



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES,
FILOSÓFICAS Y HUMANISTAS**

LA CARRERA PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICAS Y FÍSICA

USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL
SOFTWARE EDUCATIVO DESMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE
OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2025–
2026.

AUTORA:

Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira

TUTOR:

Ing. Vistín Vistín Jair Manuel, Msc

**TRABAJO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN PEDAGOGÍA DE LAS
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

PERIÓDO ACADÉMICO

2025-2026

GUARANDA-ECUADOR

I. DEDICATORIA

Este proyecto de investigación dedico a Dios y a mis padres. A Dios, porque ha estado a mi lado en cada instante: orientándome, protegiéndome y dándome la fuerza que necesito para seguir adelante. A mis padres, quienes han cuidado de mi bienestar y educación a lo largo de mi vida, siempre apoyándome. También, a quienes, han depositado su total confianza en mí ante cada desafío, sin dudar ni un instante de mi inteligencia y habilidades. Gracias a ellos, he podido progresar y alcanzar mis metas, haciendo realidad mis sueños.

Y especialmente, al Ing. Vistín Jair Manuel, por su apoyo constante y guía.

Esta investigación no es solo mía: es el fruto de su apoyo eterno.

Con aprecio y honra.

Milvia Pitiur .

II. AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento, especialmente a mis padres, que me han brindado su apoyo incondicional día tras día. A mis maestros, quienes me han enseñado con sus conocimientos y vivencias, moldeando así mi formación profesional. También, agradezco al Ing. Vistín Jair Manuel, tutor del trabajo de investigación, quien confió en mis habilidades y me guio desinteresadamente. También, agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme los recursos, espacios y oportunidades para culminar mi carrera y para desarrollar este proyecto. Finalmente, quiero reconocer la Unidad Educativa Guaranda que me proporcionó los datos necesarios para desarrollar esta investigación.

A todos, gracias de corazón. Esta tesis lleva impregnada su huella.

Con cariño, respeto y agradecimiento.

Milvia Pitiur

III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Vistín Vistín Jair Manuel , Msc

CERTÍFICO:

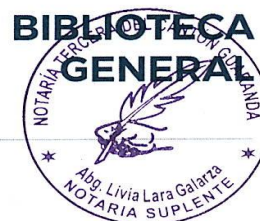
Que el presente trabajo de Investigación titulado: “USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL SOFTWARE EDUCATIVO DESMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2025–2026.” Elaborado por la autora Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira con C.I 1401247851 de la carrera Pedagogía de la Matemáticas y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporado las recomendaciones emitidas en la asesoría en tal virtud autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.



Guaranda, 12 de enero de 2026

IV. AUTORÍA NOTARIADA



DERECHOS DE AUTOR

Yo Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira portador de la Cédula de Identidad N° 1401247851 en calidad de autor y tutor de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL SOFTWARE EDUCATIVO DESMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2025–2026. Modalidad Proyecto de Investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Nombres y Apellidos
MILVIA JHANIRA
PITIUR SANCHIMIA



Milvia Pitiur



Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Abg. Livia Deli Lara Galarza
Notaria Suplente



ria...

N° ESCRITURA 20260201003P01094

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR:

PITIUR SANCHIMIA MILVIA JHANIRA

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS E.G.

Factura: 001-006-000009294

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día quince de Abril del dos mil veintiseis, ante mi Abogada LIVIA LARA GALARZA, Notaría Pública Tercera Suplente del Cantón Guaranda, según acción de Personal número 382-DPO2-2026-CJG, de fecha diez de abril del dos mil veintiséis, la misma que fue nombrada mediante resolución del Consejo de la Judicatura número 052-2018 de fecha veintiséis de abril del dos mil dieciocho, comparece la señorita **PITIUR SANCHIMIA MILVIA JHANIRA**, de estado civil soltera de ocupación estudiante, domiciliado en la Parroquia Guanujo de la ciudad de Guaranda, provincia de Bolívar, con celular número (0989147326), su correo electrónico es milvia.pitiur@ueb.edu.ec por sus propios derechos, La compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones a quien de conocerle doy fe y en virtud de haberme exhibido su documento de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; y en cumplimiento de la Ley Notarial, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPD) y su Reglamento General (RLOPD), los datos personales proporcionados en este documento son autorizados por el compareciente al Notario para su uso, verificación, tratamiento y archivo, los cuales reposaran además en los libros de la Notaria Tercera del cantón Guaranda conforme lo prevé la Ley Notarial, bien instruido por mí la Notaria con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaro lo siguiente manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado **“USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL SOFTWARE EDUCATIVO DESMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ALGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2025-2026”**. Es de mi responsabilidad en calidad de autora, previo a la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y Física, de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales “Matemáticas y Física” de la Facultad de Ciencias de la Educación Sociales, Filosóficas y Humanísticas, en la Universidad Estatal de Bolívar., Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la realizamos para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue a la compareciente por mí la Notaria en unidad de acto, aquello se ratifica y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.


PITIUR SANCHIMIA MILVIA JHANIRA

C.C. 1401247851


ABG. LIVIA LARA GALARZA

NOTARIA PUBLICA TERCERA SUPLENTE DEL CANTON GUARANDA



La Nota...

V. ÍNDICE

I. DEDICATORIA.....	1
II. AGRADECIMIENTO	2
III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	3
IV. AUTORÍA NOTARIADA	4
V. ÍNDICE.....	5
V. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL	8
VII. ABSTRACT	9
VIII. INTRODUCCIÓN	10
1. TEMA:	14
2. ANTECEDENTES.....	15
3. PROBLEMA.....	18
3.1. Descripción del Problema	18
3.2. Formulación del problema	19
4. JUSTIFICACIÓN	20
5. OBJETIVOS	22
5.1. Objetivo General.....	22
5.2. Objetivos Específicos.....	22
6. MARCO TEÓRICO.....	23

6.1. Teoría científica.....	23
6.2 Teoría legal.....	44
6.3 Teoría referencial	47
7. MARCO METODOLÓGICO.....	49
7.1. Enfoque de la Investigación.....	49
7.2. Diseño o tipo de estudio.....	49
7.3. Métodos de investigación	50
7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	51
7.5. Universo y muestra	51
7.6. Procesamiento y análisis de la información.....	51
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	53
8.1. Resultados del pretest y postest	53
9. CONCLUSIONES	58
10. RECOMENDACIONES.....	60
1. Título de la propuesta.....	61
2. Introducción	61
4. Justificación	63
6. Estrategias metodológicas.....	64
7. Actividades propuestas y planificación de clases	65
8. Evaluación de la Propuesta	70

9. Resultados Obtenidos.....	71
10. Conclusión	71
11.BIBLIOGRAFÍA	72
12.Anexos	79
Anexo A	79
Anexos B.....	83
Anexos C.....	85
Anexos D	97

V. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL

La investigación se realizó en la Unidad Educativa Guaranda durante el período lectivo 2025–2026, con estudiantes de educación básica superior (octavo año), en respuesta a las dificultades persistentes en el aprendizaje del álgebra donde predominan metodologías tradicionales y al limitado aprovechamiento didáctico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías de la Información y del conocimiento (TAC) en el aula.

En el orden de ideas descritas, la investigación se justifica a nivel académico, pedagógico e institucional, encaminado a la resolución de problemas algebraicos para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. También, responde a nivel curricular, ya que responde al uso pedagógico y didáctico de las TIC, TAC y las metodologías activas. Además, aporta con evidencia contextual sobre el uso del software educativo Desmos, que en el Ecuador ha sido poco estudiado.

El objetivo general consistió en evaluar la efectividad del material didáctico interactivo basado en Desmos para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental en estudiantes de octavo año. Metodológicamente, el estudio acude a un enfoque cuantitativo, basado en un diseño preexperimental de tipo pretest–postest aplicado a 24 estudiantes. Las técnicas que se emplearon fueron pruebas escritas. Para el análisis de datos se utilizó estadística descriptiva e inferencial a través de la prueba t de Student, con el fin de determinar la significancia de los cambios observados.

Los resultados principales mostraron una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes después de la intervención con el uso del software Demos, tanto en términos de incremento del promedio de calificaciones como de reducción de la dispersión de los resultados. Las conclusiones destacan el valor e integración de Desmos para facilitar el aprendizaje del álgebra elemental mediante la mejora de la modelización, el cálculo y la interpretación de resultados.

VII. ABSTRACT

The research was conducted at the Guaranda Educational Unit during the 2025–2026 academic year with upper basic education students (eighth grade), in response to persistent difficulties in learning algebra, where traditional methodologies predominate and Information and Communication Technologies (ICT) are used in the classroom for educational purposes.

Based on the ideas described, the research is justified at the academic, pedagogical, and institutional levels, aimed at solving algebraic problems to develop logical-mathematical thinking. It is suitable also with the curriculum, because it is related with pedagogy and didactic of ICT using and applying active learning techniques. In addition, it contributes contextual findings in relation to the Desmos educational software, which has received limited attention in studies conducted in Ecuador.

The overall goal was to assess the impact of Desmos-based interactive instructional materials on 8th grade students' algebraic problem solving. Methodology The present study is quantitative in nature and follows the pre-experimental pretest-posttest design with 24 students. Written tests were the main tools of evaluation. Data were analysed using descriptive and inferential statistics; specifically the Student's t-test to check the significance of the observed changes.

The main results showed substantial gains in students' performance after the treatment with the Desmos software, in terms of both an enhancement in the mean and a reduction in the variability of scores. The conclusions highlight the importance of integrating Desmos to enhance the learning of elementary algebra, strengthening modeling, calculation, and the interpretation of results.

VIII. INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas de álgebra elemental representa un pilar esencial en la formación del pensamiento lógico-matemático durante el proceso de aprendizaje del estudiantado (Rojas, 2019; Mendoza, 2022), al sentar las bases para comprender conceptos abstractos y su aplicación en contextos reales. Sin embargo, en la Unidad Educativa Guaranda, los estudiantes de educación básica superior de octavo año presentan dificultades constantes al transformar enunciados verbales en expresiones algebraicas, interpretar variables y entender relaciones funcionales, por citar unos ejemplos.

La situación descrita provoca un aprendizaje poco participativo y significativo por el uso de metodologías tradicionales centradas en el uso del pizarrón y la realización de ejercicios mecánicos, afectando negativamente el desempeño académico del estudiantado. Los datos levantados mediante un diagnóstico inicial realizado durante el período 2024-2025 pone en evidencia que más del 60% de los estudiantes tienen serios problemas en el proceso de aprendizaje debido a las situaciones antes descritas.

A nivel macro, informes internacionales como el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) y evaluaciones nacionales realizadas por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL); muestran deficiencias generalizadas en la capacidad de resolver problemas matemáticos, resaltando la diferencia entre los métodos tradicionales de enseñanza y las exigencias actuales relacionadas con el pensamiento crítico y el modelamiento matemático (INEVAL,2018; PISA, 2022).

A nivel micro curricular, en la institución, los informes del departamento de orientación de la Unidad Educativa Guaranda revelan que la materia de Matemáticas presenta un bajo

rendimiento promedio. También se indica que existe un limitado aprovechamiento de las TIC's, a pesar de que institución tiene recursos tecnológicos. Por último, a nivel micro curricular, en el aula se observa una tendencia fragmentada que separa el álgebra de la realidad del día a día de los estudiantes.

Ante el escenario descrito, surge la interrogante central de la investigación: ¿De qué manera la implementación de material didáctico interactivo mediante el software educativo Desmos fortalece la resolución de problemas de álgebra elemental en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda durante el periodo 2025-2026? Desmos, es un software en línea gratuito, que permite la visualización gráfica de representaciones de fórmulas matemáticas, la manipulación dinámica de variables y un enfoque lúdico-investigativo que transforma la práctica pedagógica tradicional (Mendoza, 2022).

La investigación se justifica por su relevancia académica, pertinencia curricular y viabilidad institucional. En este sentido, el uso de material didáctico como la herramienta Desmos mejora el rendimiento en Matemáticas y reduce riesgos de repitencia y deserción escolar (Cox et al., 2023; Mendoza, 2025). También, se alinea con el currículo nacional ecuatoriano que prioriza las destrezas con criterio de desempeño y la integración de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ministerio de Educación, 2025). Asimismo, se da respuesta al Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Unidad Educativa Guaranda, que propone la innovación pedagógica desde un posicionamiento de aprendizaje contextualizado a través de un estudio acerca del efecto de Desmos en la modelación, cálculo e interpretación en álgebra.

El marco teórico de referencia de esta investigación es el constructivismo de Ausubel (1963), que Señala que el aprendizaje significativo sucede cuando la nueva información se vincula de manera sustancial con los conocimientos previos del alumno. En este sentido, el docente se

convierte en quien guía y organiza los contenidos de manera clara y estructurada; mientras que el estudiante relaciona la nueva información con su estructura cognitiva. También, se sustenta en el desarrollo cognitivo de Jean Piaget (1980), quien planea que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino más bien, se construye activamente mediante la interacción con el entorno inmediato del niño. En esta misma línea, se acude al constructivismo sociocultural de Vygotsky, quien a diferencia de Ausubel (1963) y Piaget (1980), pone énfasis en el contexto social, cultural y lingüístico como base del aprendizaje (Vygotsky, 1995).

En el orden de ideas descritas, las bases teóricas de la presente investigación es el constructivismo cognitivo (Ausubel, 1963) y el constructivismo sociocultural (Vygotsky, 1995). Se toma como base que el aprendizaje depende de los conocimientos previos (Ausubel, 1963), se construye mediante el desarrollo y la acción (Piaget, 1980) y es un proceso social y cultural (Vygotsky, 1995). Así, por un lado, el docente es el organizador y facilitador del aprendizaje y experiencia; en otras palabras, es mediador y guía. Por otro lado, el estudiante es el protagonista y constructor del conocimiento, activo y colaborativo.

La investigación, se alinea a los principios del aprendizaje multimedia de Mayer (2001), quien plantea pasar de la teoría a la práctica. Así, señala que se aprende mejor con palabras e imágenes, que solo con palabras se resalta la importancia de colores, flechas y títulos; y se debe evitar repetir la misma información en voz, texto e imagen (Mayer, 2001). En este sentido, el docente debe evitar la sobrecarga cognitiva y debe seleccionar información relevante. En definitiva, el estudiante aprende mejor con materiales bien diseñados.

También, se toma como base la teoría de la Carga cognitiva de Sweller (1998), quien señala que se debe evitar la sobrecarga cognitiva. Por ello, se plantea el diseño instruccional del

aprendizaje y el uso de materiales multimedia mediante la organización de esquemas para almacenar en la memoria de largo plazo (Sweller, 1988; 1998).

Finalmente, se plantea el modelo clásico de resolución de problemas de George Pólya (1957), quien plantea la necesidad de que estudiante comprenda el problema, elabore un plan que le permita generar un pensamiento estratégico, ejecutar un plan donde se apliquen procedimientos y se realicen cálculos; y finalmente, se evalúa la solución obtenida a través de una reflexión profunda y la transferencia a nuevas situaciones.

Con base a lo descrito en este acápite, el objetivo general de la investigación se encamina en evaluar la efectividad del material didáctico interactivo basado en Desmos para fortalecer la resolución de problemas algebraicos en el octavo año de educación básica superior, durante 2025-2026. Para este cometido se acude a un diseño cuasi-experimental a través de un pre y post test. Los objetivos específicos abarcan el diagnóstico inicial de competencias, el diseño de secuencias didácticas interactivas y; finalmente, la medición comparativa de impactos en el pensamiento algebraico.

En definitiva, esta investigación no solo responde a una necesidad institucional de la Unidad Educativa Guaranda, sino, también, contribuye a los estudios basados en las TICs en el campo de las matemáticas y la resolución de problemas de algebra elemental. Por ello, el modelo que se plantea puede ser replicable en otros contextos, partiendo de que la propuesta esta alienada a las destrezas con criterio de desempeño del currículo nacional.

1. TEMA:

Utilización de recursos didácticos interactivos a través del software educativo Desmos para potenciar la resolución de problemas en álgebra elemental en los alumnos del octavo año de la Unidad Educativa Guaranda, lapso 2025–2026.

2. ANTECEDENTES

La integración de tecnologías interactivas basadas en la enseñanza de las Matemáticas a través de las TICs ha ganado relevancia en las últimas dos décadas, como respuesta a las limitaciones de los enfoques tradicionales y a las demandas curriculares de competencias digitales que demanda educar en el siglo XXI (Rojas, 2019; Mendoza, 2022; INEVAL, 2018). En el contexto ecuatoriano, múltiples investigaciones han documentado la brecha tecnológica en la educación pública del país y la precariedad de recursos tecnológicos, lo que limita su aprovechamiento pedagógico-didáctico en el proceso de aprendizaje del estudiantado (Andrade et al., 2022; Freire et al., 2025), especialmente en la resolución de problemas algebraicos.

A nivel internacional, estudios como la de Son et al (2020), analiza los entornos digitales mediados por las TICs enfocados en la resolución de problemas matemáticos. Los principales resultados señalan que más del 50% de los estudiantes presentan errores repetitivos al pasar de enunciados verbales a expresiones algebraicas (Son et al., 2020). Las conclusiones señalan que los problemas presentados por el estudiantado se deben a la carencia de estrategias didácticas de resolución, que se han centrado en procedimientos algorítmicos tradicionales.

En el contexto latinoamericano se cuenta con la investigación de Oliveros et al. (2021) cuyo objetivo se encamina a proponer alternativas en la resolución de problemas matemáticos. Metodológicamente, se aplicó el modelo de Pólya, el cual se basa en cuatro pasos para resolver todo tipo de problemas: comprender, elaborar un plan, ejecutar y reflexionar. Los hallazgos principales muestran avances significativos en el proceso de aprendizaje del estudiantado, tanto en la comprensión lectora de contenidos matemáticos como en la motivación del estudiantado (Oliveros et a., 2021), especialmente, cuando se trabajó con problemas contextualizados y se emplearon estrategias didácticas innovadoras.

En el caso de Ecuador, se dispone del estudio realizado por Bermeo y Machuca (2025), que se centró en la utilización de la aplicación Desmos para el aprendizaje de funciones trigonométricas en estudiantes de bachillerato técnico. Metodológicamente se aplica un diseño cuasiexperimental, con una muestra de 58 participantes durante un mes. Los principales resultados señalan que el factor que determina el aprendizaje no es el uso de las TIC, sino la calidad y planificación del proceso de enseñanza aprendizaje (Bermeo y Machuca).

En esta misma línea investigativa, se tiene el trabajo de Mansilla y Salinas (2025), quienes evaluaron una intervención didáctica basada en resolución estructurada de problemas en una institución pública. Luego de su aplicación, se reporta un incremento del 45.8 % al 78.3 % en la competencia de forma, movimiento y localización tras aplicar secuencias didácticas guiadas (Mansilla y Salinas, 2025) sin el uso de TIC, sino con recursos convencionales.

En el campo de software educativo, Ronald et al. (2019) explora diferentes plataformas multimedia en aulas de educación básica superior. Se concluye que el uso de representaciones simbólicas y gráficas en la resolución de problemas matemáticos reduce la carga cognitiva y favorece el aprendizaje significativa y contextual (Ronald et al., 2019). En esta misma línea. Tuarez (2025), destaca la importancia de GeoGebra en la enseñanza de las funciones lineales. Los resultados principales muestran una mejora del 32% en la comprensión y aplicación de problemas matemáticos (Tuarez, 2025). Cabe destacar que la investigación no permitió abordar la solución de problemas de álgebra elemental, aunque es un fundamento en cuanto a la importancia de integrar el software educativo.

Hay un conjunto de trabajos relacionados con la introducción del software Demos como herramienta innovadora en los procesos de enseñanza aprendizaje. En este sentido, tenemos a Adriano (2012) en Colombia, quien menciona que el uso interactivo de sliders (contenido de forma

secuencial) y tablas en tiempo real, mejora la comprensión de la variación funcional de problema matemáticos. Se destaca que más del 40% del estudiantado mejoró el aprendizaje, luego de que observaron de forma directa: cómo los coeficientes y las constantes se representaron gráficamente.

Lo señalado sienta las bases para la incorporación de Desmos en los procesos de enseñanza y aprendizaje del estudiantado en la Unidad Educativa Guaranda, debido a que en dicha institución se usan programas ofimáticos como Word, Excel y Power Point. Esta situación se evidencia en el diagnóstico institucional (2024), donde se identificó que solo el 15% de las planificaciones micro curriculares de los docentes incluyen recursos digitales interactivos. En el área de la asignatura de Matemáticas no se utiliza ninguna plataforma especializada en el área. Todos estos antecedentes señalados, ubicaron a la institución en el percentil 42 en Matemáticas en el octavo año, con debilidades marcadas en la modelación algebraicas (INEVAL, 2023).

Los antecedentes mencionados a lo largo de esta sección evidencian una trayectoria de investigación que valida: (1) la efectividad de métodos innovadores como el Pólya y el uso de estrategias heurísticas en el proceso de resolución de problemas, que influyen directamente en el aprendizaje del estudiantado; (2) el potencial de herramientas digitales interactivas para reducir las dificultades conceptuales en la temática de álgebra; y (3) la necesidad de estudios locales, que permitan medir la aplicabilidad del software Desmos como estrategia didáctica en pro de mejorar el aprendizaje del estudiantado-

En el orden de ideas señaladas, la presente investigación se inserta en esta línea, aportando una intervención focalizada, replicable y alineada con el currículo nacional ecuatoriano, que combina la teoría constructivista, el enfoque sociocultural y las TICS; en la resolución de problemas de algebra lineal en educación básica superior.

3. PROBLEMA

3.1. Descripción del Problema

La resolución de problemas de álgebra elemental constituye un pilar fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje del estudiantado (Rojas, 2019; Zamora y Machuca, 2025). Sin embargo, en la Unidad Educativa Guaranda, se observa una problemática recurrente en los estudiantes de octavo año de educación básica superior: una significativa dificultad para comprender, modelar y resolver problemas algebraicos que van más allá de la aplicación mecánica de fórmulas. Tal situación, influye directamente en un aprendizaje significativa de las matemáticas.

Los informes internacionales como PISA (2022) y los diagnósticos nacionales emitidos por el INEVAL (2018), ponen en evidencia deficiencias significativas y persistentes en el área de Matemáticas, especialmente en la competencia de resolución de problemas. También, se señala que existe una brecha estructural entre los enfoques de enseñanza centrados en la memorización y repetición de procedimientos y las exigencias del siglo XXI (INEVAL, 2018; PISA, 2022). Por esta razón, es vital que, en la hora actual, el estudiantado desarrolle la capacidad de modelar situaciones matemáticamente para que puedan aplicar este conocimiento en contextos reales y con sentido.

La realidad descrita en el párrafo anterior se hace evidente en la Unidad Educativa Guaranda, donde los informes institucionales señalan desinterés, desmotivación y actitudes negativas del estudiantado hacia las matemáticas. Esto debido a que, si bien, las planificaciones micro curriculares se alinean a lo establecido en el currículo nacional, existe una escasa incorporación de las TICs o software educativo como Desmos. Es importante señalar que la institución cuenta con recursos tecnológicos, pero su uso se ha limitado a programas ofimáticos

como Word, Excel y Power Point, dejando de un lado herramientas que pueden mejorar la comprensión de problemas matemáticos.

Tal situación, se visualiza en octavo año de educación básica superior en la Unidad Educativa Guaranda. Los resultados de una evaluación diagnóstica aplicada al inicio del período lectivo 2024-2025 reveló que más del 60% del estudiantado tiene dificultades para transformar los enunciados verbales en expresiones algebraicas. También, existe deficiencias al interpretar variables y comprender conceptos abstractos en relación con funciones lineales. Finalmente, el proceso docente didáctico en el aula de clases se enfoca en la resolución de ejercicios del texto guía del docente, sin que puedan comprender la parte concreta de su realidad cotidiana.

Los factores señalados influyen directamente para que los estudiantes tengan un bajo rendimiento en álgebra y la resolución de problemas matemáticos. Además, no permite trabajar ciencias integradas e influye en el desarrollo de competencias mínimas en el estudiantado de la institución educativa.

3.2. Formulación del problema

¿De qué manera la implementación de material didáctico interactivo mediante el software educativo Desmos, fortalece la resolución de problemas de álgebra elemental en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda durante el periodo 2025-2026?

4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica desde los ámbitos pedagógico, didáctico, institucional y científico, debido que en el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra en educación básica superior se han evidenciado falencias en la Unidad Educativa Guaranda. En el ámbito pedagógico, el fortalecimiento de la competencia para la resolución de problemas algebraicos constituye un elemento clave en la trayectoria formativa del estudiantado, debido a que el álgebra sustenta aprendizajes posteriores en Matemáticas avanzadas y en áreas afines como Física o Química. De esta manera, es vital mejorar competencias algebraicas para evitar la deserción escolar.

Desde el ámbito institucional, se enmarca en dar respuesta al currículo vigente, el cual propone destrezas con criterios de desempeño (DCD) y el uso didáctico de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Zamora y Machuca, 2025). En el contexto de estudio, responde a la necesidad reflejada en las evaluaciones diagnósticas que dan cuenta de un giro de 180 grados en la enseñanza de los problemas matemáticos por parte del profesorado. Por ello, se propone el uso de Desmos como una herramienta innovadora y gratuita en la enseñanza de las matemáticas.

En el ámbito didáctico, se propone una alternativa metodológica que busca cambiar las prácticas de enseñanza del profesorado, para evitar que se reduzca a la repetición de procedimientos, que no permiten conectar con actividades cotidianas (Mendoza, 2022; Zamora y Machuca, 2025). Por esta razón, se plantea el uso de Desmos, para mejorar la visualización de las gráficas, la manipulación de variables y la exploración de problemas matemáticos (Rojas, 2020).

Desde el ámbito científico, existen pocos estudios relacionados al uso de Desmos en la enseñanza de las Matemáticas. Por ello, la investigación se sitúa en un contexto real para analizar el impacto de Desmos en la resolución de problemas de álgebra elemental dentro del octavo año de educación básica superior. Todo esto con el fin de contribuir a la construcción del conocimiento

en esta área que es limitada y que pueda ser replicada en otras instituciones del país o por los docentes que imparten esta asignatura.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Evaluar la efectividad del uso de material didáctico interactivo mediante el software educativo Desmos para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda, durante el período lectivo 2025-2026.

5.2. Objetivos Específicos

O.E. Identificar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda en la resolución de problemas de álgebra elemental, considerando su capacidad para modelar situaciones, realizar cálculos e interpretar resultados, antes de utilizar el software Desmos.

O.E. Diseñar e implementar una secuencia de actividades didácticas interactivas apoyadas en el uso del software Desmos, con el propósito de fortalecer la forma en que los estudiantes resuelven problemas de álgebra elemental.

O.E. Comparar los resultados obtenidos por los estudiantes en el pretest y el postest para identificar los cambios producidos en la resolución de problemas de álgebra elemental tras la aplicación del material didáctico interactivo basado en Desmos.

O.E. Elaborar una propuesta pedagógica que integre el uso del software educativo Desmos como material didáctico interactivo, fundamentada en los resultados de la investigación, para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental en estudiantes de Educación General Básica.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Teoría científica

6.1.1. *Teorías pedagógicas y psicoeducativas sustentantes*

6.1.1.1. **Constructivismo y aprendizaje significativo.**

El constructivismo constituye una de las bases teóricas fundamentales de la educación contemporánea, al concebir que el conocimiento construye el estudiante a partir de los saberes previos (Ausubel, 1963; Piaget, 1980). En este contexto, el aprendizaje no consiste solo en recibir información de manera pasiva, sino que implica un proceso activo donde el estudiante organiza, relaciona y da nuevo significado a los conocimientos (Ausubel, 1963), lo que le permite comprenderlos y aplicarlos en distintos contextos reales, tanto dentro y fuera del aula de clases.

La teoría propuesta por Ausubel (1963) plantea que el aprendizaje ocurre principalmente de forma significativa; cuando la nueva información se integra de manera consciente a los conocimientos previos que ya posee el estudiante en su estructura cognitiva. En esta misma línea de pensamiento, Moreira (2017) enfatiza que “el aprendizaje significativo implica adquirir conocimientos con sentido, comprensión y criticidad, así como la posibilidad de emplearlos en explicaciones, argumentaciones y en la solución de situaciones problemáticas” (p. 2).

En este orden de ideas, el papel de los conocimientos previos son el factor clave en el aprendizaje. Por ello, en el aprendizaje de álgebra elemental, la teoría del aprendizaje significativa de Ausubel (1963), resulta especialmente relevante, ya que el área de las matemáticas se caracteriza por su nivel de abstracción compleja; por tal razón, no tiene un significado inmediato para los estudiantes. El aporte principal es que gracias a esta teoría permitirá que conceptos como variable, expresión algebraica o función no se aprendan únicamente como reglas o procedimientos aislados, sino como ideas con sentido, relacionadas con conocimientos previos, representaciones

gráficas y situaciones problemáticas cercanas a la realidad del estudiantado (Piaget, 1980; Vigotsky, 1992; Rojas, 2020).

El aprendizaje significativo se caracteriza a decir de Ausubel (1963) porque el contenido debe estar bien organizado, claro y tener un sentido lógico. Por ello, es importante “la intencionalidad o predisposición del estudiante para aprender y, por otro, la significatividad potencial del material o de la tarea de aprendizaje (Moreira, 2017, p. 3). En este orden de ideas, la asimilación de nuevos conceptos no se da de manera aislada ni arbitraria; sino se vincula con conocimientos previos; en otras palabras, un proceso de asimilación y acomodación. Por esta razón, se debe evitar la memorización de contenidos.

En cuanto a la teoría de Jean Piaget (1980), quien se enfoca en el constructivismo cognitivo señala que el conocimiento se construye a través del desarrollo cognitivo. Por esta razón, el aprendizaje se modifica mediante esquemas que modifican la experiencia del estudiante; así gracias a la interacción constante con el entorno se reorganiza las estructuras mentales. En otras palabras, el aprendizaje por descubrimiento y acción, que evita que el estudiante se convierta en un receptor pasivo; más bien, se convierte en una actividad en la que el estudiante revisa, selecciona y transforma información (Morales et al., (2018).

Con base en lo mencionado, el aprendizaje del álgebra invita a que el estudiante experimente, manipule y explore relaciones matemáticas, para evitar que se limite a la aplicación mecánica de procedimientos memorísticos. Para este cometido, Desmos permite partir de gráficos simples hacia más complejos y que la información se organice visualmente a través de representaciones gráficas que generan conflictos cognitivos.

También, es importante señalar la teoría sociocultural de Vygotsky (1995), quien aporta con la importancia de la comprensión sociocultural del aprendizaje al plantear que el aprendizaje

constituye un proceso social y cultural mediado por la interacción. De ahí la importancia de la mediación, lenguaje, herramientas culturales, interacción social, la Zona de Desarrollo próximo y el andamiaje (Vigotsky, 1995).

La articulación de la propuesta vygotskiana con Desmos se centra en actuar como una herramienta cultural mediadora, ya que permite que el estudiantado comprenda el sentido de los procedimientos y no se limiten solo a aplicarlos de forma mecánica. También, promueve a que el conocimiento se construya colectivamente y facilita la comprensión de conceptos abstractos y el aprendizaje se sitúa en un contexto cultural actual como es la Unidad Educativa Guaranda.

Desde una perspectiva integradora, los aportes de Ausubel (1963), Piaget (1980) y Vygotsky (1995) coinciden en que el aprendizaje debe ser significativo y contextual. En este sentido, se requiere la participación del estudiante, la conexión con sus conocimientos previos y una adecuada mediación pedagógica entre los participantes del proceso de enseñanza y aprendizaje. En este orden de ideas, el uso de Desmos constituye una herramienta didáctica constructivista, significativa y sociocultural, respondiente a los principios de Ausubel (1963), Piaget (1980) y Vygotsky (1995).

En resumen, Desmos y su articulación con las teorías mencionadas, permiten la construcción activa del conocimiento como lo son problemas algebraicos. También, favorece a la comprensión profunda e integra la interacción social y la mediación docente con los conocimientos previos y contextos reales. Finalmente, se adapta a las demandas actuales de la enseñanza de las matemáticas.

6.1.1.2. Teoría del aprendizaje cooperativo

La teoría del aprendizaje cooperativo se basa en la idea de que los estudiantes aprenden mejor cuando trabajan juntos para alcanzar objetivos comunes. Por esta razón, el proceso de aprendizaje del estudiantado no puede desarrollarse manera individual, sino mediante la interacción con los otros. Para Coll et al. (2007), el aprendizaje es una construcción activa y compartida para evitar reproducir contenidos, memorizar la información y recibir pasivamente los conocimientos.

La propuesta de Coll et al. (2007), se relaciona directamente con los planteamientos del constructivismo social de Vygotsky (1995), ya que resalta la importancia de la interacción social como condición del aprendizaje. Bajo esta línea de pensamiento, el aprendizaje no depende solo del rendimiento individual, sino del esfuerzo conjunto de todo el estudiantado. Además, el aprendizaje se produce cuando los estudiantes logran explicar sus ideas, escuchan otras perspectivas y revisan y ajustan su comprensión.

Con relación con lo mencionado en el párrafo anterior, cuando los estudiantes trabajan juntos en la resolución de problemas matemáticos, les permite organizar la información, elegir estrategias adecuadas y explicar sus procedimientos (Rojas, 2020). En este sentido, el contenido tiene un sentido lógico y se conecta con la experiencia del estudiante.

Desde la teoría sociocultural de Vygotsky (1995), el aprendizaje cooperativo también favorece el desarrollo de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Así, el desarrollo cognitivo se da gracias a la interacción social, y, por ende, el conocimiento se construye con la mediación con otros y el uso de herramientas mediadoras. Por ejemplo, a través del docente, los pares, el lenguaje y el uso de herramientas didácticas como el software educativo Desmos. Por un lado, las mediaciones orientan la actividad del estudiante y facilita la comprensión al permitir acceder a

niveles superiores de pensamiento; por otro lado, las herramientas mediadoras como son representaciones gráficas o el uso de tecnologías digitales mejoran el proceso de aprendizaje.

En resumen, se puede mencionar que el aprendizaje cooperativo constituye una estrategia didáctica que promueve la interacción constante, donde los pares funcionan como mediadores del aprendizaje. Por esta razón, durante la enseñanza del álgebra elemental, permite que el estudiante amplíe la ZDP de otro y se genere ayuda mutua. Entonces, Desmos se convierte en la herramienta para crear ambientes de aprendizaje contextuales y participativos que favorezcan la resolución de problemas matemáticos.

6.1.1.3. Teoría del aprendizaje multimedia de Richard Mayer

La teoría del aprendizaje multimedia propuesta por Mayer (2001), plantea que el aprendizaje resulta más significativo cuando la información se presenta de manera integrada, tanto a través de textos e imágenes, y no únicamente cualquiera se presenta de manera separada uno de estos. Se indican tres principios claves de la cognición: (1) el procesamiento de la información por medio de un doble canal —el visual y el verbal—, (2) las limitaciones de la memoria de trabajo y (3) el estudiante necesita desempeñarse activamente en el proceso de construcción del conocimiento.

En esa línea de pensamiento, el aprendizaje significativo sucede cuando los estudiantes escogen información relevante, la organizan mediante modelos mentales y la relacionan con conocimientos anteriores (Ausubel, 1963; Mayer, 2001). De ahí que, sí el estudiante organiza los recursos multimedia de manera adecuada mediante palabras e imágenes con su conocimiento previo, se realiza de mejor manera el procesamiento de la información; logrando así procesos de análisis, síntesis y transferencia del aprendizaje.

En el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas desde la propuesta de Meyer (2002), la cual se basa en evidencia experimental se destaca que las personas aprenden mejor con palabras más imágenes, sobre todo cuando están relacionadas entre sí. En otras palabras, se aprende de manera significativa cuando las palabras e imágenes se presentan al mismo tiempo, y no por separado. También, se señala la importancia de eliminar contenido irrelevante como textos decorativos, o incluir texto hablado y escrito de manera simultánea. Por ello, cuando se trabaja con problemas matemáticos es propicio desarrollar habilidades para “ordenar y organizar los conceptos al momento de resolver problemas matemáticos” (Ronald et al.,2019, p. 49). De ahí, la importancia que el docente cuente con apoyos visuales junto con un lenguaje algebraico coherente, para que el estudiante comprenda con mayor claridad la lógica subyacente de los procedimientos. En definitiva, el docente al trabajar desde un enfoque multimedia, le permite mostrar de forma simultánea las expresiones algebraicas mediante apoyos visuales. Así, el estudiante vincula ambos tipos de representación, lo que contribuye a una comprensión más sólida de los conceptos.

Mayer (2001) propone varios principios sobre el diseño de los materiales multimedia que orientan su aplicación en ambientes educativos. Entre ellos destaca el principio de coherencia que sostiene que el aprendizaje mejora cuando se eliminan elementos innecesarios que pueden distraer la atención del estudiante (Mayer, 2001). En este sentido, no se debería enseñar álgebra «tirando de muchos recursos gráficos», que pueden inducir a error y hacer que se pierda el sentido de las relaciones matemáticas más importantes.

También, se plantea el principio de contigüidad espacial y temporal, que señala que el aprendizaje es más efectivo cuando las palabras y las imágenes relacionadas se presentan de manera cercana y al mismo tiempo (Mayer, 2001). Por ello, es necesario que se de esta articulación al momento de trabajar la presentación de expresiones algebraicas y sus gráficas respectivas. Así,

facilita la comprensión de conceptos como la pendiente, la intersección o la variación. Otro principio fundamental es de modalidad; según el cual el aprendizaje se optimiza cuando la información verbal se presenta de manera auditiva en lugar de visual (Mayer, 2001) es decir, apoyado a través de imágenes.

Además, Meyer (2001) destaca el principio de segmentación donde se hace alusión a que es mejor presentar el contenido en partes controlables y manejables a diferencia de presentar todo como un bloque continuo. Por ello, se plantea que el aprendizaje del álgebra elemental inicie con un abordaje de manera progresiva; es decir, desde lo más simple hasta lo más complejo. De esta manera, facilita la comprensión gradual de procedimientos y relaciones matemáticas, en lugar de presentar procesos extensos de forma continua y poco estructurada.

Finalmente, el principio de redundancia señala que repetir la misma información en varios formatos verbales al mismo tiempo dificulta el aprendizaje (Meyer, 2001) en lugar de que sea significativo. En la asignatura de Matemáticas significa que no siempre es necesario añadir explicaciones extensas o procedimientos repetitivos; más bien, una gráfica o una expresión algebraica puede transmitir su comprensión de manera significativa. Por ello, el docente debe evitar estas repeticiones, ya que puede perjudicar el aprendizaje.

En definitiva, la aplicación de la teoría del aprendizaje multimedia de Meyer (2001) en la enseñanza del álgebra resulta de vital importancia, ya que debido al nivel de abstracción combinarlo con representaciones gráficas y la manipulación dinámica de variables, el aprendizaje deja de centrarse únicamente en la repetición de algoritmos y se orienta hacia una comprensión más profunda de los conceptos. Así, la herramienta Desmos se ajusta a los principios del aprendizaje multimedia, ya que permite trabajar de forma simultánea con expresiones algebraicas y gráficos dinámicos, mediante una presentación clara y organizada de la información

6.1.1.4. Teoría de la carga cognitiva de John Sweller

La teoría de la Carga Cognitiva de Sweller (1988) plantea que la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada. Por esta razón, cuando el aprendizaje se basa en procedimientos largos o repetitivos, existe el riesgo de que el estudiante se sienta sobrecargado y tenga dificultades para procesar la información de manera adecuada. Esta situación se visualiza en la aplicación de métodos tradicionales en la enseñanza del álgebra, la cual se reduce a actividades mecánicas y repetitivas (Rojas, 2019; Mendoza, 2022).

En el contexto señalado, es necesario mostrar posibles soluciones paso a paso antes de pedir a que el estudiantado resuelva solo. En otras palabras, el docente se convierte en un orientador para que el estudiante pueda buscar información en distintos lugares encaminados hacia la construcción y automatización de esquemas conceptuales relevantes, en lugar de destinarse a procesar información irrelevante o procedimientos innecesariamente complejos.

Según Sweller (1998) existen tres tipos de carga cognitiva: intrínseca, extrínseca y germana. En cuanto a la carga intrínseca o interna está relacionada con la complejidad del contenido y con la cantidad de elementos que deben procesarse al mismo tiempo. Por ejemplo, sumar números tiene una baja carga intrínseca, pero resolver ecuaciones tiene una alta carga intrínseca. Por estas razones, al momento de enseñar álgebra elemental, esta carga aparece cuando el estudiante debe comprender de manera simultánea variables, operaciones, relaciones entre elementos y representaciones simbólicas, lo que demanda un esfuerzo mental significativo. De ahí que como estrategia didáctica es necesario secuenciar de lo más simple a lo más complejo (Sweller, 1998) y sobre todo activar los conocimientos previos.

En cuanto a la carga extrínseca o externa depende de cómo se presenta la información y de las actividades que se proponen durante la enseñanza. Por ejemplo, cuando se utiliza diapositivas saturadas, texto redundando, información irrelevante o mal diseño visual, el estudiantado no tiene una buena asimilación de contenidos. Por ello, es necesario incorporar estrategias didácticas que elimine distracciones y la integración de textos e imágenes. Por eso, en la enseñanza del álgebra, el docente debe evitar ejercicios repetitivos y descontextualizados.

Finalmente, la carga cognitiva germana o relevante corresponde menciona exista una carga útil que contribuye directamente a la construcción de esquemas mentales (Sweller, 1998). Esto se logra mediante la resolución de problemas, la comparación de ejemplos y la explicación con las propias palabras del estudiante. Así, como estrategias son actividades de reflexión, ejemplos ya trabajados y preguntas guiadas. De esta forma, el alumno podrá focalizarse en hacer vinculaciones conceptuales y entender la lógica a tras de los procesos matemáticos (Sweller et al., 2011).

En conclusión, la teoría de la Carga Cognitiva de Sweller (1998) ofrece un apoyo teórico robusto para la utilización del software educativo Desmos en la enseñanza del álgebra elemental, debido a que permite apreciar funciones y gráficos dinámicamente. También, explorar conceptos abstractos de manera visual e interactiva; es decir, integra la representación simbólica y gráfica en un solo espacio.

6.1.1.5. Síntesis integradora de las teorías pedagógicas y psicoeducativas

Las teorías pedagógicas y psicoeducativas analizadas como es el constructivismo de Piaget y Vygotsky; el aprendizaje significativo de Ausubel; el aprendizaje cooperativo de Collo; el aprendizaje multimedia de Mayer; y la teoría de la carga cognitiva de Sweller; coinciden en concebir al estudiante como un sujeto activo que explora y construye su propio conocimiento (Piaget, 1980; Vygotski, 1995). Además, el aprendizaje significativo se da cuando se conecta con

experiencias previas (Ausubel, 1963) y se discute los resultados con sus pares (Coll et al., 2007). Finalmente, es vital utilizar gráficos y explicaciones visuales (Mayer, 2001) y evitar saturar con información irrelevante y repetitiva (Sweller, 1998).

A manera de ejemplo, utilizar Demos a través de las teorías pedagógicas y psicoeducativas señaladas para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental, debe partir de una situación inicial. En este sentido, el docente debe plantear un ejemplo cotidiano: Un taxi cobra una tarifa de \$10 dólares por cada kilómetro de recorrido. ¿cómo podemos representar esta situación y predecir el costo del recorrido? Luego, debe activar conocimientos previos a través de preguntas: ¿Qué significa tarifa fija? O ¿Qué pasa cuando aumenta la distancia? Aquí el estudiante relaciona lo nuevo con lo que ya sabe e inicia la formación de una estructura cognitiva.

Luego de ello inicia la parte práctica y se introduce en Desmos la función $y=5x+10$ y se observa de manera simultánea la fórmula y la gráfica. Además, se puede utilizar un deslizador para cambiar los valores de m y b . Así, se visualiza como cambia la pendiente y ver como el intercepto afecta el punto inicial. En este procedimiento se integra palabras, símbolos y gráficos para facilitar la comprensión.

Durante este proceso hay que controlar la carga cognitiva y reducir la carga extrínseca. Por ejemplo, al utilizar Desmos evitamos dibujar a mano. También, es importante gestionar la carga intrínseca al manejar un solo concepto a la vez; y finalmente, favorecer la carga germana mediante la reflexión y el análisis, para que el estudiante comprenda la relación entre variables y analice el problema y no solo se enfoque en tareas mecánicas. A continuación, el estudiantado debe resolver los problemas en pequeños grupos y responden a preguntas, por ejemplo: ¿Cuánto costará un viaje de 8 km? O ¿Qué pasaría si la tarifa fija cambia?

6.1.2. Fundamentos sobre la Resolución de Problemas Matemáticos

Propósito de este apartado: Definir la variable dependiente resolución de problemas de álgebra elemental, sus fases, modelos, dificultades y los factores que inciden en su desarrollo, incluyendo el enfoque heurístico y la influencia de los estilos cognitivos.

6.1.2.1. Modelos de resolución de problemas

La resolución de problemas trasciende la aplicación rutinaria de algoritmos, pues implica pensamiento estratégico, creatividad y reflexión (Mendoza, 2022). En este sentido, el modelo de Pólya (1945), el cual propone cuatro fases para resolver problemas: comprender el problema, diseñar un plan, llevar a cabo el plan y realizar una visión retrospectiva constituye un pilar básico en este trabajo de investigación. A decir de Oliveros et al. (2021) estas fases favorecen la comprensión, incrementan la motivación del estudiantado al utilizar problemas contextualizados y promueven prácticas docentes que superan la memorización de procedimientos.

La etapa de comprensión del problema; por un lado, consiste en reconocer la información importante; por otro lado, identificar qué se desea encontrar y entender (Pólya, 1945). En el aprendizaje de álgebra elemental, esta fase es fundamental, ya que muchos errores surgen por una interpretación inadecuada del lenguaje verbal y por la dificultad que tienen el estudiantado para expresarlo de forma algebraica (Rojas, 2020).

La fase de concebir un plan implica elegir las estrategias más adecuadas para resolver el problema (Pólya, 1945) como el uso de representaciones gráficas, la formulación de expresiones simbólicas o la comparación con situaciones similares previamente conocidas por el estudiante o situaciones cotidianas. Posteriormente, en la fase de ejecución del plan, el estudiante aplica las estrategias seleccionadas de manera organizada y coherente (Pólya, 1945). Finalmente, la visión

retrospectiva permite verificar los resultados, reflexionar sobre el procedimiento seguido y valorar la posibilidad de aplicar la estrategia a situaciones similares o mejorarla.

También, es importante mencionar el método heurístico el cual promueve que el estudiante descubra, explore y construya soluciones (Cocinero, 2015). Además, señala que no debe recibir procedimientos cerrados desde el inicio como por ejemplo solo aplicar formular; sino, debe aprender a pensar y razonar (Peralta, 2000). En este sentido, los principios de este método mencionan el uso de preguntas guía, la exploración de alternativas, el ensayo y error controlado y la reflexión sobre el proceso (Cocinero, 2015).

La relación del método heurístico con Desmos plantea que el docente presente el problema sin dar fórmulas, para que el estudiante piense cual debe aplicar. De ahí que la exploración inicial debe enfocarse en el descubrimiento a través de preguntas como: ¿Qué dato tenemos? O ¿Qué cambia y que permanece constante? Aquí el estudiante identifica variables, propone ideas y si comenten errores, lo discuten; situación que da inicio al razonamiento heurístico.

Luego, se hace uso de Desmos donde el docente debe proponer diferentes funciones que podrían representar la situación; por ejemplo, ecuaciones como $y=4x+10$ o $y=5x+8$ a través de las cuales se puede comparar gráficas y el estudiante descubre la solución y no la memoriza.

6.1.2.2. Dificultades en la resolución de problemas de álgebra elemental.

El tratamiento de álgebra elemental presenta dificultades conceptuales y procedimentales ampliamente reportadas en la literatura. Entre los obstáculos más frecuentes se encuentra la traducción de enunciados verbales al lenguaje algebraico; lo que provoca que los estudiantes experimenten problemas para identificar variables y reconocer las relaciones cuantitativas implícitas en el texto (Son et al., 2020). También, se observan dificultades para expresar y

comprender los problemas matemáticos (Mansilla & Salinas, 2025). Por ejemplo, más del 50% de estudiantes comenten errores al resolver problemas algebraicos (Son et al., 2020).

También, existen obstáculos específicos como el desconocimiento de los distintos significados de la variable (incógnita o número general), la dificultad para interpretar la notación algebraica como coeficientes y exponentes (Cocinero, 2015). Además, “la resistencia en aceptar expresiones algebraicas como respuestas generales o la tendencia a fijar parámetros y la limitada comprensión de la relación entre dos variables” (Cocinero, 2015, pp. 19–20). Sumado a ello, la dificultad constante que presentan los estudiantes para interpretar gráficas y comprender las relaciones funcionales (Cocinero, 2015; INEVAL, 2018; PISA, 2022).

Desde el punto de vista pedagógico - didáctico, la suma de estas dificultades tiene un impacto importante en el aprendizaje del álgebra. Por ello, los estudiantes con frecuencia desarrollan actitudes negativas hacia la asignatura de Matemáticas, debido al exceso de procedimientos rígidos y mecánicos. Por otro lado, no se logra una comprensión conceptual sólida para aplicar lo aprendido a nuevas situaciones, lo que afecta el desarrollo del pensamiento lógico y analítico del estudiantado (Rojas, 2020).

Ante el panorama descrito, la incorporación de recursos digitales interactivos se convierte en una alternativa adecuada para disminuir las dificultades detectadas en la resolución de problemas matemáticos. Así, la herramienta Desmos permite trabajar con representaciones gráficas expresiones algebraicas, fortaleciendo la comprensión conceptual de los contenidos.

6.1.2.3. Enfoque metacognitivo en la resolución de problemas.

La metacognición según Flavell (1979) se refiere al control que tiene una persona sobre sus propios procesos cognitivos; es decir, ser conscientes de cómo aprendemos, resolvemos problemas y tomamos decisiones. En esta línea, Oliveros (2021) vinculan explícitamente el

método de Pólya con la metacognición al proponer una correspondencia funcional entre las fases y procesos propuestos. Es decir, comprender el problema se asocia con la planificación; concebir y ejecutar el plan con el control; y la visión retrospectiva con la evaluación (Oliveros, 2021, p. 4).

Con relación a la resolución de problemas, Schoenfeld (1985, 1992) señaló que los estudiantes con alto rendimiento no solo cuentan con conocimientos y estrategias, sino que, mantienen un control metacognitivo constante sobre su proceso cognitivo. Tal situación, permite a los estudiantes organizar sus acciones antes de iniciar la resolución; monitorear sus progresos de manera continua y analizar la validez de los resultados obtenidos.

En cuanto al método heurístico, Garcés et al. (2018) señala que el docente debe generar situaciones donde el estudiante reflexione sobre las posibles soluciones frente a un problema. Así, promover la planificación, el monitoreo y la evaluación continua. De ahí que, diferentes autores proponen estrategias metacognitivas aplicables al aprendizaje de las matemáticas como el uso de preguntas guía, la autoevaluación, la reflexión y la verbalización del razonamiento (Garcés et al., 2018; Oliveros, 2021). Esto permite que el estudiante identifique: qué sabe, qué necesita aprender, qué estrategias le resultan más efectivas y cómo puede mejorar su desempeño en futuras situaciones problemáticas.

En el caso del álgebra elemental, la metacognición ayuda a pensar antes de calcular. Además, elegir estrategias adecuadas y detectar y corregir errores durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. También, comprender conceptos abstractos y, sobre todo, aprender de forma autónoma.

6.1.3. Teoría sobre los materiales didácticos interactivos

Los materiales didácticos interactivos mediados por la tecnología constituyen un componente clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es así que pretenden superar

modelos tradicionales basados en la transmisión pasiva de contenidos por la vía de la memorización o el dictado. Por ello se plantean alternativas donde el alumno construya el conocimiento a partir de la interacción permanente con el contenido y la retroalimentación continua. No se debe concebir la interactividad solo como una dimensión técnica, sino que debe ser vista como una condición que facilita la ejecución de procesos cognitivos complejos (Marín y Cabero, 2019). Así, los materiales didácticos interactivos deben favorecer aprendizajes significativos al permitir que el estudiante tome decisiones, experimente con alternativas y reflexione sobre los resultados obtenidos en el proceso de su aprendizaje.

6.1.3.1. Definición y naturaleza del material didáctico interactivo.

El material didáctico interactivo constituye una evolución relevante de los recursos educativos, ya que promueve la participación del estudiante mediante la manipulación, la exploración y la retroalimentación inmediata del sistema (Díaz y Almenar, 2019). Por eso, al enseñar y aprender es conveniente combinar textos, audios, videos y animaciones, lo que favorece una formación más dinámica. Activamente, Fernández (2017) indican que la interactividad no sólo es un concepto técnico, sino que es un aspecto pedagógico fundamental ya que brinda la oportunidad a un estudiante de participar activamente en su aprendizaje tomando decisiones, verificando resultados y reflexionando acerca de su propio proceso de aprendizaje. A decir de Marqués (2007) el uso de software educativo interactivo debe cumplir funciones informativas, instructivas, motivadoras y evaluadoras, todo esto con el propósito de fortalecer la autonomía del estudiante y el aprendizaje significativo en contextos reales o simulado de aplicación.

Diferencias entre Material Digital y Material Interactivo.

La distinción entre material digital y material interactivo es esencial para delimitar su alcance pedagógico-didáctico. Por un lado, el material digital abarca cualquier recurso educativo en formato electrónico como documentos PDF, videos o presentaciones (Mero y Ponce, 2021). La principal ventaja es la accesibilidad y la facilidad de distribución; sin embargo, su uso no implica necesariamente participación del estudiante, ya que puede limitarse al consumo o consulta de información (Mero y Ponce, 2021).

El material interactivo, en contraste, se caracteriza por incitar a la acción del alumno con respuestas, retroalimentación y, en algunos casos, adaptación en vivo (Mero y Ponce, 2021). Con este tipo de herramientas, es posible manipular representaciones, ensayar procedimientos y verificar resultados, lo que promueve un aprendizaje más activo y significativo. Por ejemplo, plataformas como Khan Academy, GeoGebra, Demos o Padlet permiten resolver actividades, interactuar con gráficos y obtener retroalimentación inmediata (Fernández, 2017; Ramos, 2024).

Principios de interactividad: manipulación, respuesta y retroalimentación

La interactividad en los materiales educativos para Álvarez y Melgarejo (2018), se sostiene en tres dimensiones clave: manipulación, respuesta del sistema y retroalimentación. Por un lado, la manipulación permite que el estudiante modifique variables y explore escenarios, como ocurre en GeoGebra, donde se puede ajustar parámetros de funciones y observar cambios en tiempo real (Álvarez y Melgarejo, 2018). Pero el sistema respuesta es cómo la plataforma responde a las acciones del usuario, incluyendo contextos actividades adaptativas basadas en su nivel de desempeño. Un ejemplo es Khan Academy, que personaliza los ejercicios según el nivel de competencia del alumno (Pérez, 2022). Por último, la retroalimentación provee información inmediata sobre aciertos y errores, lo cual facilita la corrección y potencia el aprendizaje autogestionado (Mero, 2021).

Recursos Digitales en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

La incorporación de recursos digitales interactivos ha incidido de manera significativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje, al incrementar la motivación y el compromiso mediante componentes visuales y lúdicos Fernández e (2017). Además, estos recursos pueden favorecer el aprendizaje significativo al conectar los nuevos contenidos con las experiencias previas del estudiante Mero-Ponce (2021) y contribuyen a la personalización al ajustarse a necesidades y ritmos individuales Rodríguez y Sánchez (2023).

6.1.4. Teoría sobre el software educativo Desmos

El software educativo Desmos en la actualidad se constituye como una herramienta digital interactiva diseñada para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Mendoza, 2022), especialmente en el ámbito del álgebra y las funciones lineales. Así, no se limita a ser una calculadora netamente gráfica, sino actúa como un entorno de aprendizaje que promueve la exploración, la visualización dinámica y la construcción del conocimiento matemático. Además, se alinea a las propuestas teóricas del constructivismo, aprendizaje significativo, aprendizaje sociocultural, el aprendizaje cooperativo y aprendizaje multimedia.

La incorporación de Desmos en el proceso de enseñanza y aprendizaje se fundamenta teóricamente en los enfoques del aprendizaje significativo, la resolución de problemas y la metacognición. De tal manera que, permite representar conceptos abstractos de manera visual y manipulable, reduciendo la memorización mecánica y favoreciendo la comprensión conceptual. En definitiva, se alinea con las demandas actuales de una educación matemática orientada al desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la aplicación del conocimiento en contextos reales y cotidianos.

6.1.4.1. Descripción y características del software Desmos.

Desmos es una calculadora gráfica en línea digital creada por Eli Luberoff y lanzada como *startup* en 2011 durante la conferencia *Tech Crunch Disrupt* en Nueva York (Pereira, 2021). Desde su aparición fue concebida con una finalidad educativa orientada a facilitar la visualización y comprensión de conceptos matemáticos a través de representaciones gráficas dinámicas e interactivas. En el campo educativo sirve para trabajar álgebra elemental y lineal básico; funciones lineales, cuadráticas y polinomiales; sistemas de ecuaciones; modelación matemática y análisis gráfico (Bajaña, 2019; Mendoza, 2022).

La plataforma Desmos ofrece diversos recursos educativos, cuenta con una calculadora gráfica, la cual permite graficar funciones, ecuaciones y desigualdades. Además, trabajar con tablas y manipular parámetros mediante controles deslizantes (Bajaña, 2019; Mendoza, 2022). También, con actividades predefinidas y personalizables para el aula, con secuencias didácticas estructuradas (Bajaña, 2019; Mendoza, 2022). Finalmente, recursos para docentes que proporciona guías, tutoriales y actividades listas para usar en el aula (Mendoza, 2022).

Desmos se caracteriza por sus capacidades didácticas avanzadas como la visualización dinámica, donde los estudiantes pueden observar en tiempo real cómo cambian los gráficos al modificar los parámetros de las funciones (Mendoza, 2022). Por otro lado, permite la manipulación de parámetros, donde los controles deslizantes permiten explorar el comportamiento de las funciones de manera intuitiva (Bajaña, 2019). Y lo más relevante, retroalimentación inmediata donde los estudiantes reciben *feedback* instantáneo sobre sus construcciones y representaciones gráficas con miras de mejora continua.

6.1.4.2. Desmos como recurso para el aprendizaje del álgebra

Desmos contribuye de manera importante a que los estudiantes comprendan conceptos abstractos como las variables, las funciones y las relaciones algebraicas, ya que permite ver de forma directa cómo los cambios en una expresión algebraica se reflejan en su gráfica (Bajaña, 2019; Mendoza, 2022). Por ejemplo, los estudiantes pueden observar claramente cómo al modificar los coeficientes de una función cuadrática cambian la forma, la posición o la orientación de la parábola correspondiente.

Según Pereira y Beatriz (2021) demuestran que el uso de Desmos en el aula contribuye a un aprendizaje más significativo, porque facilita la comprensión e interpretación de las gráficas y promueve una mayor autonomía del estudiantado durante su proceso de aprendizaje. En su estudio realizado con estudiantes de primer año de bachillerato, se observó que la herramienta facilitó notablemente la relación entre la expresión algebraica y su comportamiento gráfico (Pereira y Beatriz, 2021). De esta manera, los estudiantes desarrollan un aprendizaje significativo al momento de trabajar con funciones y su respectiva gráfica (Carvalho y Teixeira, 2015).

6.1.4.3. Ventajas y limitaciones de Desmos en el aula

Entre las principales ventajas tenemos la motivación estudiantil pro aprender, ya que una interfaz dinámica y atractiva aumenta el interés y participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento matemático (Rojas, 2020). También, genera autonomía del aprendizaje, ya que aprenden a su propio ritmo desarrollando autonomía. Además, mejora la comprensión visual al visualizar los conceptos abstractos en representaciones gráficas dinámicas e interactivas (Zamora y Machuca, 2025). Una de las ventajas características es que es una herramienta gratuita compatible con un teléfono celular, una Tablet o un computador, lo que permite acceder a recursos matemáticos avanzados sin dificultades (Bhatia y Chakraborty, 2024).

En cuanto a las limitaciones principales se tiene la dependencia de la conectividad, por lo que la falta de internet puede afectar su uso en las unidades educativas. También, existe falta de capacitación docente lo que influye en su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje del estudiantado (Zamora y Machuca, 2025). Finalmente, si el docente no se convierte en un mediador entre Demos y el estudiante, puede dificultar el aprendizaje y uso de la herramienta de manera correcta.

6.1.5. Síntesis de la teoría científica

El marco teórico descrito en el presente apartado constituye el sustento sobre el cual se basa en la propuesta de uso del software educativo Desmos en la resolución de problemas de álgebra elemental. Tanto las teorías pedagógicas, psicológicas y didácticas dan cuenta que el aprendizaje y la enseñanza deben ser procesos activos, significativos y mediados (Ausubel, 1963; Piaget, 1980), donde el estudiantado construye el conocimiento a partir de la interacción con los contenidos, recursos educativos, sus pares y el docente (Coll et al., 2007).

Las teorías del constructivismo y del aprendizaje significativo muestran la necesidad de dejar atrás métodos tradicionales basados únicamente en la memorización y mecanización de actividades. Tanto Piaget (1980), Ausubel (1963) y Vygotski (1995) resaltan la importancia de que los nuevos conocimientos se conecten con los conocimientos previos que trae consigo el estudiantado. Por otra parte, el aprendizaje cooperativo y el enfoque sociocultural ponen en evidencia que la interacción entre los estudiantes y la mediación del docente son fundamentales para favorecer el desarrollo cognitivo y facilitar la comprensión de conceptos algebraicos que suelen resultar abstractos y complejos (Vygotski, 1995; Coll et al., 2007).

Finalmente, la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer (2001) y la teoría de la Carga Cognitiva de Sweller (1988) permiten comprender por qué los recursos digitales interactivos

pueden ser tan útiles en el aprendizaje, si se los utiliza de manera correcta. Así, cuando se utiliza adecuadamente imágenes y explicaciones verbales, y, sobre todo, no se sobrecarga al estudiantado con información innecesaria, se comprende de manera clara los contenidos.

Con relación a la variable dependiente, se analizaron los principales aportes teóricos sobre la resolución de problemas matemáticos, haciendo énfasis en modelos organizados como el de Pólya, el uso de estrategias heurísticas y la importancia de la metacognición. En este sentido, se recomienda aplicar metodologías activas que permitan al estudiantado comprender de manera significativa los contenidos. Además, regular el aprendizaje de los estudiantes para que puedan transferir lo aprendido a nuevas situaciones, generalmente, cotidianas o reales.

El estudio sobre los materiales didácticos interactivos y el análisis del software educativo Desmos permitieron diferencias entre material digital e interactivo; siendo el interés de este estudio el último. La variable independiente de la investigación da cuenta que Desmos se convierte en una herramienta una herramienta didáctica que, con base en los enfoques constructivistas, metacognitivos y socioculturales, contribuye a que los estudiantes visualicen los contenidos de manera dinámica. También, que exploren conceptos con mediación docente y reciban retroalimentación inmediata (Rojas, 2020).

En síntesis, el marco teórico desarrollado en esta sección establece una base conceptual que justifica el diseño metodológico y orienta la interpretación de los resultados. Asimismo, sustenta la pertinencia de integrar el software educativo Desmos como estrategia didáctica para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental con estudiantes de octavo año de educación general básica superior. Así, contribuir al desarrollo de aprendizajes significativos, contextualizados y mediados por las TIC.

6.2 Teoría legal

El marco legal constituye la base normativa que orienta la presente investigación, cuyo propósito es evaluar la efectividad del uso del software educativo Desmos para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental de los estudiantes de octavo año de educación básica superior de la Unidad Educativa Guaranda. En este contexto, la presente investigación se fundamenta en las disposiciones de la Constitución de la República del Ecuador (2008), la Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI, reforma (2025), su Reglamento General (2021), el currículo nacional actualizado (2023), la Agenda Educativa Digital (2020–2025), el Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

6.2.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La educación se considera un derecho y una obligación para el Estado en la Constitución del Ecuador. En este sentido, el artículo 26 dispone que "la educación es derecho de las personas en todo su ciclo vital y deber ineludible e inexcusable del Estado"(Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2008). Por eso, exige que el Estado garantice una educación inclusiva, equitativa y de calidad, acorde a las demandas sociales.

Por otra parte, el artículo 27 enfatiza que "la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; fomentará la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico" (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2008). Por ello, la educación debe centrarse en el ser humano y el estudiante debe ser un sujeto activo y no un receptor pasivo. Además, se debe atender a las necesidades intereses y su realidad contextual.

6.2.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, reforma 2023)

La LOEI con su reforma que consta en el Registro Oficial Suplemento N.º 557 del 13 de febrero de 2025, establece el marco legal del sistema educativo ecuatoriano. Así, el artículo 1 determina que su objeto es “garantizar el derecho a una educación de calidad, inclusiva, equitativa, innovadora y con enfoque intercultural, científico y tecnológico” (LOEI, 2025, art. 1). Por su parte, el artículo 2, numeral j, incorpora expresamente la “transformación digital educativa”, señalando que la educación debe fomentar el uso pedagógico de las TIC, la alfabetización digital y el pensamiento computacional como competencias esenciales del siglo XXI (LOEI, 2025, art. 1).

En cambio, el artículo 6, en sus literales j, k y n, establece que el Estado tiene la responsabilidad de fomentar el acceso y la capacitación en tecnologías de la información y la comunicación, asegurar la formación continua de los docentes para su uso pedagógico y promover la producción de materiales didácticos digitales de libre acceso (LOEI, 2025, art. 6). De igual manera, el artículo 71 concibe la labor docente como un proceso de mediación del aprendizaje, resaltando que los profesores deben emplear metodologías activas, así como recursos digitales, plataformas virtuales y software educativo que favorezcan un aprendizaje verdaderamente significativo (LOEI, 2025, art. 71).

Por su parte, el artículo 93 establece que el currículo nacional “incorporará el uso responsable, creativo y crítico de las tecnologías digitales para fortalecer las competencias lógico-matemáticas, comunicativas y científicas” (LOEI, 2025, art. 93). Finalmente, el artículo 97 refuerza que las instituciones educativas deberán “integrar el uso de herramientas tecnológicas y software educativo en los procesos curriculares y de evaluación, garantizando la equidad en el acceso a recursos digitales” (LOEI, 2025, art. 92).

6.2.3. Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales matemáticas, digitales y Socioemocionales de la Educación General Básica

El currículo priorizado por competencias en el Ecuador en Educación General Básica Superior promueve un aprendizaje centrado en el desarrollo de competencias y basado en la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento en contextos reales (Ministerio de Educación, 2025a). Así se induce un proceso de enseñanza-aprendizaje donde se valoriza la comprensión en lugar de la memorización, promoviendo un aprendizaje activo, reflexivo y cooperativo, tanto del docente como del alumno.

El currículo basado en competencias señala que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe incorporar recursos tecnológicos, herramientas digitales y software interactivo que favorezca la autonomía y participación de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2025a). Además, se hace énfasis en que las TIC son instrumentos que favorecen la exploración, la experimentación y la construcción del conocimiento (Ministerio de Educación, 2025a). De ahí la imperiosa necesidad que el docente incorpore en su praxis de aula lo establecido a nivel curricular.

6.2.4. Agenda Educativa Digital del Ecuador 2020–2025

La Agenda Educativa Digital busca integrar la tecnología en el sistema educativo para mejorar la calidad, equidad y pertinencia del aprendizaje. El documento establece una transformación digital del sistema educativo del país, por lo que se sugiere que el docente integre diferentes herramientas interactivas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. En resumen, señala integrar las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la educación del estudiantado para reducir brechas digitales e impulsar la transformación digital educativa de manera planificada y sostenible (Ministerio de Educación, 2021).

6.2.5. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS – Agenda 2030, Naciones Unidas, 2015)

La investigación propuesta responde al ODS 4 que plantea “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Organización de las Naciones Unidas, 2015). En este sentido, el uso didáctico de Desmos contribuye a cumplir con la meta 4.4 que busca “aumentar el número de jóvenes y adultos con competencias técnicas, tecnológicas y profesionales relevantes” (Organización de las Naciones Unidas, 2015), al mejorar la comprensión matemática y elevar la calidad educativa mediante el uso de las TAC.

6.3 Teoría referencial

El presente apartado tiene como propósito describir el contexto institucional, geográfico y poblacional donde se desarrolló la investigación titulada “Uso de material didáctico interactivo mediante el software educativo Desmos para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental con los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda, periodo 2025–2026.”

6.3.1. Contextualización institucional

La Unidad Educativa Guaranda: es un establecimiento educativo de sostenimiento fiscal adscrito al Ministerio de Educación, Deporte y Cultura (MinEdec) de Ecuador en la Zona 5, con el código de registro institucional 02H00013 (código AMIE). Se encuentra en la provincia de Bolívar, en el cantón Guaranda, parroquia Ángel Polibio Chaves, en una zona urbana. Es modalidad presencial, jornada matutina y vende ciclo de Educación General Básica (EGB) y Bachillerato. La entidad dispone de inmueble propio que se encuentra habilitada para que las actividades académicas, administrativas y complementarias se realicen.

La Unidad Educativa Guaranda se ha convertido en un oasis en el desierto en la provincia de Bolívar, por su dedicación a la formación integral del estudiantado, basada en valores éticos, cívicos y sociales, la promoción de la excelencia académica, apoyo con la innovación pedagógica acorde a las orientaciones del MinEDC.

6.3.2. Características de la población estudiantil participante

El proyecto se llevó a cabo con los estudiantes de octavo año de educación general básica superior. Participaron un total de 24 alumnos que se caracterizan por una diversidad de estilos de aprendizaje y niveles de desempeño académico. La mayoría de los estudiantes muestran interés por el uso de herramientas tecnológicas; empero, los docentes no incorporan en su práctica de aula, situación que representa una oportunidad para incorporar estrategias didácticas interactivas que fortalezcan su formación académica. Adicionalmente, en el octavo año se identifica gracias a los reportes de los diagnósticos institucionales y nacionales, la necesidad de reforzar las competencias vinculadas a la resolución de problemas algebraicos, la interpretación de variables y la modelización matemática,

7. MARCO METODOLÓGICO

La metodología constituye la estructura fundamental que orienta y organiza el desarrollo de una investigación. Por ello es vital tener claro el encuadre metodológico, constituido por el enfoque, el diseño, los métodos, las técnicas y los instrumentos utilizados para la recolección y el análisis de datos. Asimismo, es importante describir el universo y la muestra de estudio; así como, la planificación de las actividades desarrolladas durante el proceso investigativo.

En coherencia con los elementos metodológicos expresados, el propósito central del estudio es determinar si el uso del software educativo Desmos funciona como material didáctico interactivo para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda, a partir de evidencias cuantitativas obtenidas mediante la aplicación de un pretest y un postest.

7.1. Enfoque de la Investigación

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, ya que se orienta a la medición objetiva y sistemática (Hernández et al., 2014) del desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas de álgebra elemental. En otras palabras, se trabaja con datos numéricos cuyo análisis se basa en estadísticas, lo cual facilita comparar el nivel de competencia de los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica mediante la aplicación de un pretest y un postest, respectivamente. Esto permitió evaluar de manera precisa y verificable el efecto del uso del software Desmos, centrándose en evidencias empíricas medibles y evitando interpretaciones subjetivas.

7.2. Diseño o tipo de estudio

La investigación adopta un diseño pre-experimental, debido a que no existe un grupo control ni asignación aleatoria (Hernández et al., 2014). En este sentido, los resultados son

exploratorios, cuya aplicación del pretest y posttest al mismo grupo de estudiantes se realizó en dos momentos diferenciados; es decir, previo y posterior a la implementación del material didáctico interactivo mediante el software Desmos.

Este diseño permitió establecer comparaciones directas entre los resultados obtenidos en ambas evaluaciones, con el objetivo de identificar variaciones en el nivel de desempeño atribuibles a la intervención didáctica. De acuerdo con Hernández (2020), el diseño pre-experimental es apropiado en contextos educativos reales donde no es posible realizar una asignación aleatoria de los participantes y al no existir un grupo control, pero sí permite evaluar el efecto de una estrategia didáctica específica.

El estudio tiene un alcance explicativo, ya que busca establecer si el uso de Desmos influye de manera directa en el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas de álgebra elemental, permitiendo identificar relaciones de causa y efecto entre la intervención pedagógica y los resultados obtenidos. En otras palabras, caracterizar el nivel de desempeño de los estudiantes antes y después de la aplicación de la intervención pedagógica.

7.3. Métodos de investigación

Durante la obtención, procesamiento y análisis de datos se emplearon diversos métodos de investigación. En un primer momento, se utilizó el método deductivo, el cual posibilitó revisar principios generales, teorías y leyes (Hernández et al., 2014) relacionados con la enseñanza del álgebra y la integración de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En un segundo momento, se aplicó el método analítico-sintético, que combinó dos procesos complementarios entre sí; por un lado, el análisis que permite descomponer el objeto de estudio en diferentes partes; por otro lado, la síntesis al integrar varios elementos para comprender el fenómeno en su totalidad (Hernández et al., 2014).

Además, se aplicó a los datos recabados el análisis cuantitativo mediante la estadística. En este contexto, para analizar los resultados del pretest y el postest se empleó la prueba *t* de Student para muestras pareadas, con el fin de comparar dos mediciones realizadas sobre el mismo grupo de sujetos. Así, se trata de ver si las diferencias entre los resultados iniciales y finales son estadísticamente significativas.

7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas fueron una evaluación diagnóstica y final con el fin de valorar los conocimientos y habilidades de resolución de problemas algebraicos antes y después de la intervención. Mientras que, los instrumentos fueron pruebas elaboradas con una serie de ítems diseñadas en función de los aprendizajes del eje de Álgebra y Funciones del Currículo Priorizado.

7.5. Universo y muestra

El universo de estudio estuvo conformado por 24 estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Guaranda, durante el periodo lectivo 2025–2026. Dado que se trató de un grupo pequeño y de fácil acceso, se trabajó con la totalidad del estudiantado; por lo que la investigación se realizó mediante un muestreo censal, sin necesidad de seleccionar una muestra. En este sentido, la intervención pedagógica mediante el uso del software educativo Desmos se implementó en el mismo grupo de estudiantes; lo que permitió el análisis comparativo de los datos obtenidos tras la aplicación del pretest y del postest.

7.6. Procesamiento y análisis de la información

Los datos recolectados a través del pretest y el postest fueron organizados, sistematizados y analizados exclusivamente desde un enfoque cuantitativo, en coherencia con el diseño metodológico del estudio. En un primer momento, los resultados obtenidos de los instrumentos fueron tabulados y procesados mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias,

porcentajes, promedios y representaciones gráficas comparativas, con el fin de caracterizar el nivel de desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención.

En un segundo momento, se aplicó la prueba *t de Student*, lo que permitió comparar las medias del pretest y del postest. Así, determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas, y verificar si el uso del software educativo Desmos generó avances significativos en la resolución de problemas de álgebra elemental.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para determinar la efectividad del uso del software educativo Desmos en la resolución de problemas de álgebra elemental, se aplicó la *prueba t de Student*. También, se hizo uso de una prueba paramétrica y se calculó la diferencia individual de las puntuaciones del postest y del pretest. Esto permitió analizar el cambio en el desempeño académico de los estudiantes tras la intervención pedagógica.

8.1. Resultados del pretest y postest

Prueba de normalidad Shapiro Wilk

Antes de aplicar la prueba *t de Student* fue necesario comprobar el supuesto de normalidad de las diferencias entre los puntajes del pretest y del postest, ya que esta es una condición fundamental para el uso de pruebas estadísticas paramétricas. Para este fin, se utilizó la prueba de *Shapiro-Wilk*, recomendada para muestras pequeñas ($n < 50$) como la utilizada en esta investigación ($n=24$), debido a su alta potencia estadística para detectar desviaciones de la distribución normal y evitar interpretaciones erróneas.

Es importante señalar que la prueba se aplicó sobre la variable diferencia (D), la cual se obtuvo al restar, para cada uno de los 24 estudiantes participantes, los puntajes del pretest a los del postest. En otras palabras, no se analizaron directamente los puntajes del pretest y postest por separado; más bien, para cada estudiante se calculó cuanto cambió su puntaje luego de la intervención pedagógica. Por ejemplo, si D es positiva, el estudiante mejoró, pero si D es negativa disminuyó; sin embargo, si D es cero, no existió cambio alguno.

Tras la prueba de *Shapiro-Wilk* se mostró que el valor de significancia (p) fue mayor a 0.05; es decir, la hipótesis se mantiene. Además, no existen distorsiones fuertes ni valores extremos, debido a que existe una distribución normal desde el punto de vista estadístico.

Cálculo de la prueba t de Student para muestras relacionadas

La prueba *t de Student* se utilizó para comparar los resultados del pretest y el postest, teniendo en cuenta que ambas evaluaciones fueron aplicadas al mismo grupo de estudiantes en diferentes momentos; es decir, antes y después de la intervención pedagógica. De esta manera, fue posible analizar los cambios en el desempeño de los participantes.

1. Datos generales

- Número de estudiantes (n): **24**
- Nivel de significancia (α): **0.05**
- Grados de libertad (gl): **$n - 1 = 23$**

Hipótesis nula (H_0)

No se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos por los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda tras la aplicación del pretest y el postest en la resolución de problemas de álgebra elemental. En consecuencia, los resultados indican que el uso del software educativo Desmos no genera un efecto significativo en el desempeño académico de los estudiantes en esta área.

Hipótesis de investigación (H_1)

Se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos por los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda en el pretest y el postest de resolución de problemas de álgebra elemental. En consecuencia, los resultados indican que el uso del software educativo Desmos tiene un efecto significativo en el fortalecimiento de la resolución de problemas de álgebra elemental.

Tabla 1 Calificaciones y diferencia del pretest y postest

Estudiante	Pretest	Postest	Diferencia
1	6,00	9,00	3,00
2	4,00	8,00	4,00
3	5,00	9,00	4,00
4	6,00	8,00	2,00
5	5,00	8,00	3,00
6	7,00	10,00	3,00
7	6,00	9,00	3,00
8	7,00	10,00	3,00
9	4,00	9,00	5,00
10	7,00	10,00	3,00
11	8,00	10,00	2,00
12	6,00	9,00	3,00
13	7,00	9,00	2,00
14	7,00	10,00	3,00
15	7,00	9,00	2,00
16	5,00	9,00	4,00
17	4,00	10,00	6,00
18	8,00	10,00	2,00
19	6,00	9,00	3,00
20	7,00	10,00	3,00
21	4,00	10,00	6,00
22	5,00	9,00	4,00
23	6,00	10,00	4,00
24	7,00	10,00	3,00
			80,00

Nota. Datos obtenidos tras la aplicación del pretest y postest.

Se trabajó con la diferencia (D) entre el puntaje del postest y el pretest para cada estudiante.

La suma de las diferencias fue:

$$\sum D = 80$$

Cálculo de la media de las diferencias

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{n}$$

Por tanto:

$$\bar{D} = \frac{80}{24} = 3,33$$

Media de las diferencias: 3.33 puntos

Tabla 2*Desviaciones estándar de las diferencias*

Estudiante	Diferencia (D)	D-3,33	(D-3,33) ²
1	3	-0,33	0,1089
2	4	0,67	0,4489
3	4	0,67	0,4489
4	2	-1,33	1,7689
5	3	-0,33	0,1089
6	3	-0,33	0,1089
7	3	-0,33	0,1089
8	3	-0,33	0,1089
9	5	1,67	2,7889
10	3	-0,33	0,1089
11	2	-1,33	1,7689
12	3	-0,33	0,1089
13	2	-1,33	1,7689
14	3	-0,33	0,1089
15	2	-1,33	1,7689
16	4	0,67	0,4489
17	6	2,67	7,1289
18	2	-1,33	1,7689
19	3	-0,33	0,1089
20	3	-0,33	0,1089
21	6	2,67	7,1289
22	4	0,67	0,4489
23	4	0,67	0,4489
24	3	-0,33	0,1089

Nota. Datos obtenidos tras la aplicación del pretest y posttest

Luego de calcular las desviaciones individuales y elevarlas al cuadrado, se obtuvo:

$$\sum(D - \bar{D})^2 = 29,33$$

Entonces:

$$S_D = \sqrt{\frac{29,33}{23}} = \sqrt{1,27} = 1,12$$

Desviación estándar de las diferencias: 1,12

Cálculo del error estándar de la media

$$SE = \frac{S_D}{\sqrt{n}}$$

$$SE = \frac{1,12}{\sqrt{24}} = \frac{1,12}{4,90} = 0,23$$

Cálculo del estadístico t

$$t = \frac{\bar{D}}{SE}$$

$$t = \frac{3,33}{0,23} = 4,48$$

Valor calculado de t: 4,48

Decisión estadística

Para $gl = 23$ y $\alpha = 0,05$, el valor crítico de la t de Student (bilateral) es aproximadamente:

$$t_{critico} = 2,07$$

Dado que

$$t_{calculado} = 4,48 > t_{critico} = 2,07$$

9. CONCLUSIONES

En relación con el objetivo general, se concluye la importancia del uso de material didáctico interactivo como es el caso del software educativo Desmos. Su incorporación en el proceso de enseñanza y aprendizaje resultó efectiva para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental, lo que influyó directamente en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda durante el periodo lectivo 2025–2026. Tras la intervención pedagógica se evidenció la mejora significativa del rendimiento del estudiantado, ya que mostró diferencias significativas entre los resultados del pretest y el postest ($p < 0,05$).

En cuanto al primer objetivo específico, el diagnóstico inicial evidenció que los estudiantes presentaban dificultades importantes en la modelación de situaciones problemáticas debido a que seguían procedimientos rígidos. Por este motivo no podían comprender e interpretar los resultados finales, ya que no podían entender su aplicabilidad en contextos reales y cotidianos. Tal situación confirmó la existencia del problema estudiado por lo que justificó la necesidad de incorporar en el proceso de enseñanza y aprendizaje estrategias didácticas como es el Desmos el cual tomó como base las teorías constructivistas de Piaget (1980) y Ausubel (1963); el aprendizaje sociocultural de Vygotski (1995); el aprendizaje colaborativo de Coll et al. (2007); el aprendizaje multimedia de Mayer (2001) y la teoría de la Carga Cognitiva de Sweller (1988).

Con respecto al segundo objetivo específico, se concluye que la implantación de secuencias didácticas interactivas mediadas por el software educativo Desmos promovió un aprendizaje significativo y cooperativo. En este sentido, el estudiantado al finalizar los problemas, pudieron explicar con sus propias palabras el proceso seguido para la resolución de los problemas matemáticos. Además, se les facilitó manipular variables y comprender con mayor claridad los conceptos abstractos propios del álgebra elemental.

En cuanto al tercer objetivo específico, la comparación entre los resultados del pretest y el postest mostró un aumento significativo en el promedio de las calificaciones. Situación que evidencia que la intervención fue efectiva y pertinente para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiantado. De ahí que, es vital incorporar herramientas como el Desmos en la praxis docente en correspondencia a lo estipulado en el currículo educativo vigente.

10. RECOMENDACIONES

A nivel general se recomienda a los docentes del área de Matemáticas que puedan incorporar dentro de sus planificaciones micro curriculares el uso del software educativo Desmos, como material didáctico interactivo en la enseñanza del álgebra elemental; especialmente, en contenidos relacionados con la modelación de problemas, funciones y relaciones entre variables.

Se sugiere que la Unidad Educativa Guaranda genere capacitación docente sobre el uso didáctico de herramientas digitales interactivas, con el fin de optimizar la integración de las Tic y TAC en el aula; así, potenciar su impacto en el aprendizaje del estudiante. A su vez, cumplir con los estándares de calidad educativa para contrarrestar los resultados de los informes INEVAL y PUSA, que dan cuenta la precariedad en la enseñanza de las matemáticas.

Se recomienda que esta investigación pueda ser replicada en otros contextos educativos y con una población mayor. Además, es vital hacer los ajustes necesarios para mejorar la intervención pedagógica propuesta. Así mismo, se sugiere que se realicen futuras investigaciones donde se integra también perspectivas docentes a través de entrevistas o grupos focales, con el fin de corroborar su efectividad.

Finalmente, se recomienda que los resultados de este estudio sirvan como base para el diseño de propuestas pedagógicas y didácticas institucionales, orientadas a la innovación educativa y al fortalecimiento de metodologías activas apoyadas en recursos digitales. Tal y como se menciona en los diferentes niveles de concreción curricular, con el propósito de mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de las matemáticas.

PROPUESTA

1. Título de la propuesta

Uso del material didáctico interactivo mediante el software educativo Desmos para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental en estudiantes de octavo año de Educación General Básica

2. Introducción

La presente propuesta de intervención pedagógica se elaboró a partir de los resultados obtenidos en la investigación titulada *Uso de material didáctico interactivo mediante el software educativo Desmos para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Guaranda, periodo 2025–2026*. Los hallazgos principales mostraron que luego del posttest tras la aplicación del software educativo Desmos el desempeño del estudiantado mejoró; es decir, tuvo un impacto positivo. Por ejemplo, se logró modelar situaciones, realizar cálculos algebraicos e interpretar los resultados obtenidos de los problemas matemáticos.

Durante el diagnóstico inicial se evidenció que más del 50% de estudiantes tenían dificultades para comprender el lenguaje algebraico, trabajar con variables e interpretar relaciones funcionales, por citar unos ejemplos. Estos problemas en gran medida estaban asociados a métodos de enseñanza tradicionales basados en la repetición de procedimientos mecánicos, sin que puedan comprenderlos en la vida real o hechos cotidianos. En este contexto, la intervención pedagógica apoyado en el software Desmos influyó en el aprendizaje del estudiantado, ya que se fomentó una participación más Activa, visual y significativa, en concordancia con los principios del constructivismo, el aprendizaje significativo, el aprendizaje sociocultural, la teoría multimedia, la teoría de la carga cognitiva y lo establecido en el currículo nacional ecuatoriano.

En el orden de ideas señaladas, la propuesta pedagógica plantea incorporar de forma permanente en la Unidad Educativa Guaranda el uso de Desmos como un recurso didáctico interactivo dentro del aula, con el propósito de fortalecer de manera continua la resolución de problemas de álgebra elemental y contribuir al desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica Superior.

3. Objetivo de la propuesta

3.1. Objetivo General

Fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guaranda mediante la implementación sistemática de una propuesta pedagógica basada en el uso del software educativo Desmos como material didáctico interactivo.

3.2. Objetivos Específicos

- Promover la comprensión de conceptos algebraicos fundamentales mediante la visualización gráfica y la manipulación dinámica de variables.
- Favorecer el desarrollo de habilidades de modelación, cálculo e interpretación de resultados en la resolución de problemas algebraicos.
- Estimular la participación activa, la motivación y el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de Matemáticas.
- Integrar el uso de recursos tecnológicos interactivos como estrategia pedagógica alineada con el currículo nacional y las metodologías activas.

4. Justificación

La propuesta se justifica en el ámbito pedagógico-didáctico, institucional y curricular. En cuanto a lo pedagógico-didáctico da respuesta a las prácticas tradicionales de enseñanza del álgebra, presentes en la Unidad Educativa Guaranda. Por ejemplo, se prioriza solo usar fórmulas mediante ejercicios mecánicos. De ahí la importancia de utilizar Desmos como una herramienta digital que; por un lado, permite trabajar con expresiones algebraicas; por otro lado, gráficos. En definitiva, ayuda a que el estudiantado reflexione la relación entre números, símbolos y gráficos.

En cuanto al ámbito institucional, la propuesta es viable debido a que la Unidad Educativa Guaranda cuenta con infraestructura tecnológica básica como computadoras y acceso a internet. Además, se alinea al PEI que se encamina a la integración de las TIC y TAC. Por esta razón, implementar Desmos en la praxis docente se encamina a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y alcanzar la excelencia educativa en la institución.

Finalmente, en el ámbito curricular se ajusta a lo establecido en los diferentes niveles de concreción curricular. De ahí que se prioriza que el estudiantado no solo memorice contenidos, sino que demuestren la comprensión de los contenidos y puedan aplicarlos en situaciones del diario vivir. En este contexto, durante la resolución de problemas matemáticos se debe promover el uso didáctico de herramientas digitales como el Desmos, que apoya la comprensión de conceptos algebraicos.

5. Descripción de la propuesta pedagógica

La propuesta consistió en la implementación de una secuencia didáctica basada en el uso del software educativo Desmos.

Con tal fin, se diseñó y se implementó en las clases de octavo grado de álgebra elemental. Estas secuencias de actividades fueron elaboradas en forma progresiva y sistemática, articulando

instancias individuales y grupales (colaborativas) que posibiliten a los estudiantes exploración, representación y resolución de problemas algebraicos situados.

Las actividades se estructuraron basándose en las etapas del modelo de resolución de problemas propuesto por Pólya: (1) la comprensión del problema, (2) la planificación, (3) la realización y (4) la revisión. En cada una de las fases, Desmos actuó como una herramienta mediadora para apoyar la visualización, la experimentación y la reflexión metacognitiva de los problemas matemáticos planteados.

6. Estrategias metodológicas

Las principales estrategias metodológicas de la propuesta son las siguientes:

- Aprendizaje basado en problemas, donde se presentaron situaciones problemáticas contextualizadas y reales de la cotidianidad. A partir de ello, se procedió con la modelación algebraica y el análisis de relaciones entre variables.
- Uso de representaciones múltiples, se invitó al estudiantado que integre tanto el lenguaje verbal, simbólico y gráficos a través del uso de Desmos. De tal forma, se puede tener una comprensión más completa de los conceptos algebraicos.
- Exploración guiada, durante el desarrollo de los problemas matemáticos se procedió con la manipulación de parámetros y utilización de controles deslizantes. Así, analizar de forma dinámica el comportamiento de las expresiones algebraicas cuando estas son modificadas y visualizar los cambios que se producen, tanto en el resultado final como en las gráficas.

- Aprendizaje cooperativo, se fomentó el trabajo en pequeños grupos con el fin de que se construya el conocimiento de manera colectiva.
- Metacognición, al finalizar la resolución de problemas matemáticos se procedió con la reflexión sobre los procedimientos empleados. Además, se comparó los resultados obtenidos; y, posteriormente, se analizó posibles errores que ocurrieron durante el proceso para la resolución de los problemas algebraicos.

7. Actividades propuestas y planificación de clases

La implementación de la propuesta pedagógica en la Unidad Educativa Guaranda se concretó a través de secuencias didácticas en el aula de clases. En este sentido, se incorporó el software Desmos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual estuvo alineado a los objetivos y DCD del currículo priorizado por competencias en el área de Matemáticas del octavo año.

Es importante señalar que las actividades se desarrollaron bajo el enfoque de resolución de problemas y se articulan con las cuatro fases del modelo de Pólya: comprensión, planificación, ejecución y verificación. Además, la propuesta tuvo como base los principios del aprendizaje activo, cooperativo y el fomento de la metacognición.

7.1. Planificación de clase 1: Introducción a la modelación algebraica con Desmos

Área: Matemáticas

Nivel: Octavo año de EGB superior

Tema: Análisis y comprobación de soluciones algebraicas

Duración: 40 minutos

Objetivo de aprendizaje:

Modelar situaciones problemáticas sencillas mediante expresiones algebraicas, utilizando el software Desmos como herramienta de apoyo visual.

Destrezas con criterio de desempeño:

- Representa situaciones del entorno mediante expresiones algebraicas (Ministerio de Educación, 2025).
- Identifica variables y relaciones entre cantidades (Ministerio de Educación, 2025).

Recursos:

Computador o dispositivo móvil, proyector, acceso a internet, software Desmos.

Actividades:

- *Inicio:*

El docente plantea una situación problemática contextualizada (por ejemplo, costos de productos para la alimentación o distancias recorridas en el bus para llegar a la institución educativa). A continuación, se hace un diálogo con los estudiantes acerca de datos conocidos y la incógnita, se busca que comprendan el problema dentro de situaciones cotidianas.

- *Desarrollo:*

Los estudiantes con la guía del docente (mediación), reconocen las variables que intervienen y escriben la expresión algebraica que las representa (no se les proporciona la fórmula). Después, introducen la expresión en Desmos y examinan la gráfica que resulta moviéndose en los valores con sliders para ver los cambios.

- *Cierre:*

Los estudiantes reflexionan sobre la relación entre la situación planteada, la

expresión algebraica construida y la representación gráfica obtenida, verificando si la expresión describe de manera adecuada el problema propuesto.

Evaluación:

Observación directa y resolución correcta de la modelación algebraica.

7.2. Planificación de clase 2: Análisis de funciones lineales mediante representaciones

Gráficas.

Área: Matemáticas

Nivel: Octavo año de EGB superior

Tema: Análisis y comprobación de soluciones algebraicas

Duración: 40 minutos

Objetivo de aprendizaje:

Analizar el comportamiento de funciones lineales mediante la manipulación de parámetros en Desmos.

Destrezas con criterio de desempeño:

- Interpreta gráficamente funciones lineales (Ministerio de Educación, 2025).
- Analiza la variación de una función en relación con sus coeficientes (Ministerio de Educación, 2025).

Recursos:

Software Desmos, dispositivos digitales, cuaderno de trabajo.

Actividades:

- *Inicio:*

El docente recuerda el concepto de función lineal y presenta la forma general $y = mx + b$.

- *Desarrollo:*

Los estudiantes ingresan la función en Desmos y utilizan controles deslizantes para modificar los valores de m y b . Luego, observan cómo cambian la pendiente y la intersección con el eje y . Finalmente, se promueve el trabajo en parejas para comparar resultados.

- *Cierre:*

Socialización de conclusiones sobre el significado de los parámetros de la función.

Evaluación:

Preguntas orales y ejercicios prácticos en Desmos.

7.3. Planificación de clase 3: Resolución de problemas Algebraicos contextualizados

Área: Matemáticas

Nivel: Octavo año de EGB superior

Tema: Análisis y comprobación de soluciones algebraicas

Duración: 40 minutos

Objetivo de Aprendizaje:

Resolver problemas algebraicos contextualizados aplicando funciones lineales y verificando resultados con Desmos.

Destrezas con criterio de desempeño:

- Resuelve problemas aplicando funciones lineales (Ministerio de Educación, 2025).
- Verifica resultados mediante representaciones gráficas (Ministerio de Educación, 2025).

Recursos:

Guía de problemas, software Desmos, pizarra.

Actividades:

- *Inicio:*
Presentación de un problema contextualizado (por ejemplo, tarifas de transporte o consumo de servicios).
- *Desarrollo:*
En grupos pequeños, los estudiantes siguen las fases del modelo de Pólya para resolver el problema. Utilizan Desmos para representar la función y comprobar la solución.
- *Cierre:*
Discusión grupal sobre las estrategias utilizadas y la validez de los resultados.

Evaluación:

Rúbrica de resolución de problemas.

7.4. Planificación de clase 4: Reflexión y Metacognición en la Resolución de Problemas

Área: Matemáticas

Nivel: Octavo año de EGB superior

Tema: Análisis y comprobación de soluciones algebraicas

Duración: 40 minutos

Objetivo de aprendizaje:

Reflexionar sobre los procedimientos utilizados en la resolución de problemas algebraicos y verificar resultados mediante Desmos.

Destrezas con criterio de desempeño:

- Analiza y evalúa procedimientos matemáticos (Ministerio de Educación, 2025).
- Reflexiona sobre su proceso de aprendizaje (Ministerio de Educación, 2025).

Recursos:

Software Desmos, ficha de autoevaluación.

Actividades:

- *Inicio:*
Revisión de problemas resueltos en sesiones anteriores.
- *Desarrollo:*
Los estudiantes verifican nuevamente sus soluciones en Desmos y analizan posibles errores o mejoras en el procedimiento.
- *Cierre:*
Autoevaluación y coevaluación del proceso de aprendizaje.

Evaluación:

Ficha de reflexión metacognitiva.

8. Evaluación de la Propuesta

La evaluación de la propuesta será continua y formativa, considerando:

- Pruebas diagnósticas, formativas y sumativas (pretest y postest).

- Rúbricas para evaluar la resolución de problemas, la correcta modelación algebraica y la interpretación de resultados.
- Observación del desempeño y participación de los estudiantes durante las actividades interactivas.
- Autoevaluación y coevaluación para fortalecer la reflexión metacognitiva.

9. Resultados Obtenidos

Con la implementación de la propuesta se espera:

- Mejorar significativamente el rendimiento académico en la resolución de problemas de álgebra elemental.
- Reducir las dificultades en la comprensión de variables y relaciones algebraicas.
- Incrementar la motivación y participación activa de los estudiantes en el área de Matemáticas.
- Consolidar el uso de Desmos como recurso pedagógico innovador en la institución.

10. Conclusión

La propuesta pedagógica basada en el uso del software educativo Desmos se convirtió en una alternativa didáctica en la resolución de problemas de álgebra elemental con el estudiantado de octavo año de EGB superior de la Institución Educativa Guaranda. Tras su implementación en el aula se vio mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje, gracias a la integración de recursos tecnológicos interactivos, fomentando un aprendizaje significativo y contextualizado a situaciones reales.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Adriano, J., Páez, V., & De Teología, F. (2012b). Aportes del constructivismo pedagógico según Feuerstein a la educación religiosa escolar.
- Álvarez, C., Cordero, J., González, J., & Sepúlveda, O. (2019). Software GeoGebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la Geometría. *Educación y Ciencia*, 22, 387-402. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10059>
- Andrade Jiménez, J. Y., Cedeño Cedeño, M. E., Troya López, A. N., Velásquez García, C. D., & Yagual Vergara, J. L. (2022). La brecha tecnológica en la educación pública: Análisis del déficit y la precariedad de recursos tecnológicos en las aulas del subnivel de básica superior en una institución pública del Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma*, 1(3), 22–33. <https://doi.org/10.69516/p5b94735>
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/documentos-normativos>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2025b). *Codificación de la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. <https://educacionbilingue.gob.ec/wp-content/uploads/2025/04/CODIFICACION-DE-LA-LEY-ORGANICA-DE-EDUCACION-INTERCULTURAL-1.pdf>
- Ausubel, D. P. (1963). *La psicología del aprendizaje verbal significativo*. Grune & Stratton.
- Bajaña Marín, C. X. (2019). *Propuesta didáctica para la enseñanza de funciones y ecuaciones cuadráticas, a través del uso de “Desmos Graphing Calculator”, dirigido al décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Fiscomisional “Julio María Matovelle”, cantón Paute* [Trabajo de titulación de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio

Institucional de la Universidad de Cuenca. <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6c6c7bc5-8f19-472d-a122-77486ac41b0e/content>

Bermeo Zamora, C., & Machuca-Yaguana, J. A. (2025). Uso de la aplicación Desmos y el aprendizaje de funciones trigonométricas en educandos de bachillerato técnico. *Ciencias y Saberes*, 3(3), 48–59. <https://doi.org/10.59602/cys.v3i3.34>

Bhatia, K., & Chakraborty, P. (2024). Teaching Algebra to High School Students Using Desmos Graphing Calculator. *IETE Journal of Education*, 65(2), 128–138. <https://doi.org/10.1080/09747338.2024.2341068>

Cocinero, P. (2015). *Método heurístico y su incidencia en el aprendizaje de álgebra* [Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. Repositorio Institucional de la Universidad Rafael Landívar. <http://recursosbi.o.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Cocinero-Pablo.pdf>

Coll, C. (Ed.). (2007). *El constructivismo en el aula* (17.^a ed.). Graó.

Cox Figueroa, E. J., Salas Giler, J. del C., Espinoza Sánchez, M. G., & Macias Barberán, J. R. (2023). Aplicación de DESMOS para la enseñanza de funciones exponenciales. *Polo del Conocimiento*, 8(12), 372–383. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6285>

Cox Figueroa, E. J., Salas Giler, J. del C., Espinoza Sánchez, M. G., & Macias Barberán, J. R. (2023). Aplicación de DESMOS para la enseñanza de funciones exponenciales. *Polo del Conocimiento: Revista Científico-Profesional*, 8(12), 372–383. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6285>

Fernández, I., Riveros, V., & Montiel, G. (2017). Software educativo y las funciones matemáticas: Una estrategia de apropiación. *Omnia*, 23(1), 9–19. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73753475002>

- Freire Avilés, R. M., Vélez San Martín, B. O., Freire Avilés, V. A., & Carrión León, D. I. (2025). Empoderando a docentes y estudiantes en zonas rurales del cantón Baba – Ecuador: Propuesta para la integración tecnológica en el aula. *Revista Odigos*, 6(1), 9–34. <https://doi.org/10.35290/ro.v6n1.2025.1490>
- Freire Avilés, R. M., Vélez San Martín, B. O., Freire Avilés, V. A., & Carrión León, D. I. (2025). Empoderando a docentes y estudiantes en zonas rurales del cantón Baba – Ecuador: Propuesta para la integración tecnológica en el aula. *Revista Odigos*, 6(1), 9–34. <https://doi.org/10.35290/ro.v6n1.2025.149>
- Garcés Cobos, L. F., Montaluisa Vivas, Á., & Salas Jaramillo, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales*, 1(376), 231–232. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/download/1871/1769/7213>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el desarrollo*. <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/>
- Mansilla Córdova, V., & Salinas Taborga, J. A. (2025). La resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del cuarto grado de secundaria en la I.E. María Molinari Reategui de Puerto Maldonado [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios]. Repositorio Institucional UNAMAD. <https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/1305/004-1-6-084.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Marín-Díaz, V., & Cabero-Almenara, J. (2019). Social networks in education: From innovation to educational research. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 25–33. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.24248>
- Marquès Graells, P. (2007). *La web 2.0 y sus aplicaciones didácticas*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Mayer, R. E. (2001). *Aprendizaje multimedia*. Cambridge University Press.
- Mendoza Velazco, D. J. (2023). El uso del software Desmos como componente didáctico de las matemáticas artesanales ecuatorianas. *Educere. Revista Venezolana de Educación*, 27(86), 187–207.
- Mero-Ponce, J. (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 712–724. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1735>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Agenda educativa digital 2021–2025*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Agenda-Educativa-Digital-2021-2025.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2025a). *Currículo priorizado 2025: Contiene inserciones curriculares*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/07/Curriculo-Priorizado-Superior.pdf>
- Miranda-Núñez, Y. R. (2020). Praxis educativa constructivista como generadora de aprendizaje significativo en el área de matemática. *Cienciamatria*, 6(1), 141–163. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.299>
- Morales-Maure, L., García-Marimón, O., Torres-Rodríguez, A., & Lebrija-Trejos, A. (2018). Cognitive skills through the cooperative learning strategy and epistemological development

- in mathematics of freshmen university students. *Formación Universitaria*, 11(2), 45–56.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000200045>
- Moreira, M. A. (2017a). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e29.
<https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/ONU-Agenda-2030.pdf>
- Oliveros Cuello, D. J., & Martínez Valera, A. B. B. L. F. (2021). Método de Polya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería*, 8, 1–27.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5716273>
- Oliveros Cuello, D. J., Martínez Valera, L., & Barrios Bolaño, A. F. (2021). Método de Polya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería: Revista Interdisciplinaria de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías*, 8(2), e5716273.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5716273>
- Pereira Melo, A. B. (2021). *Software educativo Desmos: Possibilidades e limites no ensino de funções no ensino fundamental II* (Trabajo de conclusión de curso, Licenciatura en Matemática). Universidade Federal da Paraíba.
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/20573/1/ABPM02082021.pdf>
- Pérez Armijo, J. E. (2022). *Programa Khan Academy en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de primaria de la Institución Educativa 1135, Santa Clara* (Tesis doctoral). Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81388>

- Piaget, J., & Beth, E. W. (1980). *Epistemología matemática y psicología: Relaciones entre la lógica formal y el pensamiento real* (2.^a ed.). Crítica.
- Pólya, G. (1957). *Cómo resolverlo: Un nuevo aspecto del método matemático* (2da ed.). Doubleday.
- Ramos Becerra, L. M. (2024). Aplicación de software educativo como herramienta para el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primaria: Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2508–2518. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.884>
- Reyero Sáez, M. (2019). Constructivist education in the digital era. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 12, 111–127. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.244>
- Rioja Lozada, E. R., & Silva Silva, J. W. (2019). *Propuesta de un programa de estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza–aprendizaje basado en la teoría de Ausubel para mejorar el nivel de aprendizaje en el curso de matemática básica de los estudiantes del I ciclo de la especialidad de matemática y computación de la FACHSE–UNPRG* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/7649/BC-3157%20RIOJA%20LOZADA-SILVA%20SILVA.pdf>
- Rodríguez, J. F. M. (2023). *El uso de la tecnología y el rendimiento académico en la enseñanza de la matemática y física en la Unidad Educativa Joaquín Lalama* (Tesis de maestría). Universidad Técnica del Norte. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15233>
- Rojas Maldonado, E. R. (2019). Diseño de estrategia de apertura para la interpretación gráfica-analítica a través de Desmos como preparación para el aprendizaje del cálculo diferencial.

RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 10(19), e493.

<https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.493>

Rojas Maldonado, E. R. (2019). Diseño de estrategia de apertura para la interpretación gráfica-analítica a través de Desmos como preparación para el aprendizaje del cálculo diferencial. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.493>

Son, A. L., Darhim, & Fatimah, S. (2020). Students' mathematical problem-solving ability based on teaching models intervention and cognitive style. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 209–222. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.10744.209-222>

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Tuarez Chico, M. M., Paztuña Crespo, K. M., Alvia Rodríguez, M. M., & Vines Llaguno, L. S. (2025). Métodos de enseñanza basados en la teoría de Piaget y su aplicación en matemáticas. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 17(2), 87–97. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v17i2.1405>

Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.

12. Anexos

Anexo A

A.1. Resolución del tema por parte del Consejo Directivo



DECANATO

FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN,
SOCIALES, FILOSÓFICAS
Y HUMANÍSTICAS

CONSEJO DIRECTIVO

Guaranda, 13 de noviembre de 2025
RCD-FCESFH-UEB-0659.9 – 2025

El suscrito Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc, Certifica que el Consejo Directivo de sesión ordinaria (015), realizada el 12 de noviembre de 2025.

EN RELACIÓN AL SÉPTIMO PUNTO. - Análisis y resolución de los temas validados por los señores docentes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, periodo académico PAO II agosto – diciembre 2025.

EL CONSEJO DIRECTIVO CONSIDERANDO:

QUE, la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 350 dispone: “El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”.

QUE, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- “El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios.

QUE, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44.- Atribuciones del Consejo Directivo, literal c, manifiesta: Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal.

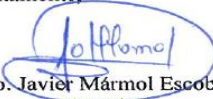
QUE, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 51.-Deberes y Atribuciones del Coordinador/a de Carrera, literal c) que expresa: Presentar informes del desarrollo académico al Decano.

QUE, en Memorando Nro. UEB-CPCE-MF-FCESFH-2025-75 de fecha 29 de octubre de 2025, el Magister Juan Eloy Bonilla, Coordinador de la Carrera, en el que solicita se aprueba los temas validados por los señores docentes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, periodo académico PAO II agosto – diciembre 2025.

RESUELVE: “Aprobar el Tema de Trabajo de Integración, (Proyecto de Investigación) titulado: “USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL SOFTWARE EDUCATIVO DEMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ALGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, “PERIODO 2025-2026”, presentado por: PITIUR SANCHIMIA MILVIA JHANIRA, estudiante de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, proceso de titulación 02-2025, periodo académico PAO II agosto - diciembre 2025, revisado y validado por el tutor/a: Ing. Jair Vistin, MSc. Profesor – Investigador de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar”.

Notifíquese.

Atentamente,


Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc.
DECANO

JME/Marcela N.



A.2.Oficio de autorización de la investigación



FACULTAD DE
CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS
CIENCIAS EXPERIMENTALES-
MATEMÁTICAS Y FÍSICA



Guaranda, 02 de diciembre de 2025

Oficio 151-CPCE-MF-FCE-2025

DR. FERNANDO VILLANARES
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA
Presente.

De mi consideración

Luego de expresarle un cordial y atento saludo y deseándole éxitos en sus delicadas funciones que responsablemente las viene desempeñándolas, me dirijo ante usted para solicitarle de más comedido se autorice a la estudiante **Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira** pertenecientes al octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de la Matemática y la Física, para que puedan realizar una encuesta dentro de la institución, en vista que se encuentran realizando su trabajo de investigación el mismo que forma parte de su proceso de titulación.

Con sentimientos de alta consideración y estima.

Atentamente.



Firmado electrónicamente por:
JUAN ELOY BONILLA
Validar únicamente con FirmaEC

MSc. Juan Eloy Bonilla
COORDINADOR DE CARRERA

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda – Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.car.pedagogiamf@ueb.edu.ec

Unidad Educativa Guaranda
RECIBIDO
Hoy... 2... de... 12... del 2.0.25
A las... 10:30... horas. Lo certifico.

A.3. Certificado de Antiplagio



Certificado de análisis

Compilatio Magister+ | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR (UEB)

Proyecto de investigacion-----

ID : 48e53af57a4914ec20f06b60bdb52df0b08a8a6



10%

Textos sospechosos

Nombre del fichero : Proyecto de investigacion-----.txt
Tamaño del archivo original : 9,58 MB
Número de palabras : 17.638
Número de caracteres : 122437

Depositante : Jair Manuel Vistín Vistín
Fecha de depósito : 17 de abril de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 17 de abril de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes 6%

Sintáctica 6% Semántica No medido

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA 2%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.

Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos 3%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua. Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas 1%

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

A.4. Certificado de culminación del proyecto de investigación



UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA



Dr. Fernando Villares, Rector de la Unidad Educativa Guaranda, a petición de la parte interesada, De conformidad con lo prescrito en la Ley Orgánica de la Educación Intercultural y demás normativas vigentes.

CERTIFICO:

Que la señorita **Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira**, con cedula de ciudadanía **1401247851**, de la carrera Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar ha realizado el proyecto de investigación en nuestra institución educativa con el tema: **“USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL SOFTWARE EDUCATIVO DESMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2025–2026”**.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad pudiendo la parte de la interesada en hacer uso del presente en lo que creyere conveniente

Guaranda 19 de diciembre del 2025

Atentamente:


.....
Dr. Fernando Villares
Rector.



Anexos B

B.1. Fotografía de la Unidad Educativa Guaranda



B.2. Aplicación de la propuesta



Anexos C

C1. Formato de la prueba pre-test realizada a los estudiantes de Octavo año Paralelo F de la Unidad Educativa “Guaranda”

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y

HUMANÍSTICAS

TEST DE EVALUACIÓN PRE-TEST

Carrera: Pedagogía de Ciencias Experimentales de Matemática y Física

Trabajo de Integración Curricular (TIC)

Tema: Resolución de problemas de álgebra elemental con estudiantes de octavo año.

Objetivo: Evaluar el nivel de desempeño en modelación, cálculo e interpretación algebraica.

Nombre del/a estudiante: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Docente: _____

Desarrolle y seleccione la respuesta correcta, cada pregunta tiene el valor de (1 punto).

1. **¿Cuál de las siguientes expresiones representa correctamente? “a un número x , se le toma el doble y luego se le restan -5 ”?**

a) $2x + 5$

b) $2(x - 5)$

c) $2x - 5$

d) $(x/2) - 5$

- 2. Si a un número x le sumas 8 y el resultado es 25, ¿qué ecuación representa esta situación?**
- a) $x + 8 = 25$
 - b) $x - 8 = 25$
 - c) $8 - x = 25$
 - d) $25 - x = 8$
- 3. Resuelva el ejercicio $3x - 9 = 6$ y seleccione ¿cuál es el valor de x que cumple la ecuación?**
- a) $x = 3$
 - b) $x = 5$
 - c) $x = 6$
 - d) $x = 2$
- 4. ¿Cuál es la expresión algebraica equivalente a $4(x + 2)$?**
- a) $4x + 2$
 - b) $4x + 8$
 - c) $4x + 4$
 - d) $x + 8$
- 5. Si al graficar una función aparece una línea recta, ¿de qué tipo de función es?**
- a) Cuadrática
 - b) Lineal
 - c) Exponencial
 - d) Constante

6. **¿Cuál de los siguientes puntos pertenece a la recta $y = 2x + 1$?**
- a) (2, 4)
 - b) (0, 1)
 - c) (1, 4)
 - d) (1, 3)
7. **¿Cuál de las siguientes expresiones representa un número x dividido entre 3 aumentado en 7?**
- a) $3/x + 7$
 - b) $x/3 + 7$
 - c) $x/(3+7)$
 - d) $(x + 7) / 3$
8. **Si un estudiante compra x cuadernos y cada uno cuesta \$1,50, ¿qué expresión representa el costo total?**
- a) $1.50 + x$
 - b) $1.50x$
 - c) $x/1.50$
 - d) $1.50 - x$
9. **En la ecuación $y = 5x$, ¿qué representa el número 5?**
- a) El valor inicial
 - b) La variable dependiente
 - c) La pendiente
 - d) El intercepto en y

10. Si a la cantidad 3 le restas el doble de un número x , ¿qué expresión lo representa?

a) $3 - 2x$

b) $2 - 3x$

c) $2x - 3$

d) $3x - 2$

C2. Formato de la prueba post-test realizada a los estudiantes de Octavo año Paralelo F de la Unidad Educativa “Guaranda”

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

TEST DE EVALUACIÓN – POS-TEST

Carrera: Pedagogía de Ciencias Experimentales de Matemática y Física

Trabajo de Integración Curricular (TIC)

Tema: Uso de Desmos para fortalecer la resolución de problemas de álgebra elemental con estudiantes de octavo año

Objetivo: Evaluar el nivel de desempeño en modelación, cálculo e interpretación algebraica.

Nombre del/a estudiante: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Docente: _____

Resuelve cada pregunta y elige la opción correcta, cada pregunta vale (1 punto)

1. Si en Desmos, cuando ves que al aumentar “m” la recta se inclina más, ¿qué significa “m” en la ecuación $y = mx + b$?
 - a) El intercepto
 - b) La variable independiente

- c) La pendiente
- d) La constante

2. **¿Cuál es la expresión del área de un rectángulo si su largo mide $(2x + 3)$ y su ancho mide $(x - 1)$?**

- a) $2x + 3 + x - 1$
- b) $(2x + 3)(x - 1)$
- c) $2x + x - 1$
- d) $x^2 - 2$

3. **Si ves en Desmos que una parábola se abre hacia arriba, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?**

- a) El coeficiente cuadrático es negativo
- b) El coeficiente cuadrático es positivo
- c) La función es lineal
- d) La función no tiene vértice

4. **En la ecuación $4x + 6 = 2x + 10$, ¿cuál es el valor de x ?**

- a) 3
- b) 2
- c) 1
- d) 4

5. **Si en un gráfico observas que cuando x aumenta los valores de y disminuyen, ¿qué tipo de pendiente tiene la función?**

- a) Pendiente positiva
- b) Pendiente negativa

- c) Constante
- d) Cuadrática
6. **Las funciones $y = x + 2$ y $y = x - 1$ tienen la misma pendiente. ¿Cómo son sus rectas en la gráfica?**
- a) Paralelas
- b) Perpendiculares
- c) Que se cruzan una sola vez
- d) Que no tienen pendiente
7. **¿Qué ecuación corresponde o representa un número lo multiplicas por 3, luego le sumas 4 y eso da 19”?**
- a) $3x + 4 = 19$
- b) $3(x + 4) = 19$
- c) $x/3 + 4 = 19$
- d) $3x - 4 = 19$
8. **¿Cuál de los siguientes puntos pertenece a la recta $y = -3x + 6$?**
- a) (2, 1)
- b) (1, 3)
- c) (0, 3)
- d) (1, 6)
9. **En la ecuación $y = (x - h)^2 + k$, si aumentas el valor de h en Desmos, ¿hacia dónde se mueve la parábola?**
- a) Hacia abajo
- b) Hacia la izquierda

c) Hacia la derecha

d) Se estira verticalmente

10. Cuando resuelves un problema, ¿qué debes hacer para asegurarte de que la respuesta realmente tiene sentido?

a) Repetir el procedimiento sin analizarlo

b) Ver si la respuesta es un número entero

c) Comparar el resultado con el contexto del problema

d) Cambiar las variables para obtener otro resultado

C3. Solicitud de selección de modalidad de trabajo integración curricular



UNIVERSIDAD
ESTATAL
DEBOLIVAR

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FACULTAD DE
CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN

SOLICITUD DE SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Guaranda, 12 de septiembre de 2025

Doctor

Xavier Mármol Escobar, Mgs

Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas

Presente

Saludos cordiales.

Yo, Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira con C.I. No 1401247851 estudiante de Octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de la matemática y física, de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas, presento mi solicitud de SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, en la opción de Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de licenciado en Pedagogía de Ciencias Experimentales de Matemática y Física, con el tema Material didáctico interactivo para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo año de la “unidad educativa guaranda” periodo 2025-2026

Por la atención al presente, le agradezco.

Atentamente;

.....

Nombres Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira
Cédula 1401247851
Correo milvia.pitiur@ueb.edu.ec
N°. Celular 0989147326

*Recibido
24-09-2025*

Se adjunta la propuesta del perfil de trabajo seleccionado.

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

C4. Informe de revisión del tema del trabajo de interacción curricular



Guaranda, 08 de Octubre del 2025

Doctor(a)

Lic. Javier Marmol Escobar, Mgs.

DECANO(A) DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES,
FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

Presente.

Asunto: Informe de revisión del tema de Trabajo de Integración Curricular

Reciba un cordial saludo.

En atención al Memorando No. UEB-FCESFH-CD-2025-0119, mediante el cual se me designa como tutor(a) de los Trabajos de Integración Curricular de la Carrera de **CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES – MATEMÁTICAS Y FÍSICA**, correspondientes a los estudiantes:

- Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira, C.I. [1401247851].

Con el tema:

MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO PARA MEJORAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA “UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA” PERIODO 2025-2026

Luego del análisis y revisión conjunta del tema con los estudiantes mencionados, se realizaron las observaciones pertinentes, quedando el tema reformulado de la siguiente manera:

USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL SOFTWARE EDUCATIVO DESMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, “PERIODO 2025–2026”.

Atentamente,

Ing. Jair Manuel Vistín Vistín, MsC.

DOCENTE TUTOR UEB

Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira







ESTUDIANTE

C5. Informe de tutorías

ANEXO 3. FORMATO PARA EL INFORME DE TUTORÍAS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas			
Carrera: Pedagogía de la Matemática y Física			
Modalidad de Titulación: Trabajo de Integración curricular		Opción: Proyecto de Investigación	
Título del proyecto: USO DE MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO MEDIANTE EL SOFTWARE EDUCATIVO DESMOS PARA FORTALECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA ELEMENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO 2025–2026.			
Estudiantes:	Cédula:	Teléfono:	E-mail:
Pitiur Sanchimia Milvia Jhanira	1401247851	0989147326	milviapitiur1998@gmail.com
Docente Tutor:	Cédula:	Teléfono:	E-mail:
Ing. Jair Manuel Vistín Vistín, MsC	0201566155	0984943470	Jvistin7@gmail.com

2. REGISTRO DE TUTORÍAS ACADÉMICAS EN LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN

No	Fecha	Tema Tratado/ Actividad Académica Realizada	Horas de Tutoría	Firma del dirigido/a	Observaciones
1	7-oct-2025	Aceptación del tema.	9:00 – 10:00		Ninguna
2	23-oct-2025	Se trabajo en la elaboración del problema y los Objetivos	9:00 – 10:00		Ninguna
3	29-oct-2025	Se realizo las correcciones del Objetivo general y objetivos específicos.	9:00 – 10:00		Ninguna
4	6-nov-2025	Se trabajo con la justificación.	9:00 – 10:00		Ninguna
5	14-nov-2025	Se hicieron modificaciones en la justificación.	9:00 – 10:00		Ninguna
6	28-nov-2025	Se trabajo con el Marco teórico y Marco metodológico	9:00 – 10:00		Ninguna

	10-dic-2025	Se redactó y se hicieron varias correcciones del Marco teórico y Marco metodológico	9:00 – 10:00	<i>MP</i>	Ninguna
8	11-dic-2025	Se procedió con el Análisis e interpretación de resultados, y la Tabulación donde se utilizó t de Student .	9:00 – 10:00	<i>MP</i>	Ninguna
9	20-dic-2025	Correcciones.	9:00 – 10:00	<i>MP</i>	Ninguna
10	21-dic-2025	Se procedió con las conclusiones, recomendaciones y la propuesta	9:00 – 10:00	<i>MP</i>	Ninguna
11	08-ene-2026	Ya elaborado el documento, se tuvo que añadir más acerca de la metodología y corrección en la propuesta.	9:00 – 10:00	<i>MP</i>	Ninguna
12	12-ene-2026	Se finalizó el Proyecto de Investigación	9:00 – 10:00	<i>MP</i>	Ninguna



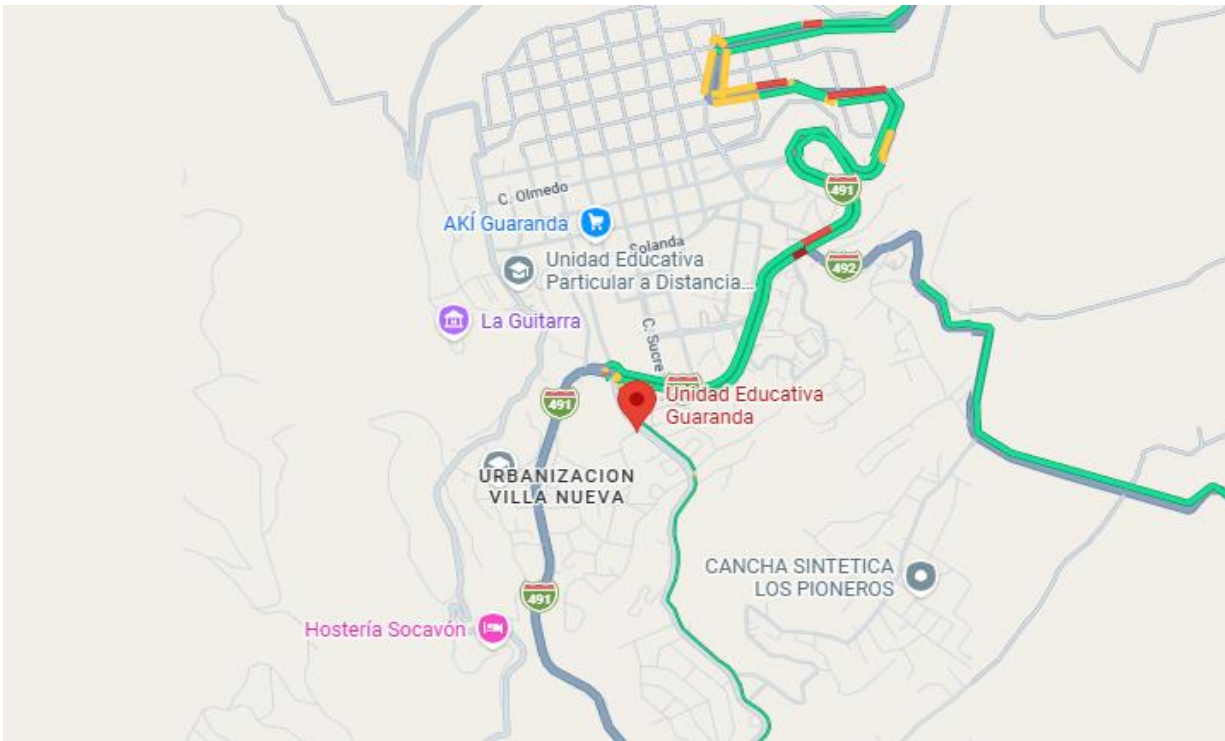
Ing. Jair Manuel Vistín, MSc
DOCENTE TUTOR



Lic. Geofre Pinos
COORDINADOR DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Anexos D

D1. Mapa de la Unidad Educativa “Guaranda”



D2. Croquis de la Unidad Educativa “Guaranda”

