deben incluir la descripción detallada de las actividades, los recursos digitales a utilizar, las orientaciones metodológicas y los criterios de evaluación.
6. **Establecimiento de tiempos y recursos:** establecer un cronograma claro y realista para la implementación de las actividades planificadas. Asignar el tiempo necesario para cada actividad y asegurarse de contar con los recursos tecnológicos adecuados, como dispositivos electrónicos y acceso a internet, para que tanto profesores como estudiantes puedan utilizar los ecosistemas digitales de aprendizaje.

**Criterio evaluativo:** para profesores en la Fase de Planificación, deben demostrar una capacidad para diseñar actividades que sean coherentes con los objetivos de aprendizaje planteados. Deben seleccionar los recursos digitales adecuados que apoyen efectivamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, considerando las necesidades y características de los estudiantes. Además, deben asegurarse de que las actividades y recursos sean accesibles y utilizables dentro del contexto educativo.

**Acciones Clave de la Fase de Planificación Orientadas a Estudiantes:**

1. **Presentar los ecosistemas digitales:** introducir a los estudiantes en los ecosistemas digitales de aprendizaje seleccionados, explicando su funcionalidad, cómo acceder a ellos y su importancia para el desarrollo de sus habilidades de resolución de problemas matemáticos.
2. **Orientar el uso de las herramientas:** brindar instrucciones claras sobre el uso de las herramientas digitales seleccionadas. Proporcionar demostraciones y ejemplos prácticos para que los estudiantes comprendan cómo interactuar con las plataformas y aprovechar al máximo sus funcionalidades.
3. **Explicar las actividades:** presentar y explicar las actividades diseñadas en los ecosistemas digitales, asegurándose de que los estudiantes comprendan los objetivos, las instrucciones y los criterios de evaluación asociados. Responder a las preguntas y aclarar cualquier duda que puedan tener.
4. **Fomentar la colaboración:** promover la colaboración entre los estudiantes durante el uso de los ecosistemas digitales. Establecer actividades que requieran trabajo en equipo, discusión e intercambio de ideas para que los estudiantes puedan aprender unos de otros y construir conocimiento de manera conjunta.

5. **Retroalimentar de manera individualizada:** proporcionar retroalimentación individualizada a los estudiantes sobre su desempeño en las actividades. Identificar sus fortalezas y áreas de mejora, y brindar orientación específica para que puedan desarrollar sus habilidades de resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones.
6. **Seguimiento y apoyo continuo:** estar disponible para responder a las preguntas y brindar apoyo adicional a los estudiantes durante el uso de los ecosistemas digitales. Monitorear su progreso y ofrecer asistencia cuando sea necesario para asegurarse de que están aprovechando al máximo las actividades y recursos disponibles.

**Criterio evaluativo:** para estudiantes en la Fase de Planificación, deben ser capaces de identificar cómo las actividades diseñadas y los recursos seleccionados contribuyen a desarrollar sus habilidades de resolución de problemas matemáticos relacionados con el álgebra y las funciones. Deben comprender cómo su participación en estas actividades les permitirá alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos.

### **Fase 3. Ejecución**

**Objetivo:** desarrollar las actividades diseñada y monitorear su impacto en el aprendizaje de la resolución de problemas de álgebra y funciones por los estudiantes de 7mo de EGB.

#### **Acciones de la Fase de Ejecución Orientadas a Profesores:**

1. **Implementar actividades diseñadas:** llevar a cabo las actividades diseñadas en la fase de planificación utilizando los ecosistemas digitales de aprendizaje seleccionados, como Educaplay y Matific. Asegurarse de seguir el plan establecido y proporcionar a los estudiantes las instrucciones necesarias para realizar las actividades de manera efectiva.
2. **Monitorear y dar seguimiento del progreso:** realizar un seguimiento continuo del progreso de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones utilizando los ecosistemas digitales. Observar su participación, identificar posibles dificultades y brindar apoyo adicional cuando sea necesario. Registrar el avance individual de cada estudiante para evaluar su desarrollo en el tiempo.
3. **Facilitar la colaboración entre estudiantes:** promover la colaboración entre los estudiantes durante la ejecución de las actividades en los ecosistemas digitales. Fomentar la discusión, el intercambio de ideas y la resolución conjunta de problemas. Proporcionar orientación y estimular la participación activa de todos los estudiantes.
4. **Retroalimentar de manera individualizada:** proporcionar retroalimentación individualizada a los estudiantes sobre su desempeño en la resolución de problemas matemáticos utilizando los ecosistemas digitales. Destacar sus fortalezas y áreas de mejora, y ofrecer sugerencias específicas para mejorar su comprensión y habilidades en álgebra y funciones.
5. **Adaptar y ajustar actividades:** evaluar constantemente la efectividad de las actividades implementadas en los ecosistemas digitales y realizar ajustes o adaptaciones según sea necesario. Observar el nivel de

desafío, el interés y la participación de los estudiantes, y hacer modificaciones para optimizar el aprendizaje.

#### **Acciones de la Fase de Ejecución Orientadas a Estudiantes:**

1. **Participar activamente:** involucrar activamente a los estudiantes en la ejecución de las actividades en los ecosistemas digitales. Motivarlos a explorar y utilizar las herramientas y recursos disponibles, y a participar de manera comprometida en la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones.
2. **Usar efectivamente herramientas digitales:** asegurar que los estudiantes comprendan cómo utilizar correctamente las herramientas digitales en los ecosistemas seleccionados, como Educaplay y Matific. Brindarles orientaciones claras sobre cómo interactuar con las plataformas y aprovechar al máximo las funcionalidades que ofrecen.
3. **Colaborar con sus pares:** fomentar la colaboración entre los estudiantes durante la ejecución de las actividades en los ecosistemas digitales. Trabajar en equipo, discutir ideas y apoyarse mutuamente en la resolución de problemas matemáticos. Compartir conocimientos y experiencias para enriquecer el aprendizaje colectivo.
4. **Reflexionar sobre el proceso de resolución:** estimular la reflexión de los estudiantes sobre su propio proceso de resolución de problemas matemáticos. Animarlos a analizar estrategias utilizadas, identificar errores y aciertos, y aprender de las experiencias para mejorar sus habilidades en álgebra y funciones.
5. **Potenciar la autonomía y autorregulación:** fomentar la autonomía y la autorregulación en el uso de los ecosistemas digitales. Animar a los estudiantes a tomar decisiones sobre qué herramientas utilizar, cómo abordar los problemas y cómo gestionar su propio aprendizaje. Promover la responsabilidad y la organización en el seguimiento de las actividades propuestas.

#### **Actividades de la Fase de Ejecución para Profesores y Estudiantes**

##### **Actividad: ¡Desafío Algebraico!**

**Descripción:** esta actividad tiene como objetivo desafiar a los estudiantes a resolver problemas algebraicos utilizando ecuaciones y expresiones algebraicas. Los estudiantes trabajarán en equipos para resolver los desafíos planteados y presentar sus soluciones de manera creativa.

##### **Acciones a Desarrollar por el Profesor:**

1. **Preparación del desafío:** seleccionar una serie de problemas algebraicos que sean apropiados para el nivel de los estudiantes. Estos problemas deben requerir el uso de ecuaciones y expresiones algebraicas en su resolución. Es importante asegurarse de que los problemas sean desafiantes pero accesibles para los estudiantes.
2. **Formación de equipos:** dividir a los estudiantes en equipos de trabajo. Es recomendable formar equipos heterogéneos, de manera que haya una mezcla de habilidades y fortalezas en cada grupo.

3. **Explicación de las reglas:** explicar las reglas del desafío y proporcionará las pautas para la resolución de los problemas. Se pueden establecer límites de tiempo y criterios de evaluación claros para motivar la participación y el esfuerzo de los estudiantes.
4. **Presentación de ejemplos:** mostrar un ejemplo de un problema algebraico resuelto como modelo. Explicará paso a paso cómo se utiliza el álgebra para plantear las ecuaciones y llegar a la solución. Esto ayudará a los estudiantes a comprender el proceso de resolución.
5. **Distribución de los desafíos:** entregar a cada equipo una serie de problemas algebraicos desafiantes. Es recomendable proporcionar diferentes niveles de dificultad para que los estudiantes puedan elegir según su nivel de habilidad.

#### **Acciones a Desarrollar por los Estudiantes:**

1. **Análisis de los problemas:** leer y analizar los desafíos algebraicos que se les han asignado. Deben identificar las variables involucradas y comprender el enunciado del problema.
2. **Planteamiento de las ecuaciones:** utilizar el álgebra para plantear ecuaciones que representen el problema. Deben identificar las operaciones matemáticas necesarias y establecer las relaciones entre las variables.
3. **Resolución de las ecuaciones:** resolver las ecuaciones algebraicas utilizando las técnicas y procedimientos aprendidos. Pueden utilizar diferentes métodos de resolución, como el método de igualación, el método de sustitución o el método de eliminación.
4. **Verificación de las soluciones:** verificar, una vez que hayan obtenido las soluciones, si estas satisfacen las condiciones del problema original. Deben comprobar que las soluciones sean válidas y cumplan con las restricciones establecidas.
5. **Presentación de las soluciones:** presentar soluciones de manera creativa por parte de los equipos de estudiantes. Pueden utilizar gráficos, tablas, representaciones visuales o explicaciones detalladas para mostrar el proceso de resolución y los resultados obtenidos.

#### **Ejemplo:**

Problema: Juan tiene el triple de la edad que tiene Pedro. Si la suma de sus edades es 32, ¿cuántos años tiene cada uno?

#### **Acciones a Desarrollar por los Estudiantes:**

1. **Análisis del problema:** identificar las variables involucradas en el problema. En este caso, las edades de Juan y Pedro.
2. **Planteamiento de las ecuaciones:** plantear una ecuación para representar la edad de Juan y otra ecuación para representar la edad de Pedro. Por ejemplo, J representa la edad de Juan y P representa la edad de Pedro. Las ecuaciones serían:  $J = 3P$  y  $J + P = 32$ .

3. **Resolución de las ecuaciones:** resolver el sistema de ecuaciones utilizando un método de su elección. Supongamos que utilizan el método de sustitución. Sustituirían el valor de J en la segunda ecuación:  $3P + P = 32$ . Simplificando la ecuación, obtendrían  $4P = 32$ , lo que implica que  $P = 8$ .
4. **Verificación de las soluciones:** verificar si la solución es válida. En este caso, si Pedro tiene 8 años, entonces Juan tendría el triple, es decir, 24 años. La suma de sus edades es  $8 + 24 = 32$ , lo cual coincide con la información del problema original.
5. **Presentación de las soluciones:** presentar su solución de varias formas. Por ejemplo, podrían crear una tabla que muestre las edades de Juan y Pedro, junto con las ecuaciones utilizadas en cada paso de la resolución. También podrían representar gráficamente las edades en un diagrama de barras o incluso dramatizar la situación del problema con una breve representación teatral.

### Uso de las plataformas Educaplay y Matific:

Acciones para profesores:

- Diseñar un desafío algebraico en Educaplay, donde los estudiantes puedan resolver una variedad de problemas matemáticos algebraicos. Utilizar preguntas basadas en el currículo de 7mo año de EGB y adaptar el nivel de dificultad según las necesidades de los estudiantes.
- Utilizar la plataforma Matific para complementar el desafío algebraico, proporcionando a los estudiantes juegos interactivos relacionados con la resolución de problemas algebraicos. Monitorear el progreso de los estudiantes y utilizar los informes disponibles para identificar áreas de mejora.

Acciones para estudiantes:

- Participar en el desafío algebraico en Educaplay, resolviendo problemas matemáticos relacionados con ecuaciones, simplificación de expresiones y resolución de problemas contextualizados. Utilizar los recursos de ayuda de Educaplay, como pistas y explicaciones, para mejorar las habilidades de resolución de problemas.
- Explorar los juegos interactivos de Matific relacionados con desafíos algebraicos. Aplicar los conceptos y habilidades algebraicas aprendidos para resolver problemas de manera lúdica. Utilizar la retroalimentación inmediata de Matific para mejorar el rendimiento y comprensión.

### Actividad: Resolución de Problemas del Mundo Real

**Descripción:** esta actividad tiene como objetivo que los estudiantes apliquen los conceptos de álgebra para resolver problemas de la vida real. Se les presentarán situaciones cotidianas que pueden ser modeladas y resueltas mediante ecuaciones algebraicas. Los estudiantes deberán identificar las variables relevantes, plantear las ecuaciones correspondientes y resolverlas para obtener las respuestas.

#### Acciones a desarrollar por el profesor:

1. **Seleccionar problemas del mundo real:** seleccionar una serie de problemas que sean relevantes para los estudiantes y que puedan ser resueltos utilizando ecuaciones algebraicas. Estos problemas pueden

estar relacionados con proporcionalidad, cálculo de áreas, resolución de ecuaciones lineales, entre otros temas.

2. **Explicar los conceptos clave:** repasar los conceptos de álgebra necesarios para resolver los problemas seleccionados. Esto puede incluir la identificación de variables, la formulación de ecuaciones, la resolución de ecuaciones lineales, el cálculo de áreas, etc.
3. **Presentar ejemplos:** mostrar ejemplos de problemas del mundo real resueltos utilizando ecuaciones algebraicas. Explicará paso a paso cómo se identifican las variables, se plantean las ecuaciones y se resuelven para obtener las respuestas. Esto ayudará a los estudiantes a comprender el proceso de resolución.
4. **Distribuir los problemas:** entregar a cada estudiante o grupo de estudiantes una serie de problemas del mundo real. Es recomendable proporcionar diferentes niveles de dificultad para que los estudiantes puedan elegir según su nivel de habilidad.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Analizar el problema:** leer y analizar el problema del mundo real que se les ha asignado. Deben identificar las variables relevantes y comprender el contexto de la situación planteada.
2. **Identificar las variables:** identificar las variables involucradas en el problema y asignarán letras o símbolos para representarlas. Por ejemplo, si el problema involucra el cálculo del área de un rectángulo, pueden utilizar "l" para representar la longitud y "w" para representar el ancho.
3. **Plantear las ecuaciones:** utilizar las variables identificadas para plantear las ecuaciones que representen la situación del problema. Por ejemplo, si el problema del rectángulo requiere calcular el área, pueden plantear la ecuación  $A = l * w$ , donde A representa el área.
4. **Resolver las ecuaciones:** resolver las ecuaciones algebraicas utilizando las técnicas y procedimientos aprendidos. Pueden simplificar las ecuaciones, despejar una variable o utilizar métodos de resolución según sea necesario.
5. **Interpretar los resultados:** interpretar los resultados en el contexto del problema del mundo real, una vez que hayan obtenido las respuestas mediante la resolución de las ecuaciones. Deben asegurarse de que las respuestas sean lógicas y tengan sentido en relación con la situación planteada.

**Ejemplo:** Problema: Un vendedor de frutas cobra \$2 por cada kilogramo de manzanas. Si vendió un total de 10 kilogramos de manzanas y ganó \$30 en total, ¿cuántos kilogramos de manzanas vendió?

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Analizar el problema:** identificar las variables relevantes en el problema: el precio por kilogramo de manzanas y la cantidad de kilogramos de manzanas vendidos.
2. **Identificar las variables:** utilizar "p" para representar el precio por kilogramo de manzanas y "x" para representar la cantidad de kilogramos de manzanas vendidos.

3. **Planteamiento de las ecuaciones:** plantear una ecuación que relacione el precio y la cantidad de kilogramos de manzanas vendidos. En este caso, la ecuación sería:  $p * x = 30$ , donde  $p = 2$  (el precio por kilogramo de manzanas).
4. **Resolver la ecuación: resolver la ecuación:**  $2 * x = 30$ . Dividiendo ambos lados de la ecuación por 2, obtendrán  $x = 15$ . Esto significa que el vendedor vendió 15 kilogramos de manzanas.
5. **Interpretar los resultados:** interpretar la respuesta en el contexto del problema. En este caso, el vendedor vendió 15 kilogramos de manzanas para ganar \$30 en total, a un precio de \$2 por kilogramo.

Los estudiantes pueden presentar su solución de diferentes formas, como una tabla que muestre el precio, la cantidad de kilogramos y el cálculo del total ganado, o incluso pueden crear gráficos que representen la relación entre el precio y la cantidad de kilogramos de manzanas vendidos. La presentación de la solución debe incluir una explicación clara del proceso de resolución y una interpretación adecuada de los resultados obtenidos.

#### **Uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

Acciones para profesores:

- Seleccionar problemas del mundo real relacionados con situaciones cotidianas en Educaplay. Los profesores pueden crear una serie de preguntas que involucren problemas matemáticos basados en situaciones reales, como problemas financieros, cálculo de áreas y volúmenes, y análisis de datos. Estos problemas ayudarán a los estudiantes a aplicar las habilidades matemáticas a situaciones prácticas.
- Utilizar Matific para proporcionar a los estudiantes desafíos interactivos de resolución de problemas del mundo real. Los profesores pueden asignar actividades que involucren problemas matemáticos basados en escenarios de la vida real, como la planificación de eventos, el análisis de gráficos y la interpretación de datos. Esto ayudará a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en contextos reales.

#### **Acciones para estudiantes:**

- Resolver problemas del mundo real en Educaplay, aplicando conceptos y habilidades matemáticas para encontrar soluciones a situaciones prácticas. Utilizar los recursos proporcionados en la plataforma, como ejemplos y explicaciones, para comprender mejor los problemas y desarrollar estrategias de resolución efectivas.
- Participar en los desafíos interactivos de resolución de problemas del mundo real en Matific. Utilizar las actividades interactivas para aplicar habilidades matemáticas a situaciones de la vida real y mejorar la capacidad de análisis y resolución de problemas.

#### **Actividad: Creando Ecuaciones**

**Descripción:** en esta actividad, los estudiantes serán desafiados a crear sus propios problemas algebraicos. Deberán diseñar situaciones problemáticas que requieran la formulación y resolución de ecuaciones y

expresiones algebraicas. Luego, intercambiarán sus problemas con otros compañeros para resolverlos. Esta actividad fomentará la creatividad de los estudiantes y les permitirá aplicar el álgebra en diversos contextos.

#### **Acciones a desarrollar por el profesor:**

1. **Introducir el concepto de creación de problemas algebraicos:** explicar a los estudiantes el objetivo de la actividad y les dará una visión general de cómo crear problemas algebraicos. Discutir la importancia de identificar variables, establecer relaciones y diseñar situaciones que puedan resolverse mediante ecuaciones algebraicas.
2. **Ejemplificar problemas algebraicos:** presentar ejemplos de problemas algebraicos para que los estudiantes comprendan cómo se estructuran y cómo se pueden resolver. Mostrar diferentes tipos de problemas, como problemas de proporcionalidad, problemas de ecuaciones lineales y problemas de cálculo de áreas, entre otros.
3. **Guiar en la creación de problemas:** proporcionar una guía paso a paso sobre cómo crear problemas algebraicos. Explicar cómo identificar las variables relevantes, establecer relaciones entre ellas y diseñar situaciones que requieran la formulación de ecuaciones. El profesor también puede dar sugerencias sobre posibles temas o contextos para los problemas, como compras, viajes, construcciones, etc.
4. **Revisar y retroalimentar:** revisar los problemas creados por los estudiantes y proporcionará retroalimentación constructiva. Ayudar a los estudiantes a mejorar la claridad de los enunciados, la coherencia de las situaciones planteadas y la relevancia de las ecuaciones formuladas.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Elegir el tema:** elegir un tema o contexto para su problema algebraico. Pueden seleccionar algo que les resulte interesante o relevante, como situaciones de la vida cotidiana, problemas relacionados con deportes, compras, viajes, etc.
2. **Identificar variables:** identificar las variables necesarias para su problema. Estas variables representarán las cantidades o elementos involucrados en la situación planteada. Por ejemplo, si el problema trata sobre el costo de un boleto de cine, las variables podrían ser el costo del boleto y la cantidad de boletos comprados.
3. **Establecer relaciones:** establecer relaciones entre las variables identificadas. Deben considerar cómo las variables se relacionan entre sí y cómo estas relaciones pueden traducirse en ecuaciones algebraicas. Por ejemplo, si el costo total de los boletos de cine es igual al costo de un boleto multiplicado por la cantidad de boletos comprados, la relación sería:  $\text{costo total} = \text{costo del boleto} * \text{cantidad de boletos}$ .
4. **Diseñar el enunciado del problema:** redactar el enunciado del problema de manera clara y concisa. Deben asegurarse de que el enunciado describa la situación de manera comprensible y proporcione suficiente información para resolver la ecuación.

5. **Intercambiar y resolver problemas:** intercambiar sus problemas con otros compañeros de clase. Cada estudiante recibirá un problema creado por otro estudiante y deberá resolverlo. Utilizar los conocimientos de álgebra adquiridos para formular las ecuaciones necesarias y resolverlas para encontrar las respuestas.

**Ejemplo:**

1. Crear un problema como el siguiente (Estudiante A): un estudiante quiere comprar camisetas para su equipo de fútbol. Cada camiseta tiene un costo de \$20. Si el estudiante tiene un presupuesto de \$100, ¿cuántas camisetas puede comprar?
2. Recibir y resolver el problema creado por el estudiante A (Estudiante B):
  - Identificar variables: el estudiante B identifica las variables relevantes: el costo de cada camiseta (c) y la cantidad de camisetas a comprar (x).
  - Establecimiento de relaciones: el estudiante B establece la relación entre el costo total de las camisetas y la cantidad de camisetas a comprar. La relación sería: costo total = costo de cada camiseta \* cantidad de camisetas. En este caso, la relación sería:  $20x = 100$ . Basándome en el problema planteado, el estudiante B establecería la relación como:  $20x = 100$ , donde "x" representa la cantidad de camisetas a comprar.
  - Resolución de la ecuación: el estudiante B procederá a resolver la ecuación algebraica para encontrar el valor de "x". Dividirá ambos lados de la ecuación por 20:  $x = 100/20$ . Simplificando la expresión, obtiene:  $x = 5$ .
  - Respuesta: el estudiante B concluye que puede comprar 5 camisetas para su equipo de fútbol con un presupuesto de \$100.

En este ejemplo, el estudiante A creó un problema relacionado con la compra de camisetas, estableciendo la relación entre el costo de cada camiseta y la cantidad total de camisetas a comprar. El estudiante B resolvió el problema utilizando la ecuación creada y determinó que se pueden adquirir 5 camisetas con un presupuesto de \$100.

Los demás estudiantes seguirán el mismo proceso, intercambiando problemas y resolviéndolos utilizando ecuaciones algebraicas. Esto promoverá su creatividad al diseñar problemas y fortalecerá su comprensión de cómo aplicar el álgebra en diferentes contextos.

**Uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

**Acciones para profesores:**

- Diseñar una actividad en Educaplay donde los estudiantes puedan crear ecuaciones basadas en situaciones dadas. Los profesores pueden proporcionar diferentes escenarios y desafiar a los estudiantes a escribir ecuaciones que representen esas situaciones. Esto fomentará la comprensión y aplicación de ecuaciones algebraicas.

- Utilizar Matific para ofrecer a los estudiantes ejercicios interactivos donde puedan crear ecuaciones que modelen problemas específicos. Los profesores pueden asignar actividades que requieran a los estudiantes identificar las variables, establecer relaciones y construir ecuaciones que representen situaciones del mundo real.

Acciones para estudiantes:

- Participar en la actividad de creación de ecuaciones en Educaplay, donde los estudiantes pueden practicar la escritura de ecuaciones algebraicas. Utilizar las herramientas y recursos proporcionados en la plataforma para comprender los conceptos y fortalecer la capacidad de crear ecuaciones precisas.
- Explorar los ejercicios interactivos de creación de ecuaciones en Matific. Los estudiantes pueden practicar la identificación de variables, la construcción de ecuaciones y la resolución de problemas mediante la creación de modelos matemáticos. Utilizar la retroalimentación inmediata de Matific para mejorar las habilidades de creación de ecuaciones.

### **Actividad: Investigación Algebraica**

**Descripción:** en esta actividad, los estudiantes trabajarán en grupos y se les asignará un tema específico del álgebra, como las ecuaciones de primer grado, sistemas de ecuaciones, factorización, entre otros. Los estudiantes deberán investigar y recopilar información sobre el tema asignado y luego preparar una presentación para compartir sus hallazgos con el resto de la clase.

### **Acciones a desarrollar por el profesor:**

1. **Introducir y asignar temas:** introducir la actividad explicando su objetivo y la importancia de investigar sobre diferentes conceptos algebraicos. Luego, asignar a cada grupo un tema específico relacionado con el álgebra, como las ecuaciones de primer grado, sistemas de ecuaciones, factorización, simplificación de expresiones algebraicas, entre otros. asegurar que cada grupo tenga un tema diferente.
2. **Gestionar recursos y materiales:** proporcionar a los estudiantes recursos y materiales para llevar a cabo su investigación. Puede incluir libros de texto, material en línea, artículos, ejemplos de problemas y cualquier otra fuente relevante para el tema asignado.
3. **Guiar investigación:** dar a los estudiantes una guía de investigación que incluya preguntas orientadoras y puntos clave a considerar al recopilar información sobre el tema asignado. Esto ayuda a los estudiantes a enfocar su investigación y asegurarse de cubrir los aspectos más importantes del tema.
4. **Supervisar y apoyar:** supervisar el progreso de los grupos durante la investigación. Estar disponible para responder preguntas, proporcionar aclaraciones y ofrecer orientación adicional cuando sea necesario. El profesor también brindará apoyo en la búsqueda y evaluación de fuentes confiables de información.

5. **Preparar la presentación:** guiar a los estudiantes en la preparación de su presentación. Les proporcionará pautas sobre cómo organizar la información, cómo estructurar la presentación y cómo utilizar recursos visuales para comunicar claramente los conceptos algebraicos investigados.
6. **Evaluar y retroalimentar:** evaluar las presentaciones de los grupos y proporcionará retroalimentación constructiva. Evaluar la comprensión del tema, la claridad de la presentación, el uso adecuado de recursos visuales y la capacidad de los estudiantes para responder preguntas y explicar los conceptos algebraicos investigados.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Investigar y recopilar información:** trabajar en grupos asignados y realizarán investigaciones sobre el tema asignado. Utilizarán los recursos proporcionados por el profesor y buscarán información adicional de fuentes confiables. Recopilarán ejemplos, definiciones, propiedades y ejercicios relacionados con el tema.
2. **Organizar la información:** organizar la información recopilada de manera clara y estructurada. Identificarán los aspectos más relevantes del tema y los presentarán en un orden lógico. Pueden utilizar esquemas, tablas, gráficos u otros recursos visuales para organizar la información.
3. **Preparar la presentación:** preparar una presentación para compartir sus hallazgos con el resto de la clase. Utilizarán la información recopilada y organizada para crear diapositivas, carteles u otros medios visuales. Asegurarán que la presentación sea clara, concisa y comprensible para el público.
4. **Practicar la presentación:** practicar la presentación en grupo, asegurándose de que todos los miembros del equipo estén familiarizados con el contenido y sepan cómo presentarlo de manera efectiva. Practicarán la fluidez verbal, la claridad de la pronunciación y el uso adecuado de los recursos visuales.
5. **Presentar ante la clase:** presentar sus investigaciones ante el resto de la clase. Cada grupo explicará el tema asignado, compartirá los conceptos clave y proporcionará ejemplos y ejercicios prácticos para ilustrar los conceptos algebraicos investigados. Los estudiantes también responderán preguntas de sus compañeros y del profesor.

**Ejemplo:** el profesor asigna a un Grupo el tema de las ecuaciones de primer grado. A continuación, se muestra cómo el Grupo A desarrolla su investigación y prepara su presentación:

1. **Investigación y recopilación de información:** Realizar investigaciones sobre las ecuaciones de primer grado (Grupo). Utilizan libros de texto, consultan recursos en línea y recopilan ejemplos de ecuaciones de primer grado, métodos para resolverlas y casos especiales.
2. **Organizar la información:** organizar la información recopilada en diferentes secciones (Grupo). Crean un esquema que incluye la definición de una ecuación de primer grado, sus componentes (coeficientes, variables, constantes), métodos para resolverlas (como la eliminación, sustitución y el uso de la propiedad distributiva) y ejemplos paso a paso.

3. **Preparar la presentación:** crear diapositivas para su presentación (Grupo). Cada diapositiva aborda un aspecto específico de las ecuaciones de primer grado. Utilizan gráficos y ejemplos numéricos para ilustrar los conceptos y asegurarse de que la presentación sea visualmente atractiva y comprensible.
4. **Practicar la presentación:** practicar su presentación varias veces (Grupo). Cada miembro del grupo asume un rol específico y se turnan para explicar diferentes partes de la presentación. Se aseguran de que la información sea presentada de manera clara y que todos los miembros estén familiarizados con el contenido.
5. **Presentar ante la clase:** exponer su investigación frente al resto de la clase (Grupo). Comienzan explicando qué son las ecuaciones de primer grado y luego continúan mostrando ejemplos paso a paso de cómo resolver diferentes tipos de ecuaciones. Utilizar gráficos y ejercicios prácticos para involucrar a la audiencia y asegurarse de que todos comprendan los conceptos presentados. Al finalizar la presentación, responden preguntas de sus compañeros y reciben retroalimentación del profesor.

**Observación:** esta actividad permite que los estudiantes investiguen y profundicen en un tema específico del álgebra mientras desarrollan habilidades de investigación, trabajo en equipo y presentación oral. Además, les brinda la oportunidad de compartir sus conocimientos con sus compañeros y aprender de los temas investigados por otros grupos.

#### **A través del uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

Acciones para profesores:

- Guiar a los estudiantes en la investigación algebraica utilizando Educaplay. Asignar temas específicos relacionados con el álgebra y proporcionar recursos en Educaplay para que los estudiantes investiguen y profundicen en esos temas. Pueden solicitar a los estudiantes que realicen presentaciones o informes basados en sus hallazgos.
- Utilizar Matific como una herramienta para recopilar datos y realizar investigaciones algebraicas. Los profesores pueden asignar tareas en Matific que requieran a los estudiantes recolectar datos y analizar patrones algebraicos. Los informes y las visualizaciones disponibles en Matific pueden ayudar a los estudiantes a presentar sus hallazgos de manera clara y organizada.

Acciones para estudiantes:

- Realizar investigaciones algebraicas utilizando los recursos proporcionados en Educaplay. Los estudiantes pueden explorar diferentes temas del álgebra, investigar conceptos y propiedades, y presentar sus hallazgos a través de presentaciones o informes utilizando la plataforma.
- Utilizar Matific para recopilar y analizar datos relacionados con investigaciones algebraicas. Los estudiantes pueden realizar actividades interactivas en Matific que les permitan recopilar datos, analizar patrones y presentar sus hallazgos de manera visualmente atractiva.

### **Actividad: Juego de Roles Algebraicos**

**Descripción:** en esta actividad, los estudiantes participarán en un juego de roles en el que representarán diferentes personajes que enfrentan situaciones problemáticas que requieren el uso de álgebra. Los roles asignados pueden incluir arquitectos, comerciantes, ingenieros, diseñadores, entre otros. Los estudiantes utilizarán conceptos algebraicos para resolver los desafíos planteados en el juego.

#### **Acciones a desarrollar por el profesor:**

1. **Introducir y explicar del juego:** introducir la actividad explicando su objetivo y la importancia de aplicar el álgebra en situaciones reales. Explicará cómo el juego de roles permitirá a los estudiantes practicar el uso de conceptos algebraicos en contextos prácticos y divertidos.
2. **Presentar los roles y situaciones problemáticas:** el profesor presentará una lista de roles disponibles y las situaciones problemáticas asociadas a cada uno. Por ejemplo, un rol podría ser el de un arquitecto que debe diseñar un plano utilizando ecuaciones lineales, mientras que otro rol podría ser el de un comerciante que debe calcular ganancias y pérdidas utilizando sistemas de ecuaciones.
3. **Asignar roles:** el profesor asignará a cada estudiante un rol específico. Se asegurará de que haya una variedad de roles representados en el aula y de que cada estudiante tenga la oportunidad de participar en el juego.
4. **Explicar las reglas y los desafíos:** el profesor explicará las reglas del juego y los desafíos específicos que los estudiantes deberán enfrentar en sus roles asignados. Aclarará las expectativas y los criterios de evaluación para el juego.
5. **Gestionar recursos y materiales:** proporcionar a los estudiantes los recursos y materiales necesarios para resolver los desafíos del juego. Esto puede incluir hojas de trabajo con problemas algebraicos, calculadoras, reglas, gráficos, entre otros.
6. **Supervisar y apoyar:** supervisar y apoyar a los estudiantes durante el juego. Estará disponible para responder preguntas, proporcionar aclaraciones y ofrecer orientación adicional cuando sea necesario.
7. **Evaluar y retroalimentar:** evaluar el desempeño de los estudiantes continuamente y al finalizar el juego y proporcionar retroalimentación sistemáticamente, enfatizando en la aplicación de los conceptos algebraicos en las situaciones problemáticas. Evaluará la comprensión de los conceptos, la resolución correcta de los problemas y la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo y presentar soluciones adecuadas.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Investigar y gestionar:** investigar y prepararse cada estudiante para su rol asignado. Esto incluirá comprender los conceptos algebraicos necesarios para resolver los problemas asociados a su personaje, así como adquirir conocimientos específicos relacionados con el contexto del juego.

2. **Desarrollar el personaje:** desarrollar su personaje asignado, considerando su profesión, personalidad y objetivos dentro del juego. Esto les permitirá involucrarse más en las situaciones problemáticas y aplicar el álgebra de una manera más significativa.
3. **Resolver problemas:** trabajar de forma individual y en equipo para resolver los desafíos algebraicos planteados en el juego. Utilizar los conceptos algebraicos apropiados y aplicarán estrategias de resolución de problemas para llegar a soluciones correctas.
4. **Comunicar y colaborar:** interactuar con otros personajes en el juego, discutiendo y compartiendo ideas para resolver los problemas. Se comunicarán de manera efectiva, explicando su razonamiento algebraico y escuchando las ideas de los demás. Trabajarán en equipo para encontrar soluciones conjuntas.
5. **Presentar soluciones:** presentar sus soluciones al profesor y al resto de la clase. Explicarán cómo aplicaron los conceptos algebraicos en sus roles asignados y proporcionarán justificaciones claras y coherentes para sus respuestas.

**Ejemplo:** el profesor presenta el juego de roles y asigna al estudiante Juan el rol de un comerciante. Se le plantea el siguiente desafío: calcular las ganancias y pérdidas de su negocio utilizando sistemas de ecuaciones.

Acciones de Juan (estudiante):

1. **Investigar y gestionar:** investigar (estudiante Juan) sobre cómo calcular ganancias y pérdidas utilizando sistemas de ecuaciones.
2. **Desarrollar el personaje:** desarrolla el personaje de un comerciante que tiene una tienda de ropa (estudiante Juan). Considerar su inventario, los precios de compra y venta de los productos, así como los gastos operativos de su negocio.
3. **Resolver problemas:** trabajar en equipo con otros estudiantes (estudiante Juan) que representan diferentes roles, como clientes y proveedores. Recopila información sobre las ventas, los costos de los productos y los gastos operativos de su tienda.
4. **Comunicar y colaborar:** Discutir y compartir ideas sobre cómo resolver el problema. Compartir su conocimiento sobre sistemas de ecuaciones y cómo pueden aplicarse para calcular las ganancias y pérdidas de su negocio.
5. **Presentar soluciones:** presentar cálculos y soluciones al profesor y a sus compañeros. Explica cómo utilizó los sistemas de ecuaciones para determinar las ganancias y pérdidas de su negocio. Proporcionar justificaciones claras y coherentes para respaldar sus respuestas.

**Observación:** el juego de roles continúa con otros estudiantes representando diferentes roles y enfrentando desafíos algebraicos específicos según sus personajes asignados. Al finalizar el juego, el profesor evalúa el desempeño de los estudiantes y brinda retroalimentación sobre su aplicación de los conceptos algebraicos en situaciones prácticas.

## **A través del uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

### **Acciones para profesores:**

- Diseñar un juego de roles algebraicos en Educaplay donde los estudiantes puedan asumir diferentes roles y resolver problemas matemáticos algebraicos en un contexto imaginario. Los profesores pueden proporcionar situaciones desafiantes que requieran la aplicación de habilidades algebraicas para resolver problemas y avanzar en el juego.
- Utilizar Matific para proporcionar a los estudiantes juegos interactivos de juego de roles algebraicos. Los profesores pueden asignar actividades en las que los estudiantes asuman roles específicos y resuelvan problemas algebraicos dentro de un escenario interactivo. Esto ayudará a los estudiantes a aplicar sus conocimientos algebraicos en situaciones prácticas y lúdicas.

### **Acciones para estudiantes:**

- Participar en el juego de roles algebraicos en Educaplay, asumiendo diferentes roles y resolviendo problemas matemáticos basados en situaciones imaginarias. Utilizar las herramientas y recursos proporcionados en la plataforma para aplicar conceptos algebraicos y progresar en el juego.
- Explorar los juegos interactivos de juego de roles algebraicos en Matific. Los estudiantes pueden asumir roles específicos y resolver problemas matemáticos dentro de un contexto lúdico. Utilizar la retroalimentación y las pistas proporcionadas en Matific para mejorar las habilidades de resolución de problemas algebraicos.

### **Actividad: Caza del Tesoro Algebraico**

**Descripción:** en esta actividad, se creará una "caza del tesoro" en la que los estudiantes resolverán una serie de problemas algebraicos para avanzar y descubrir pistas que los llevarán al siguiente enigma. Esta actividad fomenta la resolución de problemas y la colaboración entre los estudiantes, mientras aplican conceptos algebraicos.

Acciones a desarrollar por el profesor:

1. **Introducir y explicar la actividad:** introducir la actividad explicando su objetivo y la importancia de aplicar el álgebra en la resolución de problemas. Explicar cómo la "caza del tesoro algebraico" permitirá a los estudiantes practicar sus habilidades algebraicas de una manera divertida y desafiante.
2. **Diseñar la caza del tesoro:** diseñar una serie de problemas algebraicos que los estudiantes deberán resolver para avanzar en la caza del tesoro. Estos problemas deben ser apropiados para el nivel de los estudiantes y abordar diferentes conceptos algebraicos, como ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones, factorización, entre otros.
3. **Preparar las pistas y enigmas:** preparar las pistas y enigmas que los estudiantes encontrarán a medida que resuelven los problemas algebraicos. Cada problema resuelto les dará una pista que los llevará al

siguiente enigma. Las pistas pueden ser escritas, visuales o incluso pistas físicas que los estudiantes deben encontrar en el aula.

4. **Organizar el aula:** organizar el aula de manera que los estudiantes puedan moverse libremente y buscar las pistas y enigmas. Puede ser necesario esconder las pistas en diferentes lugares del aula o crear estaciones donde los estudiantes puedan resolver los problemas.
5. **Explicar las reglas y el proceso:** explicar las reglas de la "caza del tesoro algebraico" y el proceso que los estudiantes deben seguir. Les explicará que deben resolver los problemas algebraicos para obtener pistas y luego utilizar esas pistas para encontrar el siguiente enigma. Aclarar las expectativas y los criterios de evaluación para la actividad.
6. **Supervisar y apoyar:** supervisar y brindar apoyo a los estudiantes durante la actividad. Estar disponible para responder preguntas, proporcionar aclaraciones y ofrecer orientación adicional cuando sea necesario. También asegurar que los estudiantes estén trabajando en equipo y se estén comunicando de manera efectiva.
7. **Evaluar y retroalimentar:** evaluar el desempeño de los estudiantes y proporcionar retroalimentación sobre su resolución de problemas algebraicos. Evaluar la comprensión de los conceptos, la precisión de las respuestas y la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo y colaborar.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Recepcionar la primera pista:** recibir la primera pista del profesor, que puede ser escrita o visual. Esta pista les dará una idea de dónde encontrar el primer problema algebraico.
2. **Resolver problemas:** trabajar en equipo para resolver el primer problema algebraico. Aplicarán los conceptos algebraicos apropiados y utilizarán estrategias de resolución de problemas para llegar a la solución correcta.
3. **Obtener la siguiente pista:** encontrar una pista que los llevará al siguiente enigma, una vez que los estudiantes resuelvan el primer problema. Esta pista puede estar oculta en el aula o puede requerir que los estudiantes realicen una acción específica para encontrarla.
4. **Continuar la caza del tesoro:** seguir resolviendo problemas algebraicos y encontrando pistas que los llevarán de un enigma a otro. Trabajar en equipo, compartiendo ideas y estrategias para resolver los problemas de manera eficiente.
5. **Comunicar y colaborar:** Los estudiantes se comunicarán entre sí, discutiendo y compartiendo ideas sobre cómo resolver los problemas algebraicos. Explicarán su razonamiento algebraico y escucharán las ideas de los demás. Trabajarán en equipo para encontrar soluciones conjuntas.
6. **Finalizar la caza del tesoro:** continuar resolviendo problemas algebraicos y siguiendo las pistas hasta que completen la caza del tesoro y encuentren el tesoro final. Una vez que lo encuentren, lo mostrarán al profesor para confirmar que han completado la actividad.

**Ejemplo:** caza del tesoro algebraico.

Acciones a desarrollar por el profesor:

1. **Introducir y explicar la actividad:** explicar a los estudiantes que van a participar en una emocionante "caza del tesoro algebraico". Les comenta que resolverán problemas matemáticos de álgebra para obtener pistas y descubrir enigmas que los llevarán al tesoro final.
2. **Diseño de la caza del tesoro:** diseñar una serie de problemas algebraicos adecuados para el nivel de los estudiantes. Por ejemplo, podría plantear el siguiente problema: "Si  $x + 5 = 12$ , ¿cuál es el valor de  $x$ ?".
3. **Preparar las pistas y enigmas:** crear una pista escrita que dice: «El próximo enigma se encuentra donde se guardan los libros de matemáticas». Esta pista indica que los estudiantes deben dirigirse a la biblioteca para encontrar el siguiente enigma.
4. **Organizar el aula:** organizar el aula de manera que los estudiantes puedan moverse libremente y buscar las pistas y enigmas. Coloca la pista en un lugar visible para que los estudiantes la encuentren fácilmente.
5. **Explicar las reglas y el proceso:** explicar las reglas de la actividad, como resolver los problemas algebraicos en equipo, buscar las pistas y enigmas, y colaborar entre ellos. También establece que deben registrar sus respuestas y soluciones en un cuaderno.
6. **Supervisar y apoyar:** supervisar a los estudiantes mientras resuelven los problemas y buscan las pistas. Brindar apoyo cuando sea necesario, responder preguntas y ofrecer orientación adicional.
7. **Evaluar y retroalimentar:** evaluar el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas algebraicos y proporciona retroalimentación sobre sus respuestas. Al finalizar la actividad, el profesor destaca los aspectos positivos y ofrece sugerencias de mejora.

**Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Recepcionar la primera pista:** recibir la primera pista del profesor. Leer la pista escrita que indica que deben dirigirse a la biblioteca.
2. **Resolver problemas:** resolver el primer problema algebraico planteado por el profesor, trabajar individual y en equipo. En este caso, discutir la ecuación:  $x + 5 = 12$  y concluir que  $x$  debe ser igual a 7.
3. **Obtener la siguiente pista:** Buscar la siguiente pista. Encontrar una nota que dice: "El próximo enigma se encuentra bajo el reloj de la sala de clases".
4. **Continuar la caza del tesoro:** seguir resolviendo problemas algebraicos y encontrando pistas. Trabajan juntos para resolver los problemas y avanzar en la actividad.
5. **Comunicar y colaborar:** comunicar y colaborar en la resolución de los problemas. Compartir ideas, explicar su razonamiento algebraico y escuchar las ideas de sus compañeros de equipo.
6. **Finalizar la caza del tesoro:** continuar resolviendo problemas y siguiendo las pistas hasta que finalmente encuentran el tesoro final. Una vez que lo descubren, se dirigen al profesor para mostrarle el resultado y confirmar que han completado la actividad.

**Observación:** en esta actividad, el profesor diseña y organiza la "caza del tesoro algebraico", proporciona las pistas y enigmas, supervisa y brinda apoyo a los estudiantes. Los estudiantes trabajan en equipo, resuelven problemas algebraicos, buscan pistas y enigmas, y se comunican y colaboran entre ellos para avanzar en la actividad. Al final, el profesor evalúa el desempeño de los estudiantes y proporciona retroalimentación sobre su resolución de problemas algebraicos.

**A través del uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

Acciones para profesores:

- Diseñar una serie de pistas o acertijos algebraicos que los estudiantes deben resolver para avanzar en una "Caza del Tesoro". Utilizar la plataforma Educaplay para crear actividades interactivas de resolución de problemas algebraicos. Los estudiantes podrán acceder a estas actividades a través de la plataforma y trabajar en ellas de forma colaborativa.
- Utilizar la plataforma Matific para proporcionar a los estudiantes ejercicios prácticos de álgebra relacionados con la "Caza del Tesoro". Los estudiantes podrán acceder a la plataforma desde sus dispositivos y resolver los ejercicios de manera individual, recibiendo retroalimentación inmediata.

Acciones para estudiantes:

- Acceder a la plataforma Educaplay para resolver las actividades interactivas de resolución de problemas algebraicos relacionadas con la "Caza del Tesoro". Trabajar en equipo para resolver los desafíos planteados y avanzar en la actividad.
- Utilizar la plataforma Matific para practicar los conceptos algebraicos aprendidos durante la "Caza del Tesoro". Resolver los ejercicios propuestos, obtener retroalimentación instantánea y monitorear el progreso individual en la resolución de problemas algebraicos.

**Actividad: Taller de Resolución de Ecuaciones**

**Descripción:** en esta actividad, se organizará un taller enfocado en la resolución de ecuaciones de primer grado. Los estudiantes practicarán la resolución de problemas que involucren ecuaciones, enfrentando diferentes niveles de dificultad. El profesor guiará a los estudiantes a través del proceso de resolución y brindará retroalimentación individualizada para fomentar la participación activa.

**Acciones a desarrollar por el profesor:**

1. **Introducir y explicar la actividad:** introducir el taller explicando su objetivo y la importancia de la resolución de ecuaciones en matemáticas. Comenta que los estudiantes tendrán la oportunidad de practicar y mejorar sus habilidades en la resolución de ecuaciones de primer grado.
2. **Preparar problemas:** preparar una variedad de problemas que involucren ecuaciones de primer grado. Estos problemas deben tener diferentes niveles de dificultad, desde problemas más simples hasta desafíos más complejos. Por ejemplo, se podría plantear el siguiente problema: "Encuentra el valor de  $x$  en la ecuación  $3x + 5 = 14$ ".

3. **Presentar los problemas:** presentar los problemas uno por uno a los estudiantes. Explica cada problema, asegurándose de que los estudiantes comprendan la estructura de la ecuación, los términos involucrados y el objetivo de encontrar el valor de la variable desconocida.
4. **Guiar el proceso de resolución:** guiar a los estudiantes a través del proceso de resolución de ecuaciones de primer grado. Explica los pasos clave, como simplificar la ecuación, despejar la variable y verificar la solución. Puede realizar ejemplos en el pizarrón o utilizar recursos visuales para ilustrar el proceso.
5. **Practicar guiadamente:** proporcionar problemas adicionales y guiar a los estudiantes mientras resuelven los problemas en el taller. Estar disponible para responder preguntas, ofrecer aclaraciones y brindar orientación adicional cuando sea necesario.
6. **Retroalimentar de manera individualizada:** ofrecer retroalimentación individualizada a los estudiantes mientras resuelven los problemas. Observa sus procesos de resolución, identifica errores comunes y brinda orientación personalizada para ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades en la resolución de ecuaciones.
7. **Evaluar y cerrar:** Evaluar el desempeño de los estudiantes en la resolución de ecuaciones y proporcionar retroalimentación sobre sus respuestas y procesos de resolución. Destacar los aspectos positivos y ofrecer sugerencias de mejora. Cerrar la actividad resumiendo los conceptos clave y su importancia en la resolución de problemas matemáticos.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Participar activamente:** participar activamente en el taller, prestando atención a las explicaciones del profesor y mostrando interés en la resolución de ecuaciones de primer grado.
2. **Resolución de problemas:** trabajar individualmente o en grupos para resolver los problemas propuestos por el profesor. Utilizar los conocimientos adquiridos para simplificar las ecuaciones, despejar la variable desconocida y encontrar la solución.
3. **Aplicación de estrategias de resolución:** aplicar estrategias de resolución de ecuaciones, como el uso de operaciones inversas y la simplificación de términos. Seguir los pasos guiados por el profesor y utilizar las técnicas adecuadas para resolver cada problema.
4. **Participar en la discusión:** participar en la discusión de los problemas, compartiendo sus ideas y estrategias con sus compañeros de grupo. Explicar su razonamiento y escuchan las ideas de los demás, colaborando en la búsqueda de soluciones.
5. **Aprovechar la retroalimentación:** aprovechar la retroalimentación individualizada proporcionada por el profesor. Toman nota de los errores cometidos y las sugerencias de mejora, con el objetivo de fortalecer sus habilidades en la resolución de ecuaciones.

6. **Autoevaluar:** reflexionar sobre su propio desempeño y autoevalúan su comprensión y habilidades en la resolución de ecuaciones. Identifican áreas en las que necesitan mejorar y buscan oportunidades adicionales para practicar y desarrollar su dominio en esta área.

**Ejemplo:** problema planteado por el profesor: Encuentra el valor de  $x$  en la ecuación  $3x + 5 = 14$ .

**Acciones desarrolladas por el profesor:**

1. **Introducir y explicar la actividad:** introducir el taller, explica que se centrará en la resolución de ecuaciones de primer grado y menciona que se trabajará en la identificación del valor de  $x$  en una ecuación dada.
2. **Preparar problemas:** preparar una serie de problemas, comenzando con uno de nivel básico. Por ejemplo, el problema planteado es "Encuentra el valor de  $x$  en la ecuación  $3x + 5 = 14$ ".
3. **Presentar el problema:** presenta el problema a los estudiantes, mostrando la ecuación en el pizarrón o utilizando recursos visuales. Explica los términos involucrados y el objetivo de encontrar el valor de  $x$ .
4. **Guiar en el proceso de resolución:** guiar a los estudiantes a través del proceso de resolución. Explica que el primer paso es simplificar la ecuación al restar 5 de ambos lados:  $3x = 9$ . Luego, mostrar cómo despejar la variable dividiendo ambos lados por 3:  $x = 3$ .
5. **Practicar guiadamente:** proporcionar problemas adicionales similares y guía a los estudiantes mientras resuelven cada uno. Está disponible para responder preguntas y brindar orientación adicional durante el proceso de resolución.
6. **Retroalimentar de manera individualizada:** observar el proceso de resolución de cada estudiante y ofrecer retroalimentación individualizada. Destacar los aspectos correctos y señalar posibles errores o áreas de mejora. Por ejemplo, si un estudiante olvida restar 5 de ambos lados de la ecuación, el profesor le proporciona una retroalimentación específica sobre ese paso.
7. **Evaluar y cerrar:** evaluar al final del taller el desempeño general de los estudiantes en la resolución de ecuaciones y proporciona retroalimentación sobre los puntos fuertes y las áreas de mejora. Cerrar la actividad resumiendo los conceptos clave y su importancia en la resolución de problemas matemáticos.

**Acciones desarrolladas por los estudiantes:**

1. **Participar activamente:** participar activamente en el taller, escuchando atentamente las explicaciones del profesor y mostrando interés en la resolución de ecuaciones.
2. **Resolver problemas:** trabajar individualmente o en grupos para resolver el problema planteado por el profesor. Simplificar la ecuación, despejar la variable desconocida y encontrar la solución. En este ejemplo, realizan los pasos necesarios para obtener  $x = 3$ .
3. **Discutir y colaborar:** discutir el problema con sus compañeros de grupo, compartiendo sus ideas y estrategias de resolución. Explicar su razonamiento y escuchar las ideas de los demás, colaborando en la búsqueda de soluciones.

4. **Aprovechar la retroalimentación:** aprovechar la retroalimentación proporcionada por el profesor. Tomar nota de los errores señalados y las sugerencias de mejora, con el objetivo de fortalecer sus habilidades en la resolución de ecuaciones.

5. **Autoevaluar:** reflexionar sobre su propio desempeño en la resolución del problema y evaluar su comprensión y habilidades. Identificar áreas en las que necesitan mejorar y buscan oportunidades adicionales para practicar y desarrollar su dominio en la resolución de ecuaciones.

**Observación:** el profesor desarrolla acciones como la introducción y explicación de la actividad, la preparación de problemas, la guía en el proceso de resolución, la práctica guiada y la retroalimentación individualizada. Los estudiantes participan activamente, resuelven problemas, colaboran en la discusión, aprovechan la retroalimentación y se autoevalúan para mejorar sus habilidades en la resolución de ecuaciones de primer grado.

#### **A través del uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

##### **Acciones para profesores:**

- Crear actividades interactivas de resolución de ecuaciones en la plataforma Educaplay. Los estudiantes podrán acceder a estas actividades y practicar la resolución de diferentes tipos de ecuaciones, recibiendo retroalimentación inmediata y pistas útiles.
- Utilizar la plataforma Matific para proporcionar a los estudiantes ejercicios prácticos de resolución de ecuaciones. Los estudiantes podrán acceder a la plataforma y trabajar de manera individual en la resolución de ecuaciones, recibiendo retroalimentación y seguimiento de su progreso.

##### **Acciones para estudiantes:**

- Acceder a la plataforma Educaplay para resolver las actividades interactivas de resolución de ecuaciones. Practicar la aplicación de diferentes métodos y estrategias para resolver ecuaciones, y recibir retroalimentación inmediata para mejorar el proceso de resolución.
- Utilizar la plataforma Matific para resolver ejercicios prácticos de resolución de ecuaciones. Practicar la aplicación de los conceptos aprendidos en el taller y recibir retroalimentación instantánea para fortalecer las habilidades de resolución de problemas algebraicos.

#### **Actividad: Álgebra en el Arte**

**Descripción:** en esta actividad, se invita a los estudiantes a explorar la relación entre el álgebra y el arte. Se les anima a investigar cómo se utilizan las expresiones algebraicas en la creación de patrones, fractales o en la perspectiva en el arte. Luego, los estudiantes pueden crear sus propias obras de arte utilizando conceptos algebraicos y explicar su proceso creativo.

##### **Acciones a desarrollar por el profesor:**

1. **Introducir y explicar la actividad:** introducir la actividad explicando que explorarán la relación entre el álgebra y el arte. Menciona que el álgebra se utiliza como herramienta en la creación de patrones,

fractales y en la perspectiva en el arte. El profesor destaca la importancia de la creatividad y la expresión artística junto con los conceptos matemáticos.

2. **Presentar ejemplos:** mostrar ejemplos de obras de arte que utilizan conceptos algebraicos, como patrones geométricos, fractales o ilusiones ópticas basadas en perspectiva. Comenta sobre cómo las expresiones algebraicas pueden influir en la forma y estructura de estas obras.
3. **Investigar con guía:** guiar a los estudiantes en una investigación sobre cómo se utilizan las expresiones algebraicas en el arte. Proporciona recursos y materiales, como libros, videos y sitios web, para que los estudiantes exploren diferentes ejemplos y conceptos.
4. **Discutir en grupo:** facilitar una discusión en grupo donde los estudiantes comparten sus hallazgos e ideas sobre la relación entre el álgebra y el arte. Se fomenta la participación activa y el intercambio de opiniones.
5. **Presentar proyectos:** explicar que los estudiantes tendrán la oportunidad de crear sus propias obras de arte utilizando conceptos algebraicos. Les da una visión general de los diferentes enfoques que pueden tomar, como la creación de patrones basados en expresiones algebraicas o la representación de fractales.
6. **Orientar y asesorar:** brindar orientación y asesoramiento a los estudiantes mientras trabajan en sus proyectos. Les ofrece ideas, sugerencias y recursos adicionales para ayudarles a desarrollar sus ideas creativas y utilizar los conceptos algebraicos de manera efectiva.
7. **Presentar y explicar las obras de arte:** organiza una sesión al finalizar la actividad de presentación, donde los estudiantes muestran sus obras de arte y explican el proceso creativo detrás de ellas. Los estudiantes pueden utilizar gráficos, dibujos, modelos o presentaciones para comunicar su trabajo y cómo han utilizado los conceptos algebraicos en su creación.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Investigar y explorar:** investigar cómo se utilizan las expresiones algebraicas en el arte. Utilizan recursos proporcionados por el profesor, como libros, videos y sitios web, para explorar diferentes ejemplos y conceptos relacionados.
2. **Reflexionar y seleccionar el enfoque:** reflexionar sobre la información recopilada y seleccionan un enfoque específico para su proyecto artístico. Pueden decidir crear patrones basados en expresiones algebraicas, representar fractales o utilizar conceptos algebraicos en la perspectiva de su obra de arte.
3. **Crear la obra de arte:** utilizar los conceptos algebraicos seleccionados para crear su obra de arte. Por ejemplo, si deciden crear un patrón basado en una expresión algebraica, pueden utilizar una fórmula para determinar la posición y forma de cada elemento del patrón.
4. **Documentar el proceso creativo:** documentar su proceso creativo, registrando los pasos que han seguido, las decisiones que han tomado y cómo han utilizado los conceptos algebraicos en su obra de arte. Pueden tomar fotografías, escribir descripciones o hacer bocetos para ilustrar su proceso.

5. **Preparar la presentación:** preparar una presentación para mostrar su obra de arte y explicar el proceso creativo. Pueden utilizar gráficos, dibujos, modelos o presentaciones multimedia para comunicar su trabajo de manera efectiva.
6. **Presentar y explicar la obra de arte:** mostrar su obra de arte durante la sesión de presentación organizada por el profesor y explican cómo han utilizado los conceptos algebraicos en su creación.
7. **Ejemplo:** Desafío artístico: Crear un dibujo utilizando líneas rectas y curvas representadas mediante ecuaciones lineales.

#### **Acciones a desarrollar por los profesores:**

1. **Presentar ejemplo:** mostrar el ejemplo específico del desafío artístico propuesto, que consiste en crear un dibujo utilizando líneas rectas y curvas representadas mediante ecuaciones lineales.
2. **Explicar el proceso de creación:** explicar paso a paso cómo se puede utilizar el álgebra para representar las líneas rectas y curvas en el dibujo. Destacará la relación entre las ecuaciones lineales y las características visuales de las líneas y curvas en el arte.
3. **Demostrar mediante la práctica:** realizar una demostración práctica, utilizando herramientas como una pizarra o un software de diseño gráfico, para mostrar cómo se seleccionan las ecuaciones lineales apropiadas y cómo se traducen en formas visuales en el dibujo.
4. **Realizar asistencia individualizada:** brindar apoyo y orientación individual a los estudiantes mientras trabajan en sus propios dibujos. Estar disponible para responder preguntas, proporcionar sugerencias y ayudar a los estudiantes a superar cualquier dificultad que puedan encontrar en la aplicación de conceptos algebraicos al arte.
5. **Evaluar y retroalimentar:** evaluar los dibujos creados por los estudiantes y proporcionará retroalimentación constructiva. Reconocer los logros y destacará cómo los estudiantes aplicaron correctamente los conceptos algebraicos en sus obras de arte. También ofrecer recomendaciones para mejorar y ampliar su comprensión del tema.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. Explorar conceptos algebraicos en el arte: investigar cómo las líneas rectas y curvas pueden representarse mediante ecuaciones lineales. Estudiarán ejemplos de obras de arte que utilizan estas representaciones y analizarán cómo se crea la forma y el movimiento utilizando ecuaciones.
2. Crear el dibujo: utilizar ecuaciones lineales para diseñar un dibujo. Por ejemplo, pueden utilizar la ecuación  $y = mx + b$  para crear una línea recta, donde  $m$  es la pendiente y  $b$  es la intersección con el eje  $y$ . También pueden utilizar ecuaciones cuadráticas o cúbicas para representar curvas.
3. Resolver problemas artísticos: enfrentar desafíos durante el proceso de creación a partir de:
  - Resolver problemas artísticos: enfrentar desafíos durante el proceso de creación, los estudiantes pueden determinar los valores de las variables en las ecuaciones para obtener las formas deseadas o ajustar las

ecuaciones para lograr un efecto específico en el dibujo. Utilizar su conocimiento algebraico para resolver estos problemas y lograr el resultado deseado.

- Reflexionar sobre el proceso creativo: reflexionar sobre la aplicación de conceptos algebraicos en su creación, una vez completado el dibujo. Discutir las decisiones que tomaron al elegir las ecuaciones y cómo estas ecuaciones ayudaron a representar las líneas rectas y curvas en su dibujo. También podrán compartir su proceso y resultados con sus compañeros.
- Apreciar el arte algebraico apreciar y analizar los dibujos creados por sus compañeros. Identificar las ecuaciones utilizadas en cada dibujo y discutirán cómo estas ecuaciones contribuyen a la representación artística. También podrán expresar sus opiniones sobre las elecciones artísticas y cómo los conceptos algebraicos influyen en la apreciación del arte.

### **Uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

Acciones para profesores:

- Utilizar la plataforma Educaplay para crear actividades interactivas que combinen conceptos algebraicos y arte. Los estudiantes podrán explorar y practicar la aplicación del álgebra en el arte a través de estas actividades.
- Utilizar la plataforma Matific para proporcionar a los estudiantes ejercicios prácticos que relacionen el álgebra y el arte. Los estudiantes podrán aplicar conceptos algebraicos en la creación de patrones, formas y diseños artísticos, utilizando la retroalimentación de la plataforma para mejorar sus creaciones.

Acciones para estudiantes:

- Acceder a la plataforma Educaplay para participar en actividades interactivas que integren el álgebra y el arte. Explorar y practicar la aplicación de conceptos algebraicos en la creación de obras de arte virtuales.
- Utilizar la plataforma Matific para explorar y practicar la relación entre el álgebra y el arte. Crear patrones, formas y diseños artísticos utilizando conceptos algebraicos y recibir retroalimentación para mejorar las creaciones.

### **Actividad: Simulación Algebraica**

**Descripción:** en esta actividad, se propone utilizar software o aplicaciones interactivas relacionadas con el álgebra para simular situaciones problemáticas. Los estudiantes pueden utilizar una aplicación de gráficos para analizar y resolver sistemas de ecuaciones lineales, lo que les permitirá explorar diferentes escenarios y comprender las soluciones algebraicas.

Acciones a desarrollar por el profesor:

1. **Introducir y explicar la actividad:** introducir la actividad explicando que los estudiantes utilizarán software o aplicaciones interactivas para simular situaciones problemáticas relacionadas con el álgebra.

Destacar que esto les permitirá explorar diferentes escenarios y comprender las soluciones algebraicas de manera visual y práctica.

2. **Presentar plataformas, softwares o aplicaciones:** presentar los componentes del ecosistema digital que se utilizarán en la actividad. Explicar cómo funcionan y mostrar ejemplos de situaciones problemáticas que se pueden simular utilizando estas herramientas. También proporcionar instrucciones sobre cómo acceder y utilizar el software o las aplicaciones.
3. **Explicar ejemplos:** presentar un ejemplo específico de una situación problemática que los estudiantes simularán utilizando el software o las aplicaciones. Puede ser un sistema de ecuaciones lineales que represente un problema práctico, como la mezcla de ingredientes en una receta o el costo y los ingresos en un negocio.
4. **Guiar la simulación:** guiar a los estudiantes en la simulación del ejemplo utilizando el software o las aplicaciones. Mostrar cómo ingresar las ecuaciones y los parámetros necesarios y cómo interpretar los resultados obtenidos. Resolver el ejemplo paso a paso, explicando cada etapa del proceso.
5. **Discutir y análisis los resultados:** facilitar una discusión en grupo sobre los resultados obtenidos una vez simulado el ejemplo. Guiar a los estudiantes para analizar las soluciones algebraicas y su interpretación en el contexto del problema. Fomentar el intercambio de opiniones y la reflexión sobre los conceptos algebraicos involucrados.
6. **Proponer nuevas situaciones problemáticas:** proponer nuevas situaciones problemáticas a los estudiantes que pueden simular utilizando el software o las aplicaciones. Puede ofrecer ejemplos adicionales relacionados con diferentes contextos, como la física, las finanzas o la geometría. Explicar los conceptos algebraicos relevantes en cada caso.
7. **Retroalimentar de manera individualizada:** brindar retroalimentación individualizada a los estudiantes mientras trabajan en las nuevas situaciones problemáticas. Orientar y ayudar a comprender los conceptos algebraicos involucrados, así como a utilizar efectivamente el software o las aplicaciones para obtener resultados precisos.

#### **Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Familiarizar con el software o las aplicaciones:** familiarizar el trabajo con el software o las aplicaciones que utilizarán en la actividad. Explorar las funciones y opciones disponibles, y se aseguran de comprender cómo ingresar ecuaciones y parámetros.
2. **Simular el ejemplo:** simular el ejemplo presentado por el profesor utilizando el software o las aplicaciones. Ingresar las ecuaciones y los parámetros correspondientes y ejecutan la simulación. Observan y registran los resultados obtenidos.

3. **Analizar los resultados:** analizar los resultados de la simulación, interpretando las soluciones algebraicas en el contexto del problema. Reflexionar sobre cómo las soluciones representan una respuesta válida y significativa para la situación problemática simulada.
4. **Participar en la discusión en grupo:** participan activamente en la discusión en grupo facilitada por el profesor. Compartir sus observaciones y análisis de los resultados, aportan diferentes perspectivas y plantean preguntas para profundizar en su comprensión.
5. **Simular nuevas situaciones problemáticas:** utilizar el software o las aplicaciones para simular las nuevas situaciones problemáticas propuestas por el profesor. Ingresan las ecuaciones correspondientes y ejecutan la simulación para obtener soluciones algebraicas. Registrar los resultados obtenidos y los analizan en relación con el contexto específico de cada problema.
6. **Consultar y apoyar de manera individualizada:** buscar el apoyo del profesor cuando enfrentan dificultades o tienen preguntas sobre el software, las aplicaciones o los conceptos algebraicos involucrados en la simulación. Solicitar retroalimentación y orientación para mejorar su comprensión y habilidades en la resolución de problemas algebraicos.

**Ejemplo:** Profesor: Hoy vamos a utilizar una aplicación de gráficos para simular situaciones problemáticas relacionadas con el álgebra. Les mostraré cómo funciona y luego resolveremos juntos un ejemplo. Presten atención y hagan preguntas si algo no les queda claro.

- Estudiantes: Los estudiantes prestan atención a la explicación del profesor y exploran la aplicación de gráficos en sus dispositivos.
- Profesor: "Imaginemos que tenemos dos tipos de juguetes, A y B, y queremos determinar cuántos de cada uno debemos producir para maximizar nuestras ganancias. El costo de producción de un juguete A es de \$5 y el de un juguete B es de \$7. Además, sabemos que podemos vender un juguete A por \$10 y un juguete B por \$12. Queremos encontrar el número óptimo de juguetes A y B para maximizar nuestras ganancias".
- Estudiantes: Los estudiantes siguen el ejemplo y toman nota de la información relevante.
- Profesor: "Ahora ingresaremos las ecuaciones correspondientes en la aplicación. La primera ecuación será el costo total de producción, que es  $5A + 7B$ . La segunda ecuación será el ingreso total, que es  $10A + 12B$ . Vamos a ingresar estas ecuaciones y ejecutar la simulación".
- Estudiantes: Los estudiantes ingresan las ecuaciones en la aplicación y ejecutan la simulación.
- Profesor: "Miren los resultados que obtuvimos. La aplicación nos muestra que la solución óptima es producir 2 juguetes A y 3 juguetes B para maximizar nuestras ganancias. Esto significa que obtendremos un ingreso de \$50 y un costo de producción de \$41, lo que resulta en una ganancia de \$9".
- Estudiantes: Los estudiantes observan los resultados en la aplicación y toman nota de la solución óptima.

- Profesor: "Ahora, ¿qué podemos interpretar de estos resultados? ¿Cuál es el significado de producir 2 juguetes A y 3 juguetes B? ¿Cómo podemos aplicar esto a una situación real?"
- Estudiantes: Los estudiantes participan en la discusión, compartiendo sus interpretaciones y reflexiones sobre los resultados.
- Profesor: "Muy bien. Ahora, les propongo que exploren la aplicación por su cuenta y simulen otras situaciones problemáticas. Pueden considerar diferentes contextos, como la mezcla de ingredientes en una receta o la programación de eventos. Recuerden ingresar las ecuaciones correspondientes y analizar los resultados obtenidos".
- Estudiantes: Los estudiantes exploran la aplicación y simulan nuevas situaciones problemáticas, registrando los resultados y analizando su significado en cada caso.
- Profesor: "Si necesitan ayuda o tienen preguntas, no duden en consultarme. Estaré disponible para brindarles apoyo individualizado mientras trabajan en las nuevas simulaciones".

**Observación:** los estudiantes continúan trabajando en la simulación de diferentes situaciones problemáticas con el apoyo del profesor, quien proporciona retroalimentación individualizada y refuerza los conceptos algebraicos relevantes en cada caso. Al finalizar la actividad, se fomenta una reflexión final sobre lo aprendido y se resuelven posibles dudas adicionales.

**A través del uso de las plataformas Educaplay y Matific:**

Acciones para profesores:

- Utilizar la plataforma Educaplay para crear simulaciones interactivas de situaciones problemáticas que requieran la aplicación de conceptos algebraicos. Los estudiantes podrán participar en estas simulaciones y resolver problemas algebraicos en un entorno virtual. Por ejemplo, se puede crear una simulación en la que los estudiantes deben resolver ecuaciones lineales para determinar el costo total de un viaje escolar.
- Utilizar la plataforma Matific para proporcionar a los estudiantes ejercicios prácticos que refuercen los conceptos algebraicos explorados en las simulaciones. Los estudiantes podrán acceder a la plataforma y trabajar de manera individual en la resolución de problemas algebraicos similares a los presentados en las simulaciones.

**Acciones para estudiantes:**

- Acceder a la plataforma Educaplay para participar en simulaciones interactivas de situaciones problemáticas que requieran la aplicación de conceptos algebraicos. Resolver problemas algebraicos en un entorno virtual y recibir retroalimentación inmediata para mejorar las habilidades de resolución. Por ejemplo, los estudiantes pueden participar en una simulación en la que deben resolver problemas de proporciones utilizando ecuaciones algebraicas.

- Utilizar la plataforma Matific para practicar la resolución de problemas algebraicos similares a los presentados en las simulaciones. Trabajar de manera individual en la plataforma, resolver ejercicios prácticos y recibir retroalimentación instantánea para fortalecer las habilidades de resolución de problemas algebraicos.

### **Actividad: Proyecto de Investigación Algebraica**

**Descripción:** en esta actividad, se propone asignar a los estudiantes un proyecto de investigación en el que deben aplicar el álgebra en un tema específico de su interés. Pueden investigar cómo se utiliza el álgebra en campos como la arquitectura, la economía, la música o la biología. Los estudiantes deben presentar los resultados de su investigación de manera creativa y clara.

### **Acciones a desarrollar por el profesor:**

1. **Introducir y explicar la actividad:** introducir la actividad explicando que los estudiantes realizarán un proyecto de investigación sobre cómo se utiliza el álgebra en un campo específico de su elección. Destaca la importancia de comprender cómo el álgebra se aplica en diferentes áreas y cómo esto puede ampliar su comprensión de los conceptos algebraicos.
2. **Presentar ejemplos de campos de investigación:** presentar ejemplos de campos en los que los estudiantes pueden centrar su investigación, como la arquitectura, la economía, la música o la biología. Explicar cómo cada campo utiliza el álgebra y proporciona ejemplos concretos de aplicaciones algebraicas en cada caso.
3. **Elección del tema de investigación:** guiar a los estudiantes en la elección de un tema de investigación. Puede proporcionar una lista de opciones o permitir que los estudiantes propongan sus propios temas. Se les anima a seleccionar un tema que sea de su interés y que les permita explorar las aplicaciones del álgebra de manera significativa.
4. **Investigar y recopilar información:** orientar a los estudiantes en la investigación y recopilación de información relevante para su proyecto. Les proporciona recursos como libros, artículos, sitios web y bases de datos para que investiguen cómo se utiliza el álgebra en su campo elegido. Les enseña cómo evaluar la confiabilidad y relevancia de la información recopilada.
5. **Planificar el proyecto:** ayudar a los estudiantes a planificar su proyecto de investigación. Les muestra cómo estructurar su trabajo, establecer objetivos claros, definir las etapas de investigación y establecer un cronograma realista. También les enseña a elaborar un plan de acción y a dividir las tareas en pequeñas actividades manejables.
6. **Asesorar y dar seguimiento:** brindar asesoramiento y seguimiento continuo a los estudiantes durante el desarrollo de su proyecto. Proporcionar retroalimentación regular, responde preguntas y ofrece orientación cuando sea necesario. Se asegura de que los estudiantes estén progresando adecuadamente y cumpliendo con los plazos establecidos.

7. **Presentar los resultados:** guiar a los estudiantes en la presentación de los resultados de su investigación. El profesor les muestra cómo organizar la información recopilada de manera clara y coherente. También les enseña técnicas de presentación efectivas, como el uso de gráficos, tablas, ejemplos ilustrativos y explicaciones claras.
8. **Evaluar el proyecto:** evaluar el proyecto de investigación de cada estudiante utilizando criterios previamente establecidos. Puede considerar la calidad de la investigación, la claridad y originalidad de la presentación, la comprensión de las aplicaciones algebraicas en el campo elegido y la capacidad de los estudiantes para comunicar sus ideas de manera efectiva.

**Acciones a desarrollar por los estudiantes:**

1. **Seleccionar el tema de investigación:** elegir un tema de investigación dentro de los campos propuestos por el profesor o proponen uno propio. Se basan en sus intereses y motivaciones personales para seleccionar un tema que les resulte atractivo.
2. **Investigar y recopilar información:** investigar y recopilar información relevante sobre cómo se utiliza el álgebra en su campo elegido. Utilizan recursos como libros, artículos, sitios web y bases de datos para obtener información confiable y actualizada. Toman notas y registran las fuentes utilizadas.
3. **Analizar la información:** analizar la información recopilada y reflexionan sobre las aplicaciones del álgebra en su campo de investigación. Identificar ejemplos concretos de cómo se utilizan los conceptos algebraicos y cómo contribuyen a la comprensión y solución de problemas en ese campo.
4. **Elaborar un plan de investigación:** elaborar un plan de investigación que incluye objetivos claros, etapas de investigación y un cronograma realista. Dividir las tareas en actividades manejables y establecen plazos para cada una de ellas. Organizar su trabajo de manera eficiente para avanzar de manera efectiva en su proyecto.
5. **Desarrollar la investigación:** llevar a cabo la investigación de acuerdo con el plan establecido. Recopilar datos, realizan análisis, resuelven problemas algebraicos y exploran las aplicaciones del álgebra en su campo elegido. Durante este proceso, pueden surgir preguntas y desafíos, los cuales intentan resolver con la orientación del profesor.
6. **Crear la presentación:** crear una presentación creativa y clara para mostrar los resultados de su investigación. Utilizar herramientas visuales como gráficos, tablas, ejemplos ilustrativos y fotografías para comunicar sus ideas de manera efectiva. Aseguran que su presentación sea ordenada y coherente, siguiendo una estructura lógica.
7. **Practicar la presentación:** practicar la presentación de su proyecto, asegurándose de que puedan comunicar sus ideas de manera fluida y segura. Pueden realizar simulacros ante sus compañeros de clase o recibir retroalimentación del profesor para mejorar su desempeño.

8. **Presentar el proyecto:** Los estudiantes presentan su proyecto de investigación ante el profesor y sus compañeros. Explicar el tema de investigación, muestran los resultados obtenidos y destacan las aplicaciones del álgebra en su campo elegido. Responder preguntas y reciben comentarios constructivos de la audiencia.
9. **Reflexionar sobre el proceso de investigación:** reflexionan sobre su experiencia en el proyecto de investigación. Evaluar lo que aprendieron, las habilidades que adquirieron y los desafíos que enfrentaron. Compartir sus reflexiones con el profesor y los compañeros, destacando los aspectos más significativos de su trabajo.

**Ejemplo:** Profesor: Introducción y explicación de la actividad: El profesor presenta la actividad a los estudiantes, explicando que realizarán un proyecto de investigación sobre cómo se utiliza el álgebra en un campo específico. Menciona ejemplos como la arquitectura, la economía, la música y la biología para que los estudiantes comprendan la diversidad de áreas donde se aplica el álgebra.

1. Presentar ejemplos de campos de investigación: mostrar cómo se aplica el álgebra en la arquitectura y presenta ejemplos concretos, como el cálculo de áreas y volúmenes de estructuras. Luego, destaca cómo el álgebra se utiliza en la economía para resolver problemas relacionados con el comercio y las finanzas. Proporciona ejemplos prácticos para ilustrar su aplicación.
2. Elegir el tema de investigación: guiar a los estudiantes en la elección de un tema de investigación. Por ejemplo, un estudiante puede estar interesado en la música y decidir investigar cómo se utilizan las progresiones armónicas en la composición musical. El profesor brinda orientación para que los estudiantes seleccionen un tema que les apasione y que tenga suficiente contenido algebraico para desarrollar su investigación.
3. Investigar y recopilar información: proporcionar recursos como libros, artículos y sitios web relacionados con el tema elegido por los estudiantes. Les enseña cómo buscar información relevante y cómo evaluar la calidad y confiabilidad de las fuentes. Los estudiantes investigan cómo se utilizan las progresiones armónicas en la música, analizan ejemplos de composiciones y recopilan datos relevantes.
4. Planificar el proyecto: ayudar a los estudiantes a crear un plan de investigación. Les muestra cómo estructurar su trabajo, establecer objetivos específicos y definir las etapas necesarias para completar el proyecto. Por ejemplo, pueden establecer una etapa de recopilación de información, otra de análisis de ejemplos musicales y una tercera de síntesis y presentación de los resultados.
5. Asesorar y dar seguimiento: brindar asesoramiento y seguimiento a los estudiantes durante todo el proceso de investigación. Responde preguntas, proporciona retroalimentación y asegura que los estudiantes estén progresando adecuadamente. También organiza reuniones individuales o en grupo para discutir los avances y resolver cualquier dificultad que puedan encontrar.

6. Presentar los resultados: explicar a los estudiantes cómo organizar y presentar los resultados de su investigación de manera creativa y clara. Puede sugerir el uso de gráficos, ejemplos musicales y explicaciones paso a paso para demostrar cómo se aplican las progresiones armónicas en la composición musical. Les muestra cómo estructurar su presentación y cómo captar la atención de la audiencia.
7. Evaluar el proyecto: evaluar el proyecto de investigación de cada estudiante utilizando criterios previamente establecidos. Evaluar la calidad de la investigación, la claridad de la presentación, la comprensión de las aplicaciones algebraicas en la música y la capacidad de los estudiantes para comunicar sus ideas de manera efectiva. Proporcionar retroalimentación constructiva para el crecimiento y desarrollo de los estudiantes.

**Estudiantes:**

1. Seleccionar el tema de investigación: decidir investigar cómo se utilizan las progresiones armónicas en la composición de música pop.
2. Investigar y recopilar información: buscar libros, artículos y entrevistas con músicos para comprender cómo se aplican las progresiones armónicas en la música pop. Tomar notas y registrar las fuentes de información relevante.
3. Analizar la información: analizar la información recopilada y buscar ejemplos de canciones populares que utilicen progresiones armónicas. Examinar cómo se construyen los acordes y cómo se combinan para crear una armonía agradable.
4. Elaborar un plan de investigación: crear un plan que incluye objetivos específicos, analizar tres canciones populares, identificar las progresiones armónicas utilizadas y explicar cómo se relacionan con los conceptos algebraicos.
5. Sintetizar y presentar los resultados: sintetizar la información recopilada y los hallazgos de su análisis en un informe o presentación. Explicar cómo se aplican las progresiones armónicas en la música pop, utilizando ejemplos concretos de canciones populares. Puede incluir gráficos, diagramas o ejemplos musicales para ilustrar sus puntos.
6. Presentar el proyecto: presentar la investigación ante el profesor y sus compañeros de clase. Explicar de manera clara y convincente cómo se utiliza el álgebra en la composición de música pop, destacando las progresiones armónicas como elemento clave. Responder preguntas y brinda ejemplos adicionales para respaldar su argumento.
7. Evaluar el proyecto: recibir retroalimentación del profesor sobre su proyecto de investigación. El profesor evalúa la calidad de la investigación, la comprensión de los conceptos algebraicos y la capacidad de presentación del estudiante. El estudiante utiliza esta retroalimentación para mejorar y aprender de la experiencia.

## Uso de las plataformas Educaplay y Matific

### Acciones para profesores:

- Utilizar la plataforma Educaplay para proporcionar a los estudiantes recursos y actividades interactivas relacionadas con la investigación algebraica. Los estudiantes podrán acceder a la plataforma y explorar diferentes temas y conceptos algebraicos en el contexto de su proyecto de investigación. Por ejemplo, se pueden crear actividades que guíen a los estudiantes a investigar y resolver problemas de combinatoria utilizando ecuaciones algebraicas.
- Utilizar la plataforma Matific para proporcionar a los estudiantes ejercicios prácticos que refuercen los conceptos algebraicos investigados en su proyecto. Los estudiantes podrán acceder a la plataforma y practicar la aplicación de conceptos algebraicos en la resolución de problemas relacionados con su investigación.

### Acciones para estudiantes:

- Acceder a la plataforma Educaplay para explorar recursos y actividades interactivas relacionadas con la investigación algebraica. Utilizar la plataforma para investigar y resolver problemas algebraicos en el contexto de su proyecto. Por ejemplo, los estudiantes pueden acceder a actividades que los guíen a investigar y resolver problemas de álgebra relacionados con patrones y secuencias numéricas.
- Utilizar la plataforma Matific para practicar la aplicación de conceptos algebraicos aprendidos durante la investigación. Resolver ejercicios prácticos relacionados con su proyecto de investigación y recibir retroalimentación instantánea para fortalecer las habilidades de resolución de problemas algebraicos.

### Educaplay



*Imagen 1: Plataforma Educaplay*

Educaplay es una plataforma para la creación de actividades educativas multimedia, caracterizadas por sus resultados atractivos y profesionales.

Está orientada a crear una comunidad de usuarios con vocación de aprender y enseñar divirtiéndose, con posibilidades variadas para que profesionales de la enseñanza puedan instalar en la plataforma su propio espacio educativo online, donde llevar a otro nivel de participación las clases.

- **Recursos educativos de Educaplay:**

Texto: El texto es el elemento más básico de las actividades de Educaplay. Se puede utilizar para crear preguntas, respuestas, instrucciones, etc.

Imágenes: Las imágenes son una excelente manera de ilustrar las actividades y hacerlas más atractivas.

Vídeos: Los vídeos son una forma eficaz de proporcionar información y explicaciones.

Sonidos: Los sonidos pueden utilizarse para añadir efectos especiales y hacer las actividades más divertidas.

Formatos: Los formatos de Educaplay incluyen:

- Crucigramas: los crucigramas son una forma divertida y desafiante de aprender nuevos conceptos.
- Sopas de letras: las sopas de letras son una forma eficaz de practicar la ortografía y el vocabulario.
- Concursos: los concursos son una forma emocionante de poner a prueba los conocimientos de los estudiantes.
- Cuestionarios: los cuestionarios son una forma eficaz de evaluar el aprendizaje de los estudiantes.
- Juegos: los juegos son una forma divertida y atractiva de aprender nuevos conceptos.
- Ajustes: los ajustes permiten personalizar las actividades según las necesidades específicas. Incluyen opciones para cambiar el diseño, la dificultad, las recompensas, etc.



Imagen 2: Pantalla principal de Educaplay

### Matific:

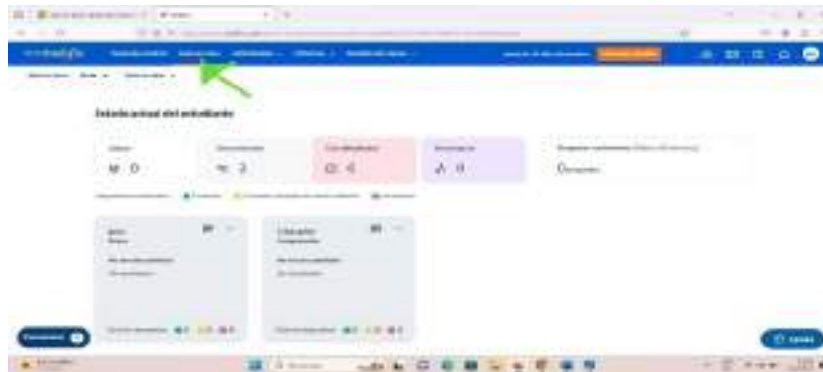


Imagen 3: Aplicación Matific

Es una aplicación/b-learning, una herramienta de apoyo para maestros y alumnos a la hora de enseñar y aprender matemática. El mismo fue realizado por un equipo de expertos de matemática, ingenieros en software y especialistas en juegos.

**Recursos educativos de Matific:**

**Aula en vivo:** Este recurso nos permite involucrarnos en la educación de nuestros estudiantes en tiempo real. En esta sección podrá:



*Imagen 4: Recursos educativos de Matific*

- ✓ Monitorear el progreso de todos los estudiantes de la clase en una actividad.



*Imagen 5: Monitoreo del progreso de todos los estudiantes de la clase en una actividad*

- ✓ Monitorear el estado actual de la clase: verá si los estudiantes se encuentran en línea, desconectados, con dificultades o sin progresos.



*Imagen 6: Monitoreo del estado actual de la clase*

Hacer clic en una de las vistas para ver a los estudiantes en un estado específico. Haga clic en la vista “En línea” para volver a la vista predeterminada.



*Imagen 7: Estado actual del estudiante*

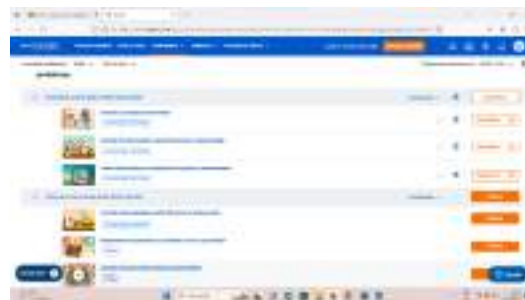
**Actividades:** Este recurso nos da la posibilidad de encontrar en una misma pantalla juegos de diversos temas y subtemas de matemática para grados de primero hasta séptimo de básica. Además, se puede buscar el tema que necesiten directamente en el buscador, así mismo se puede observar las actividades asignadas a los estudiantes.



*Imagen 9: Actividades de Matific*



*Imagen 8: Ejemplos de actividades en la plataforma Matific*



**Informes:** La opción informe indica las fortalezas y debilidades de cada clase, desplazándose por los informes de cada estudiante se puede observar toda la información codificada por colores.

- ✓ Informe de actividades del estudiante:



*Imagen 10: Informe de actividades del estudiante*

- ✓ Informe de tareas asignadas:



*Imagen 11: Informe de tareas asignadas*

- ✓ Clasificación de líderes de la escuela:



*Imagen 12: Clasificación de líderes de la escuela*

### **Gestión de clases:**

El recurso gestión de clases nos permite tener el control completo sobre las clases, este recurso cuenta con las siguientes opciones:

- ✓ Agregar estudiantes
- ✓ Compartir detalles de inicio de sesión
- ✓ Cambiar nivel de año
- ✓ Desactivar prueba de ubicación
- ✓ Desactivar actividades asignadas
- ✓ Permitir que otros profesores gestionen tu clase
- ✓ Cambiar el profesor principal de una clase
- ✓ Cambiar configuraciones avanzadas.



*Imagen 13: Recurso gestión de clases*

## Actividades que contienen la plataforma Educaplay y Matific para resolución de problemas matemáticos

### Actividades en Educaplay:

#### Ejemplo de la resolución de problemas matemáticos con operaciones de suma y resta de números naturales:

Juan tiene 85 \$ y se ha comprado una chocolatina que le costó 35 \$ y unos caramelos que le costaron 25 \$.  
¿Cuánto dinero le sobrará?



Imagen 14 y 15: ejemplo de resolución de problemas con operaciones de suma y resta en Educaplay

#### Ejemplo de problemas matemáticos con operaciones de suma y resta de números naturales:

Pedro Compró un chocolate a 17 pesos, pagó con un billete de 50 pesos. ¿Cuánto le dieron de cambio?



Imagen 15: Ejemplo de problemas matemáticos con operaciones de suma y resta de números naturales en Educaplay

### Actividades en Matific:

#### Operaciones con fracciones de números naturales

#### Juego: Gatos y ratones

¿Qué fracción de una rueda de queso suizo tenemos en total?

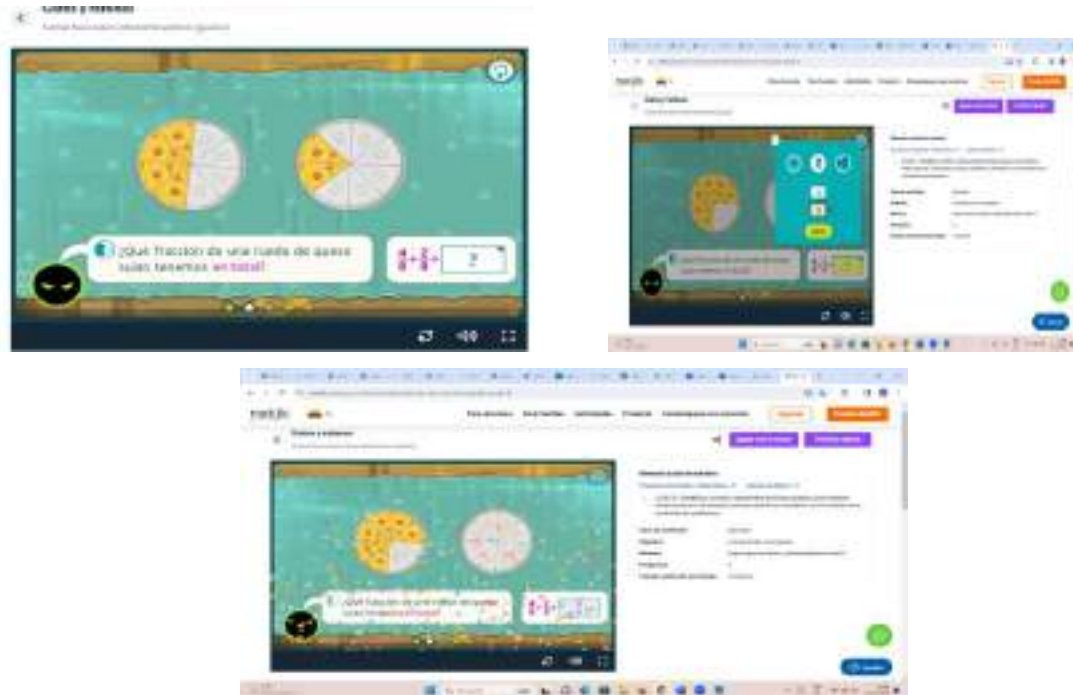


Imagen 16: Ejemplo de operaciones con fracciones de números naturales en Matific

### Problemas matemáticos con operaciones combinadas

#### Juego las cuatro operaciones:

La clase de la Sra. Lemoine hizo cuentos para la clase de preescolar de la escuela.

Hicieron 5 cuentos con 5 páginas cada uno, 8 cuentos con 7 páginas cada uno y 6 cuentos con 16 páginas cada uno. ¿Cuántas páginas tenían los cuentos en total?

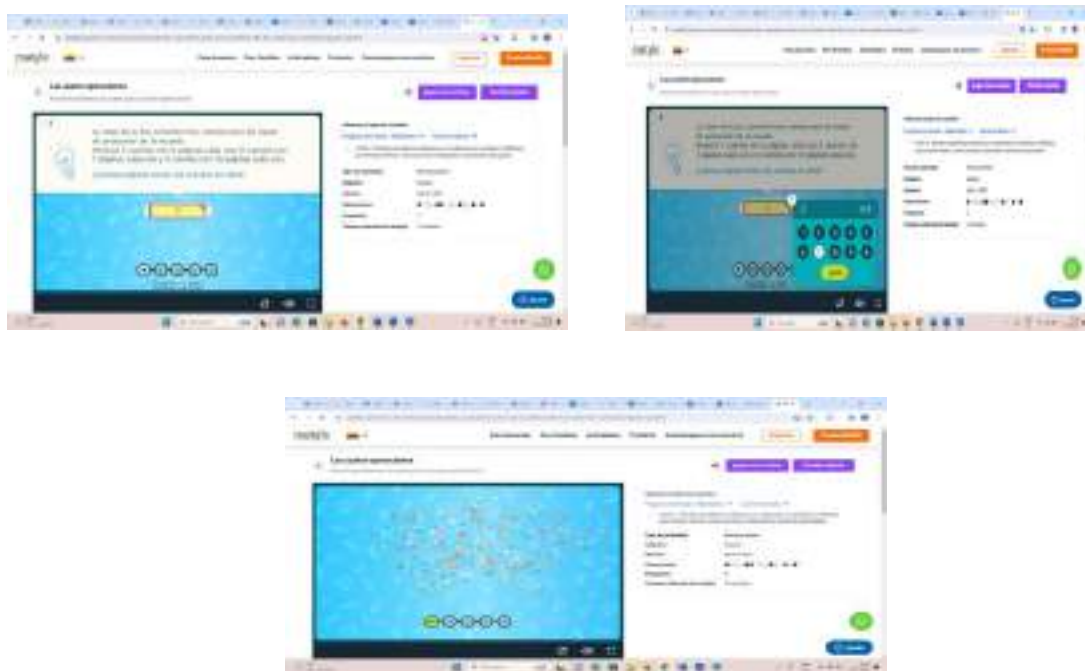


Imagen 17: Ejemplo de problemas matemáticos con operaciones combinadas en Matific

## Instrumento de Evaluación

Tanto en Educaplay como en Matific contamos con instrumentos de evaluación como hojas de trabajo, cuestionarios o test, el profesor y estudiantes podrán obtener los resultados del desarrollo de estas actividades de manera automática en la misma plataforma, e igualmente podrá visualizar la posición en la que se encuentra con su puntaje.

Hojas de trabajo – Matific



Test – Educaplay:



Resultados de la evaluación:



Imagen 18: Evaluación en Educaplay

### **Criterio evaluativo integrador para estudiantes y profesores en la fase de ejecución:**

Eficacia en la resolución de problemas matemáticos mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje:

#### **Para estudiantes:**

Evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos de álgebra y funciones de manera eficaz utilizando los ecosistemas digitales de aprendizaje. Se considerarán los siguientes aspectos:

- **Precisión y rigurosidad:** Evaluar la precisión y rigurosidad en la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes deben demostrar un dominio de los conceptos y procedimientos relevantes, así como la capacidad de aplicarlos correctamente en la solución de los problemas planteados.
- **Utilización efectiva de los recursos digitales:** Evaluar la capacidad de los estudiantes para utilizar de manera efectiva los recursos digitales disponibles en los ecosistemas seleccionados, como Educaplay y Matific. Deben ser capaces de aprovechar las funcionalidades de estas herramientas para apoyar su proceso de resolución de problemas y mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos.
- **Estrategias de resolución de problemas:** Evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar estrategias adecuadas en la resolución de problemas matemáticos. Deben demostrar habilidades de análisis,

identificación de patrones, razonamiento lógico y selección de métodos apropiados para abordar los diferentes tipos de problemas planteados.

**Para profesores:**

Evaluar la efectividad de los profesores en la facilitación del proceso de resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje. Se considerarán los siguientes aspectos:

- **Diseño y secuenciación de actividades:** Evaluar la calidad del diseño y la secuenciación de las actividades propuestas en los ecosistemas digitales. Los profesores deben asegurarse de que las actividades sean adecuadas para el nivel de los estudiantes, promuevan la comprensión de los conceptos matemáticos y fomenten el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.
- **Apoyo y orientación a los estudiantes:** Evaluar la capacidad de los profesores para brindar apoyo y orientación a los estudiantes durante el proceso de resolución de problemas. Deben estar disponibles para responder preguntas, aclarar dudas y proporcionar retroalimentación constructiva que promueva el aprendizaje y el desarrollo de habilidades matemáticas.
- **Evaluación formativa:** Evaluar la implementación de estrategias de evaluación formativa por parte de los profesores. Deben ser capaces de recopilar información relevante sobre el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, utilizarla para identificar fortalezas y áreas de mejora, y ajustar las actividades y el apoyo pedagógico en consecuencia.

Este criterio evaluativo integrador busca evaluar tanto el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos utilizando los ecosistemas digitales de aprendizaje como la efectividad de los profesores en el diseño de actividades, la facilitación del proceso de resolución de problemas y el apoyo a los estudiantes. La evaluación se centra en la eficacia del uso de los recursos digitales y el logro de los objetivos de aprendizaje establecidos en la fase de planificación.

**Fase 4. Evaluación**

**Objetivo:** evaluar los registros de la implementación de la estrategia metodológica mediante el uso de Ecosistemas Digitales de aprendizaje como: Educaplay, Matific para conocer el impacto de las herramientas que ofrecen estas plataformas para comprender de manera más significativa la resolución de problemas matemáticos de la Unidad 1, Bloque 1 de Algebra y funciones, 7mo EGB.

**Acciones a desarrollar por los profesores en la Fase 4: Evaluación:**

1. **Diseñar instrumentos de evaluación:** Elaborar diferentes tipos de instrumentos de evaluación, como pruebas escritas, ejercicios prácticos, proyectos de resolución de problemas, rúbricas, entre otros, que permitan evaluar el nivel de competencia de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de álgebra y funciones.

2. **Establecer criterios de evaluación:** Definir criterios claros y específicos para evaluar cada indicador competencial. Estos criterios deben reflejar los niveles de competencia esperados, considerando si la competencia es avanzada, básica o baja.
3. **Aplicar las pruebas y actividades de evaluación:** Administrar las pruebas y actividades diseñadas a los estudiantes, asegurando que se sigan los procedimientos adecuados para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.
4. **Recopilar datos y evidencias:** Registrar y recopilar los datos y evidencias relevantes obtenidos durante el proceso de evaluación. Esto puede incluir respuestas de los estudiantes, trabajos prácticos, registros de observación, entre otros.
5. **Analizar los resultados:** Analizar los datos recopilados para identificar el nivel de competencia de cada estudiante en relación a los indicadores competenciales establecidos. Comparar los resultados con los criterios de evaluación previamente establecidos.
6. **Proporcionar retroalimentación:** Brindar retroalimentación individualizada a los estudiantes sobre sus fortalezas y áreas de mejora en la resolución de problemas matemáticos. Utilizar la retroalimentación como una oportunidad para promover la autorreflexión y el desarrollo de estrategias de mejora.
7. **Registrar y comunicar los resultados:** Registrar los resultados de la evaluación de cada estudiante y comunicarlos a los estudiantes y sus padres o representantes legales. Proporcionar explicaciones claras sobre los niveles de competencia alcanzados y las áreas en las que se requiere mejorar.

Indicador Competencial	Competencia Avanzada	Competencia Básica	Competencia Baja
Resolución de problemas	X		
Aplicación de conceptos		X	
Uso de estrategias	X		
Comunicación de resultados		X	
Pensamiento crítico	X		
Creatividad		X	
Colaboración		X	
Metacognición	X		
Adaptación a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje	X		

Conexión con la cultura matemática ecuatoriana	X
Uso de herramientas tecnológicas	X
Competencia digital	X

*Tabla 9: Tabla de Evaluación de Indicadores Competenciales*

En la tabla anterior, se muestra una evaluación de los indicadores competenciales en relación a los niveles de competencia: avanzada, básica o baja. Los indicadores que se consideran alcanzados en cada nivel se marcan con una "X". Cabe destacar que esta es solo una representación hipotética y los niveles de competencia podrían variar según los criterios establecidos en la estrategia metodológica y el contexto específico de los estudiantes.

### **Establecer las variantes de validación de la propuesta:**

#### **Variante teórica:**

#### **Consulta a especialistas.**

Permite conocer las valoraciones y consideraciones de un grupo de profesionales expertos en la resolución de problemas matemáticos para detectar posibles inconvenientes o aristas de la misma.

La valoración de la factibilidad de la estrategia propuesta se desarrolló a través de un taller con especialistas, en este caso docentes de Matemáticas de la institución en la que se desarrolló la investigación.

En el mismo participaron 3 docentes de subnivel medio con 10 años de experiencia profesional como promedio.

Para el desarrollo de taller se establecieron diferentes momentos o pasos:

- Información por los investigadores del contenido de la propuesta utilizando el correo electrónico.
- Determinación y socialización de los indicadores para el análisis.
- Análisis por parte de los especialistas.
- Desarrollo del taller para la valoración de las opiniones de los especialistas.

Los indicadores definidos para la valoración de la factibilidad de la propuesta fueron:

- Correspondencia con los objetivos definidos en el Currículo Nacional Priorizado para el área de Matemáticas.
- Factibilidad de la implementación de la estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre la base de:
  - a) Acceso de docentes y estudiantes a los dispositivos electrónicos dentro y fuera de la escuela.
  - b) Motivación de los estudiantes por el uso de ecosistemas digitales.
  - c) Desarrollo de habilidades informáticas por docentes y estudiantes.

- d) Preparación de los docentes para implementar la propuesta (conocimiento y manejo de los ecosistemas digitales).
- Sugerencias para el perfeccionamiento de la estrategia.

El taller fue conducido por los investigadores quienes en primer lugar esclarecieron las dudas de los participantes sobre el contenido de la propuesta previamente estudiada en el documento resumen circulado vía correo electrónico, y luego se desarrolló el debate siguiendo el orden de los indicadores definidos previamente por los investigadores y socializados con los participantes.

Los especialistas consultados consideraron que:

La propuesta responde a los objetivos contemplados en el Currículo Nacional Priorizado para el área de Matemáticas y se refiere a un contenido del grado para el cual se elabora; los Contenidos que se propone desarrollar se corresponden con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado. La propuesta da respuesta a la orientación de fomentar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. En sentido general docentes y estudiantes tienen acceso a dispositivos electrónicos fundamentalmente en la escuela ya que esta cuenta con un laboratorio de computación, los participantes consideraron que se debe diagnosticar el acceso fuera de la escuela.

Ambos (docentes y estudiantes) y fundamentalmente los estudiantes poseen las habilidades informáticas necesarias para trabajar en ecosistemas digitales y la disposición para aprender en este campo.

Se considera adecuado el sustento teórico de la estrategia el cual proporciona información significativa para la auto superación de los docentes. En este sentido se plantea que la preparación de los docentes en el uso didáctico de los ecosistemas digitales no es suficiente por lo que es necesario capacitarlos

Se considera que la propuesta es muy general por lo que se sugiere se incorporen ejemplos de actividades de resolución de problemas matemáticos en los ecosistemas que se sugiere.

## **Conclusiones**

Como resultado del proceso investigativo se concluye:

1. La sistematización de los referentes teóricos sobre la problemática objeto de la investigación permitió concluir que la resolución de problemas matemáticos constituye un contenido muy importante en la enseñanza de las Matemáticas, ampliamente tratado por diversos investigadores, ya que es una condición fundamental para el éxito en el aprendizaje de Matemáticas en general y para la solución de problemas de aprendizaje de otras asignaturas del currículo escolar y de la vida cotidiana. Esta es un proceso mental complejo que implica la aplicación de los conocimientos matemáticos para encontrar solución a una situación problemática, comprender el problema, idear un plan, llevar a cabo el plan, hallar y revisar la solución y comunicar los hallazgos utilizando el lenguaje matemático; en su abordaje didáctico los ecosistemas digitales constituyen una herramienta valiosa.

2. Los estudiantes de 7mo EGB presentan dificultades en la resolución de problemas matemáticos, lo cual tiene entre sus causas principales la utilización de estrategias metodológicas tradicionales por los docentes que no inciden positivamente en la motivación y el aprendizaje y no aprovechan las potencialidades de los ecosistemas digitales.
3. La estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje constituye una vía para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos que aprovecha las ventajas de la utilización de los ecosistemas digitales para propiciar un aprendizaje motivador y significativo por los estudiantes teniendo en cuenta la variedad de opciones que estos ofrecen.
4. La estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje es factible de ser aplicada lo cual fue corroborado a través de un taller de socialización con especialistas.

### **Recomendaciones**

1. Capacitar a los docentes para el uso de ecosistemas digitales en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.
2. Valorar la generalización de la propuesta en otros grupos de estudiantes de séptimo año y a otros años de la institución en que se desarrolló la investigación

## Referencias Bibliográficas

- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T., & Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Educación*, 610-623.
- Arwanto, M., Budayasa, I., & Teguh, M. (2019). Students' intuition in mathematical problem - solving at the stage of understanding the Polya problem. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 227, 48-51.
- Ávila, M. (2020). *Competencias matemáticas para la educación básica*. México: Trillas.
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Educación*, 32(1), 123-138.
- Coll, C., Marchesi, J., & Palacios, J. (2008). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza.
- De Brito, C., Pardo, M., & Soler, R. (2022). Ecosistema digital de educación 4.0. una propuesta de innovación para la formación universitaria. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 187-200.
- Del Moral, M., & Villalustre, L. (2015). MOOC: ecosistemas digitales para la construcción de PLE en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 87-117.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2021). *Ecosistemas digitales de aprendizaje: una perspectiva latinoamericana*. México: McGraw-Hill.
- EPPERÚ. (2024). *Constructivismo social de Vygotsky*. Obtenido de Escuela de Profesores del Perú: <https://epperu.org/constructivismo-social-de-vygotsky/>
- Erubrica. (2020). *Enseñanza-aprendizaje*. Obtenido de ERubrica Blog: <https://www.erubrica.com/blog/educacion/ensenanza-aprendizaje/>
- Figuroa, E. (2006). Estrategias en la Resolución de Problemas Matemáticos. *Educare*, 10(1), 1-10.
- Flores, P. (2001). *Aprendizaje en Matemáticas*. Obtenido de Universidad de Granada: <https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>

- Gamarra, G., & Pujay, O. (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Educación* 45(1), 1-12.
- García, M., & López, A. (2014). La teoría de las inteligencias múltiples en la enseñanza de las lenguas. *Contenidos educativos*, 79-89. Obtenido de <file:///C:/Users/Jessi/Downloads/Dialnet-LaTeoriaDeLasInteligenciasMultiplesEnLaEnsenanzaDe-4690236.pdf>
- Gardner, H. (1999). *Inteligencia reformulada: inteligencias múltiples para el siglo XXI*. México: Libros básicos.
- Gómez, M., & Gómez, M. (2015). *Resolución de problemas matemáticos en la educación básica*. México: Trillas.
- Gutiérrez, A. (2024). *Ecosistemas digitales de aprendizaje: una oportunidad para la transformación educativa*. México: Trillas.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Islas, C. (2019). Los ecosistemas de aprendizaje y estudiantes universitarios: una propuesta de abordaje sistémico. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10, 172-186.
- López, J., & Morales, M. (2023). *Ecosistemas digitales de aprendizaje: una mirada desde la perspectiva de los estudiantes*. México: Trillas.
- Macías, M., Caro, E., & Fernández, F. (2022). Las mediaciones TIC en la resolución de problemas matemáticos, un abordaje documental. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 7(14), 1-22.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Obtenido de MEN: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Morales, S. (2018). *Nuevos ecosistemas digitales en el nivel universitario: el caso MOOC: una aproximación al aprendizaje en los estudios de nivel superior*. Obtenido de Universidad Nacional de Quilmes: <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/911>
- Motz, R., & Rodés, V. (2013). *Pensando los Ecosistemas de Aprendizaje desde los Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Obtenido de LACLO: <http://studylib.es/doc/5775402/pensando-los-ecosistemas-de-aprendizaje-desde-los-entornos>

- Parrales, F. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada. *Enseñanzas de las Ciencias*, 170-178.
- Patiño, K., Prada, R., & Hernández, C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Boletín Redipe*, 459-471.
- Penagos, M., Mariño, L., & Hernández, R. (2017). Pensamiento matemático elemental y avanzado como actividad humana en permanente evolución. *Perspectivas*, 2(1), 105-116.
- Pérez, A., Quero, O., & Bravo, J. (2021). Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Educación*, 45(1), 1-18.
- Sánchez, M. (2020). *Ecosistemas digitales de aprendizaje*. México: Trillas.
- Serna, F. (2021). *Inteligencias múltiples y matemáticas*. Obtenido de Cengage: <https://latam.cengage.com/inteligencias-multiples-y-matematicas/>
- Silvestre, M. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. Habana: Material digitalizado.
- UNESCO. (2019). *El estudio ERCE 2019 y los niveles de aprendizaje en Matemáticas*. Obtenido de UNESCO: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382720>
- Uvidía, C. (2021). Uso de las tic en la resolución de problemas matemáticos. *Revencyt*, 231-244.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa*. México: PEARSON.

## Anexos

Anexo 1: Prueba pedagógica a los estudiantes para diagnosticar la resolución de problemas matemáticos

### INSTRUMENTOS PARA EL ESTUDIO DIAGNÓSTICO

#### Prueba pedagógica a los estudiantes para diagnosticar la resolución de problemas matemáticos.

**Objetivo:** Buscar información que permita la identificación de los niveles de comprensión y resolución de problemas matemáticos que poseen los estudiantes de séptimo año de educación básica.

#### Datos generales:

- Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_
- Fecha: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Paralelo: \_\_\_\_\_

#### Resolver:

**Problemas matemáticos con Sucesiones crecientes y decrecientes:**

1. Al puerto de Guayaquil llega una carga de motocicletas; cada mes el triple que el mes anterior. Si el primer mes llegan 12 motocicletas, ¿Cuántas motocicletas habrán llegado en total durante los 5 primeros meses?



--	--	--	--	--

**Respuesta:**

Cuántas motocicletas llegaron en total: \_\_\_\_\_

2. Una florícola cultiva mensualmente 1024 rosas rosadas, las cuales son distribuidas en partes iguales a 4 ciudades. Cada ciudad entrega rosas a 4 floristerías y cada floristería vende rosas a 4 clientes en partes iguales ¿Cuántas rosas recibirá cada cliente?



--	--	--	--

**Respuesta:**

Cada cliente recibirá: \_\_\_\_\_

**Problemas matemáticos con operaciones de suma y resta de números naturales:**

3. Juan tiene 85 \$ y se ha comprado una chocolatina que le costó 35 \$ y unos caramelos que le costaron 25 \$. ¿Cuánto dinero le sobrará?

- A) 15
- B) 30
- C) 25
- D) 20

4. Compró un bote de mermelada de 52 \$ y una lata de sardinas de 36. ¿Cuánto gastó?

- A) 88
- B) 65
- C) 90
- D) 78

**Problemas matemáticos combinados que involucran a las 4 operaciones básicas.**

5. En el parque de atracciones, nos hemos montado en “La rueda loca”, que es muy divertida. Nos ha dicho el vigilante que ha funcionado 40 veces y siempre llena, llevando 5 niños cada viaje. Otra atracción, “El dragón púrpura”, ha llevado 3 veces más niños que “La rueda loca”.

¿Cuántos niños se han montado en “El dragón púrpura”?

6. Carlos quiere regalar caramelos por su cumpleaños. Tiene 5 bolsas con 20 caramelos cada una. A sus compañeros no les gustan los de menta y decide sacarlos. En cada bolsa hay 3 caramelos de menta.

¿Cuántos caramelos le quedan para repartir?

**Problemas matemáticos de Potenciación:**

7. Natalia vende en su tienda 12 cubetas de 12 huevos cada uno.

¿Cuántos huevos vendió en total?

**Problemas matemáticos con medidas de superficie**

8. Daniel ha hecho 2 etapas en bici de 20 y 10 km respectivamente. Si debe recorrer un total de 60 km, ¿cuántos km le quedan por recorrer?

9. Lucía ha recorrido 18 km en un día, al día siguiente recorrió 12 km y tiene que hacer un total de 58 km, ¿cuántos le quedan por recorrer?

*Anexo 2: Entrevista al docente de matemática del séptimo año de la EGB*

**ENTREVISTA AL DOCENTE DE MATEMÁTICA DEL SÉPTIMO AÑO DE LA EGB**

**Objetivo:**

- Valorar la preparación de los docentes para el uso de ecosistemas digitales en la enseñanza de resolución de problemas matemáticos.

**Datos generales:**

- Entrevistado:

- Años de experiencia:
- Institución educativa donde labora:
- Fecha:
- Lugar:

**Cuestionario:**

1. ¿Cómo logra usted la participación e interacción dinámica de los estudiantes en sus clases de matemática?
2. ¿Qué estrategias metodológicas aplica para la resolución de problemas matemáticos?
3. ¿Qué recursos usted emplea para facilitar la resolución de problemas matemáticos?
4. ¿Los recursos que utiliza para la resolución de problemas matemáticos son efectivos? ¿Por qué?
5. ¿Qué habilidades logra desarrollar en sus estudiantes con los recursos empleados en sus clases de matemáticas?
6. ¿Cuáles actividades de aprendizaje usted aplica a sus estudiantes para que comprendan la resolución de problemas matemáticos?
7. ¿Cuáles son los pasos para la resolución de problemas matemáticos?
8. ¿Cómo logra que las actividades generen motivación en los estudiantes?
9. ¿Cuál es el enfoque didáctico de la enseñanza de la matemática que usted utiliza?
10. ¿Qué técnicas e instrumentos utiliza para evaluar la resolución de problemas matemáticos?
11. ¿Qué es un ecosistema digital?
12. ¿Considera que la utilización de ecosistemas digitales favorece el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos? ¿Cómo lo favorece?
13. ¿Utiliza ecosistemas digitales para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos? ¿Cuáles?
14. ¿Qué logros ha obtenido con la aplicación de los ecosistemas digitales?

*Anexo 3: Guía de observación a clases de matemática*

**GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASES DE MATEMÁTICA**

**Objetivo:** Constatar cómo se desarrolla el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en ecosistemas digitales

**Datos generales:**

- Lugar:
- Hora:
- Cantidad de participantes:
- Fecha:

**Tipo de observación:** Participante

**Ficha de observación (lista de cotejo)**

Indicadores o aspectos a observar	Si cumple	No cumple	Detalles de la observación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación e interacción dinámica de los estudiantes.</li> </ul>			

- 
- Estrategias metodológicas que emplea el docente para trabajar la resolución de problemas matemáticos.
  - Actividades que facilitan la construcción del conocimiento por los estudiantes.
  - Recursos que se emplean para facilitar la resolución de problemas matemáticos.
  - Actividades de aprendizaje para para que comprendan la resolución de problemas matemáticos
  - Secuencia metodológica para la resolución de problemas matemáticos.
  - Realización de actividades motivantes y atractivas para los estudiantes.
  - Enfoque didáctico de la enseñanza de la matemática.
  - Utiliza ecosistemas digitales para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.
  - Resultados obtenidos con la aplicación de los recursos didácticos.

---

*Anexo 4: Guía para la revisión de planes de clases de matemática*

### **GUÍA PARA LA REVISIÓN DE PLANES DE CLASES DE MATEMÁTICA**

**Objetivo:** Constatar cómo planifica el docente el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticas en ecosistemas digitales

**Datos generales:**

- Asignatura
- Grado
- Unidad didáctica
- Fecha

**Ficha de revisión (lista de cotejo):**

<b>Indicadores o aspectos a revisar</b>	<b>Si cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Detalles de la revisión</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción dinámica en el PEA.</li> <li>• Estrategias metodológicas que emplea el docente para trabajar la comprensión lectora.</li> <li>• Planteamiento de actividades ordenadas y secuenciadas que facilitan la construcción del conocimiento por los estudiantes.</li> <li>• Tipos de recursos que se emplean para facilitar la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Actividades de aprendizaje para la comprensión y resolución de problemas matemáticos.</li> <li>• Realización de actividades motivantes y atractivas para los estudiantes.</li> </ul>			

- Enfoque didáctico de la enseñanza de la matemática.

---

*Anexo 5: Guía para el desarrollo del taller de socialización con especialistas*

## **GUÍA PARA EL DESARROLLO DEL TALLER DE SOCIALIZACIÓN CON ESPECIALISTAS**

**Objetivo:** Valorar la factibilidad de la Estrategia metodológica para la resolución de problemas de álgebra y funciones mediante el uso de ecosistemas digitales de aprendizaje

Aspectos a tener en cuenta en el análisis:

---

<b>Indicadores o aspectos a revisar</b>	<b>Si cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Observaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correspondencia con los objetivos definidos en el Currículo Nacional Priorizado para el área de matemáticas.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factibilidad de la implementación de la estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre la base de:</li> </ul>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Acceso de docentes y estudiantes a los dispositivos electrónicos dentro y fuera de la escuela.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>b. Motivación de los estudiantes por el uso de ecosistemas digitales.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>c. Desarrollo de habilidades informáticas por docentes y estudiantes.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>d. Preparación de los docentes para implementar la propuesta (conocimiento y manejo de los ecosistemas digitales).</li> </ol>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugerencias para el perfeccionamiento de la estrategia.</li> </ul>			

---