

Aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en la resolución de problemas de álgebra en 1º de Bachillerato.
Application of the Problem-Based Learning methodology in solving algebra problems in the first year of high school.

Edwin Rodolfo Quinchiguango Campués

**CIENCIA E INNOVACIÓN EN
DIVERSAS DISCIPLINAS
CIENTÍFICAS.**

Enero - Junio, V°6-N°1; 2025

- ✓ **Recibido:** 18/04/2025
- ✓ **Aceptado:** 23/04/2025
- ✓ **Publicado:** 30/06/2025

PAIS

- Ecuador – Quito

INSTITUCION

- Unidad Educativa Municipal Nueve de Octubre

CORREO:

✉ edwinquinchiguango27@gmail.com

ORCID:

✉ <https://orcid.org/0000-0003-0286-0023>

FORMATO DE CITA APA.

Quinchiguano, E. (2025). *Aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en la resolución de problemas de álgebra en 1º de Bachillerato*. Revista G-ner@ndo, V°6 (N°1), 4695 – 4716.

Resumen

Este estudio presenta el diseño de una propuesta de intervención didáctica a partir de la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mediante talleres grupales, para la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana relacionados con el álgebra en 1º de Bachillerato. La revisión bibliográfica ha permitido identificar las características y fases que se deben seguir para emplear este procedimiento en el desarrollo de actividades e identificar los recursos didácticos que hacen posible el aprendizaje. Considerando estas fundamentaciones se crearon ocho actividades donde se emplean materiales tradicionales y tecnológicos y se siguen las fases del método heurístico de George Pólya para resolver problemas matemáticos a partir de la comprensión del problema, la determinación de estrategias de resolución, la implementación de estas estrategias, la evaluación de la efectividad de las estrategias y su aplicación en situaciones similares. La finalidad de la propuesta de intervención es la construcción de conocimientos a partir de contenidos contextualizados de álgebra. Con su diseño, basado en la metodología del ABP y el Aprendizaje Cooperativo, se logra el desarrollo de competencias. Además, desde cada una de las actividades se fomenta que los alumnos sean los principales protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje y que intervengan de forma activa en la construcción de conocimientos de álgebra en 1º de Bachillerato.

Palabras clave: proceso de enseñanza-aprendizaje; Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); Aprendizaje Cooperativo (AC); álgebra; método de Pólya.

Abstract

This study presents the design of a didactic intervention proposal based on the application of the Problem-Based Learning methodology (PBL), through group workshops, to solve mathematical problems of daily life related to algebra in the first course of A level. The bibliographic review has allowed to identify the characteristics and phases that must be followed to use this procedure in the development of activities and to identify the didactic resources that make learning viable. Considering these foundations, eight activities were created where traditional and technological materials are used and the phases of the heuristic method of George Pólya are followed, in order to solve mathematical problems from the understanding of the problem, the determination of resolution strategies, the implementation of these strategies, the assessment of the effectiveness of the strategies and their application in similar situations. The purpose of this intervention proposal is the construction of knowledge from contextualized contents of algebra. With its design, based on the PBL methodology and Cooperative Learning, competency development is achieved. In addition, each of the activities encourages students to be the main protagonists of the teaching-learning process and to participate actively in the construction of algebra knowledge in the first course of A level.

Keywords: Teaching-learning process; Problem-Based Learning methodology (PBL); Cooperative Learning (CL); algebra; Polya method.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas, y en particular del álgebra, representa uno de los mayores retos dentro del proceso educativo, ya que implica comprender conceptos abstractos, interpretar símbolos y resolver problemas con múltiples niveles de complejidad. Numerosos estudios han evidenciado que muchos estudiantes de bachillerato enfrentan dificultades significativas para resolver problemas matemáticos, lo cual se traduce en una baja motivación y escaso desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Aké, 2019). Este problema educativo, identificado desde los niveles primarios, obedece en gran medida al uso reiterado de metodologías tradicionales que privilegian la memorización de algoritmos por encima de la comprensión conceptual. Frente a este panorama, surge la necesidad de renovar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes, incorporando metodologías activas que promuevan el aprendizaje significativo y la participación activa de los estudiantes.

El presente estudio tiene como objetivo general aplicar la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mediante talleres grupales, para la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana relacionados con el álgebra en estudiantes de 1º de Bachillerato. Esta propuesta metodológica se fundamenta en el marco teórico que destaca la importancia de enseñar a resolver problemas como una habilidad esencial para el desarrollo del pensamiento crítico y la transferencia de conocimientos a contextos reales. Organismos internacionales como la OCDE (2013), a través del Programme for International Student Assessment (PISA), resaltan que la capacidad de resolver problemas constituye un indicador clave para el ingreso a la educación superior y para la vida profesional. Asimismo, el Real Decreto 1105/2014, que establece el currículo básico de la Educación Secundaria y el Bachillerato en España, destaca que la resolución de problemas y los proyectos de investigación deben ser ejes fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pues permiten desarrollar la creatividad y el pensamiento lógico (González, 2022).

La metodología utilizada en esta investigación se basa en un enfoque cualitativo, con un diseño de intervención pedagógica que incorpora el ABP y el aprendizaje cooperativo mediante talleres grupales. Además, se emplean las fases del método heurístico de George Pólya, que incluyen la comprensión del problema, la elaboración de un plan, la ejecución del plan y la revisión de los resultados. Para ello, se conformaron grupos de trabajo en el aula con el propósito de que los estudiantes construyan y resuelvan problemas contextualizados, vinculados a situaciones de la vida cotidiana como compras en supermercados, cálculo de edades familiares o presupuestos escolares. Durante la intervención, se aplicaron rúbricas de evaluación formativa y se realizó un test final para verificar los aprendizajes alcanzados. Entre los resultados preliminares, se identificó un aumento en la participación estudiantil, mayor autonomía en el desarrollo de estrategias de resolución y una mejora en el manejo de registros matemáticos (lenguaje natural, algebraico, tabular y numérico).

Las conclusiones del estudio evidencian que el uso del ABP en la enseñanza del álgebra no solo favorece el desarrollo de habilidades matemáticas, sino que también incrementa la motivación del estudiante, fomenta el trabajo colaborativo y fortalece el pensamiento crítico. La experiencia demostró que los estudiantes dejan de ser simples repetidores de algoritmos y asumen un rol más activo en la construcción del conocimiento. Esta transformación metodológica permite superar las limitaciones de las prácticas tradicionales y ofrece al docente una vía efectiva para adaptar su enseñanza a las necesidades reales de los alumnos.

La revisión del estado del arte permitió sustentar la pertinencia de esta propuesta. Autores como Puig (2008) advierten sobre la dificultad de los estudiantes para traducir el lenguaje verbal al algebraico, mientras que organismos como la OCDE (2013), el NCTM (2000) y el Real Decreto 1105/2014 coinciden en señalar que la capacidad para resolver problemas es una competencia esencial en el siglo XXI. Por lo tanto, la implementación del ABP representa una alternativa

metodológica innovadora y pertinente, que responde a las exigencias de un mundo cada vez más complejo e interconectado.

El presente artículo se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se describe el problema identificado en el aprendizaje del álgebra; posteriormente, se presenta el marco teórico y conceptual que fundamenta la propuesta; a continuación, se expone la metodología de intervención y los resultados obtenidos; finalmente, se discuten las implicaciones pedagógicas y se formulan las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

Métodos y Materiales

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo con diseño de intervención pedagógica, orientado a mejorar el aprendizaje del álgebra mediante la implementación de talleres basados en la metodología del ABP. El estudio se desarrolló con estudiantes de 1º de Bachillerato de una institución educativa de carácter público, ubicada en un contexto urbano, durante un periodo académico determinado.

Para la ejecución de la propuesta se diseñaron cuatro talleres pedagógicos centrados en la resolución de problemas contextualizados, vinculados a situaciones de la vida cotidiana. Cada taller fue estructurado conforme a las fases del método heurístico propuesto por George Pólya (1980): comprender el problema, elaborar un plan de solución, ejecutar dicho plan y verificar los resultados. Esta secuencia permitió guiar a los estudiantes de forma sistemática en el proceso de resolución y fomentar el pensamiento lógico-matemático.

Como estrategia metodológica principal se utilizó el ABP, el cual promueve el aprendizaje activo, colaborativo y centrado en el estudiante. Los problemas propuestos se relacionaron con contextos cercanos a los intereses y experiencias del alumnado, como el cálculo de presupuestos personales, promociones en supermercados, problemas familiares de edades o distribución de

recursos escolares, entre otros. Los estudiantes trabajaron en equipos pequeños para fomentar la discusión, el análisis crítico y la toma de decisiones conjunta.

Los materiales utilizados incluyeron hojas guía con planteamientos de problemas, organizadores gráficos, recursos visuales y calculadoras. Asimismo, se emplearon rúbricas de evaluación formativa para valorar el proceso de aprendizaje, la participación individual y grupal, y el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas. Además, se aplicó un test final con problemas estructurados de diversa complejidad, con el objetivo de medir el impacto de la intervención en el rendimiento académico.

Durante el proceso, se realizaron observaciones directas en el aula, registros anecdóticos y grabaciones de audio para analizar la interacción entre los estudiantes y las estrategias utilizadas. La información recolectada fue sistematizada y analizada mediante categorías emergentes que permitieron interpretar los resultados obtenidos.

Este enfoque metodológico buscó no solo mejorar la comprensión del álgebra, sino también promover una actitud positiva hacia las matemáticas, fortalecer el trabajo en equipo y generar aprendizajes significativos a partir de la experiencia directa con problemas reales.

Análisis de Resultados

La resolución de problemas es una parte fundamental de la matemática, especialmente del álgebra, ya que permite aplicar conocimientos a situaciones de la vida cotidiana y a otras ciencias como la física, química o economía. Según Talledo (2020), los estudiantes deben tener oportunidades frecuentes para resolver problemas complejos, desarrollar estrategias y reflexionar sobre su pensamiento. Esto fomenta hábitos como la persistencia, curiosidad y confianza.

Históricamente, expertos de distintas disciplinas han investigado sobre la resolución de problemas, especialmente desde el siglo XX, cuando se dio mayor importancia al método como

enfoque de enseñanza. En España, desde los años 80 también creció el interés por este campo, destacando la necesidad del razonamiento cuantitativo para interactuar con el mundo. Para Retto (2021), el conocimiento matemático se construye internamente mediante la acción y la experiencia. La enseñanza debe enfocarse más en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático que en la simple memorización de contenidos.

Metodologías para la Resolución de Problemas

Diversos expertos han desarrollado metodologías enfocadas en procesos cognitivos, afectivos y tecnológicos. El currículo actual de muchos países resalta la importancia de razonar y tomar decisiones matemáticas a través de la resolución de problemas, la base común de muchas metodologías sigue siendo la propuesta de George Pólya (1980), reconocida por su utilidad en distintos contextos educativos.

Método de George Pólya

El método heurístico propuesto por Pólya (1980) se estructura en cuatro pasos fundamentales que permiten a los estudiantes abordar de manera lógica y efectiva la resolución de problemas matemáticos. Esta metodología no solo ayuda a encontrar soluciones, sino que también fortalece habilidades como el razonamiento lógico, la planificación estratégica y la reflexión crítica. Los pasos descritos por Pólya son los siguientes:

Comprender el problema

En esta etapa, el estudiante debe leer cuidadosamente el enunciado del problema para identificar la información relevante, comprender lo que se pregunta y visualizar la situación planteada. Es recomendable realizar esquemas, subrayar datos importantes y reformular el problema con palabras propias para asegurar su comprensión.

Diseñar un plan

Una vez entendido el problema, el siguiente paso es idear un plan de acción. Esto implica seleccionar una estrategia adecuada entre varias posibles (por ejemplo, ensayo y error, uso de ecuaciones, diagramas, analogías con problemas previos, etc.). Es clave reconocer patrones, relaciones entre los datos y conocimientos previos que puedan aplicarse a la nueva situación.

Ejecutar el plan

En esta fase, el estudiante aplica la estrategia seleccionada para resolver el problema. Es importante mantener un seguimiento riguroso del procedimiento y verificar que cada paso se realice correctamente. Si el camino elegido no conduce a una solución, se debe evaluar críticamente el proceso e intentar otra estrategia.

Revisar el proceso y el resultado

Finalmente, se revisa la solución obtenida para verificar su coherencia con el enunciado original del problema. Se reflexiona sobre la validez del procedimiento utilizado y se considera si la estrategia empleada podría ser útil en futuros problemas. Este paso fortalece la metacognición y permite aprender a partir de la experiencia.

Este método permite a los estudiantes enfrentarse a problemas no rutinarios, reflexionar y buscar soluciones originales. Además, su aplicación responsable en el aula mejora el aprendizaje significativo y el desarrollo del pensamiento lógico. Pólya distinguía entre ejercicio (procedimiento rutinario) y problema (requiere reflexión y estrategias nuevas). Su método ha sido considerado una propuesta pedagógica eficaz para fomentar competencias matemáticas y cognitivas en los estudiantes, como también lo afirman Sánchez & Valverde (2020) y Oliveros et al., (2021).

Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología que tuvo sus inicios en la década de los sesenta, dentro del ámbito de la educación médica universitaria, como una alternativa pedagógica que respondiera a las limitaciones del modelo tradicional y permitiera una mejor preparación para la práctica profesional. Con el tiempo, esta propuesta se ha extendido a diversas disciplinas y niveles educativos, manteniéndose vigente gracias a su enfoque centrado en el estudiante y a su capacidad para promover el pensamiento crítico, la autonomía y la colaboración (Vera et al., 2021).

El ABP se basa en el uso de problemas complejos, reales o simulados, como punto de partida para el aprendizaje. A través del análisis de estos problemas, los estudiantes se ven motivados a identificar lo que saben, lo que necesitan saber y las posibles estrategias para abordar la situación planteada. Esta metodología les permite construir conocimientos significativos de manera activa y cooperativa, desarrollando habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de información, así como de toma de decisiones fundamentadas (Mora, 2022). De acuerdo con (Guamán & Espinoza, 2022), el ABP constituye un método de enseñanza en el que los problemas representan el estímulo principal para la adquisición y la integración del conocimiento.

El fundamento teórico del ABP se sustenta principalmente en la psicología cognitiva y el constructivismo. Zambrano et al. (2022) destacan tres principios esenciales que sustentan esta metodología: en primer lugar, que el aprendizaje es un proceso constructivo e individual, en el que los estudiantes interpretan la información a partir de sus conocimientos previos; en segundo lugar, que el aprendizaje requiere de una actividad metacognitiva, es decir, de la reflexión sobre el propio proceso de aprender; y, finalmente, que el contexto social en el que se desarrolla el aprendizaje tiene un papel determinante, ya que favorece el intercambio de ideas y el aprendizaje colaborativo.

El desarrollo del ABP suele seguir una serie de etapas, aunque su aplicación puede adaptarse a las necesidades específicas del contexto educativo. Generalmente, el proceso comienza con la presentación de un escenario problemático, seguido por una lluvia de ideas en la que los estudiantes activan sus conocimientos previos. Luego, identifican la información que poseen y aquella que necesitan investigar, para lo cual definen objetivos de aprendizaje y planifican la búsqueda de información. Posteriormente, comparten y discuten los hallazgos, formulando posibles soluciones y evaluando su viabilidad (Rivas & Genoy, 2024).

El rol del docente en esta metodología cambia significativamente respecto al enfoque tradicional. Ya no es el transmisor único del conocimiento, sino un facilitador del aprendizaje, que guía y acompaña a los estudiantes en su proceso de construcción del saber. Su función principal consiste en motivar, formular preguntas que estimulen el pensamiento, promover la participación activa y fomentar el trabajo en equipo. Por su parte, el estudiante asume un papel protagónico, siendo responsable de su propio aprendizaje, planificando su estudio, investigando, trabajando en colaboración con sus compañeros, autoevaluándose y aplicando el conocimiento adquirido a nuevas situaciones (Marín, 2023).

La evaluación en el ABP también adopta un enfoque innovador, centrado en valorar tanto los conocimientos como las habilidades y actitudes desarrolladas durante el proceso. Para ello, se utilizan estrategias diversas, como la resolución de casos prácticos, la autoevaluación, la coevaluación entre pares y las pruebas que valoran el razonamiento más que la memorización. Estas formas de evaluación permiten obtener una visión más integral del aprendizaje, promoviendo la reflexión crítica y la mejora continua (Luy, 2019).

Hasta este punto se han analizado por separado el método de resolución de problemas de Pólya (1980) y el ABP. Ambas metodologías comparten un mismo propósito: resolver problemas matemáticos a través de una serie de pasos o procesos. Aunque difieren en el grado de complejidad cognitiva que exigen, el ABP requiere un nivel más alto de procesamiento, ambas

se apoyan en el planteamiento de preguntas clave que guían al estudiante hacia la solución. Resolver un problema implica poner en marcha una serie de procesos cognitivos interrelacionados, que funcionan como engranajes hasta alcanzar una solución. En este sentido, los dos métodos se complementan en el proceso de aprendizaje y mantienen una relación que se ejemplifica en la Tabla 1.

Tabla 1. *Relación entre el método de Pólya y el ABP*

Método Heurístico de George Pólya	Aprendizaje basado en problemas (ABP)
Entender un plan	Paso 1: Leer y analizar el escenario del problema
Configurar un plan	Paso 2: Realizar una lluvia de ideas
	Paso 3: Hacer una lista de aquello que se conoce
	Paso 4: Hacer una lista de aquello que se desconoce
	Paso 5: Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema
Ejecutar el plan	Paso 6: Definir el problema
	Paso 7: Obtener información
Mirar hacia atrás	Paso 8: Presentar resultados

Aprendizaje Cooperativo (AC)

El Aprendizaje Cooperativo (AC) es una metodología didáctica que promueve el trabajo conjunto entre estudiantes, organizados en pequeños grupos, con el objetivo de alcanzar metas académicas comunes. Este enfoque se fundamenta en la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes colaboran, se apoyan mutuamente y se responsabilizan tanto por su propio aprendizaje como por el de sus compañeros (León & Vallejo, 2023). La cooperación implica que todos los integrantes del grupo se comprometan con la actividad, aporten desde sus conocimientos y habilidades, y contribuyan activamente a la construcción colectiva del aprendizaje.

Dentro del contexto de la enseñanza de la matemática, el AC ha demostrado ser particularmente eficaz en la resolución de problemas. Esta metodología facilita el intercambio de ideas, estrategias y razonamientos, lo que permite a los estudiantes abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Gracias a esta interacción, los alumnos negocian significados, construyen nuevos conocimientos y desarrollan habilidades cognitivas fundamentales para el pensamiento matemático. Investigaciones como la de Segura (2020), subrayan que el tipo de ayuda ofrecida entre los compañeros influye directamente en la calidad del aprendizaje obtenido, destacando la importancia de las interacciones constructivas y guiadas dentro del grupo.

Diversos autores han contribuido al desarrollo teórico del Aprendizaje Cooperativo. Por ejemplo, Piaget (1978) plantea que cuando los estudiantes interactúan y cooperan, se produce un conflicto socio-cognitivo que estimula el desarrollo intelectual. Vygotsky (1954) destaca la zona de desarrollo próximo, donde el aprendizaje ocurre con la mediación de otros, especialmente en contextos de cooperación entre pares con distintos niveles de desarrollo. Desde la perspectiva conductista, Skinner (1938) señala que las contingencias grupales pueden motivar positivamente el comportamiento de los estudiantes. Es así que se resalta el valor de la cooperación en el aprendizaje, ya sea por su impacto en el desarrollo cognitivo, el rendimiento académico o las relaciones socioafectivas.

Entre las ventajas del Aprendizaje Cooperativo, Venet & Calvas (2022) mencionan una mayor motivación e implicación de los estudiantes, mejor comprensión del contenido, incremento en la cantidad y calidad del trabajo, dominio más profundo de conceptos y procedimientos, así como una mejora en las relaciones interpersonales dentro del aula. Estas ventajas reflejan cómo el AC no solo tiene beneficios académicos, sino también sociales y emocionales.

Para que el Aprendizaje Cooperativo sea efectivo, se deben considerar ciertas condiciones esenciales, como la interdependencia positiva, la responsabilidad individual, la interacción promotora cara a cara, el desarrollo de habilidades sociales y la evaluación grupal e

individual. Estas condiciones aseguran que la cooperación no se limite al trabajo conjunto superficial, sino que realmente promueva una construcción significativa del conocimiento (Medina, 2021).

En relación con el ABP, se establece una conexión directa, ya que ambas metodologías comparten el propósito de desarrollar competencias, habilidades de pensamiento crítico y la capacidad de aprender a aprender. A lo largo del tiempo, se ha evidenciado que el AC constituye una de las variantes más eficaces del trabajo en grupo, sobre todo al promover un flujo dinámico de información entre docentes y estudiantes. En este enfoque, el docente deja de ser un mero transmisor de conocimientos y se convierte en un facilitador del aprendizaje, guiando a los estudiantes en su proceso de construcción del conocimiento. Esta transformación metodológica se alinea con la taxonomía de Bloom, especialmente a partir del tercer nivel (Aplicación), en el que se vuelve crucial el trabajo colaborativo para analizar, sintetizar y evaluar información de manera más profunda (Quevedo, 2023).

Finalmente, resolver problemas matemáticos en pares o grupos pequeños no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también despierta el interés del estudiante por la materia, al vincular los aprendizajes con situaciones reales y significativas. Según Calle et al., (2020), este tipo de trabajo colaborativo contribuye al desarrollo cognitivo, valora la diversidad y potencia las habilidades interpersonales, convirtiéndose así en una herramienta poderosa para transformar el aprendizaje de las matemáticas en un proceso más dinámico, reflexivo y participativo.

Propuesta de intervención

1. Presentación

La propuesta se centra en la resolución de problemas matemáticos como una habilidad clave en el desarrollo del pensamiento lógico, creativo y crítico en los estudiantes. Esta competencia no solo mejora el rendimiento académico, sino que también permite una mejor toma

de decisiones en la vida diaria. A pesar de su importancia, muchos estudiantes de 1º de Bachillerato no comprenden adecuadamente el proceso formal para resolver problemas matemáticos, por lo cual se plantea una intervención didáctica utilizando ABP y metodología de Pólya, integrando contextos reales para hacer el aprendizaje más significativo y colaborativo.

2. Marco legislativo y población

La propuesta se fundamenta en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) y el Real Decreto 1105/2014, que regulan el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en España. La intervención fue aplicada a un grupo de 36 estudiantes de 1º de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Municipal 9 de Octubre, en la ciudad de Quito.

3. Objetivos

General: Diseñar una propuesta didáctica basada en ABP para enseñar la resolución de problemas que involucren ecuaciones, sistemas de ecuaciones e inecuaciones.

Específicos:

Definir y explicar una metodología adecuada para la enseñanza de estos temas.

Desarrollar un aprendizaje significativo mediante actividades prácticas y contextualizadas.

Evaluar periódicamente los resultados para mejorar el rendimiento de los estudiantes.

4. Competencias trabajadas

Basadas en el Real Decreto 1105/2014:

Comunicación lingüística: Uso correcto del lenguaje matemático oral y escrito.

Competencia matemática: Razonamiento, argumentación, comunicación y aplicación del conocimiento matemático a la vida real.

Competencia digital: Uso de TIC para resolver problemas, especialmente con GeoGebra.

Social y ciudadana: Trabajo colaborativo, aceptación de errores y valoración de distintas perspectivas.

Autonomía e iniciativa personal: Planificación, toma de decisiones y estrategias de resolución.

Aprender a aprender: Curiosidad, concentración, perseverancia, reflexión crítica y comunicación efectiva.

5. Contenidos

Ecuaciones lineales.

Sistemas de ecuaciones lineales (dos y tres incógnitas).

Inecuaciones lineales.

6. Recursos utilizados

Materiales didácticos: Pizarra, cuaderno de trabajo.

TIC: Ordenador, laboratorio de informática y el software GeoGebra (2019), herramienta clave para la visualización y modelado de conceptos matemáticos.

7. Temporalización

La propuesta didáctica está organizada en un total de 13 sesiones, con una duración de 60 minutos cada una y distribuidas en ocho actividades que abordan el contenido relacionado con ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones e inecuaciones. La estructura de las actividades se divide en dos tipos de sesiones: las introductorias y las de aplicación.

Las actividades introductorias son las actividades 1, 3 y 6, cada una de las cuales se desarrolla en una sola sesión. Estas actividades están diseñadas para introducir los conceptos fundamentales de los temas de manera interactiva, proporcionando a los estudiantes las bases necesarias para avanzar en el estudio de los temas. En estas sesiones se aborda el planteamiento y la resolución de ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones lineales y la resolución de inecuaciones lineales.

Por otro lado, las actividades de aplicación corresponden a las actividades 2, 4, 5, 7 y 8, y tienen una duración de dos sesiones cada una. Estas actividades constituyen el corazón de la propuesta didáctica, ya que se enfocan en la modelización de problemas mediante los conceptos matemáticos de ecuaciones e inecuaciones, utilizando la metodología del ABP. En estas sesiones, los estudiantes resuelven problemas prácticos en los que se utilizan ecuaciones y sistemas de ecuaciones con distintas configuraciones, lo que les permite aplicar los conocimientos adquiridos de manera significativa y contextualizada (Tabla 2).

Tabla 2. *Distribución de actividades en número de sesiones*

Actividades	Contenido	Sesiones
1	Planteamiento y resolución de ecuaciones lineales.	Sesión 1
2	Modelización de problemas mediante ecuaciones lineales.	Sesión 2 y 3
3	Planteamiento y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.	Sesión 4
4	Modelización de problemas mediante sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.	Sesión 5 y 6
5	Modelización de problemas mediante sistemas de ecuaciones lineales con tres incógnitas.	Sesión 7 y 8
6	Planteamiento y resolución de inecuaciones lineales.	Sesión 9
7	Modelización de problemas mediante inecuaciones lineales.	Sesión 10 y 11
8	Modelización de problemas mediante inecuaciones lineales con módulos.	Sesión 12 y 13

8. Criterios de evaluación de contenidos

A continuación, se describen los criterios de evaluación a través de la distribución de puntuación de cada actividad según la calificación final (Tabla 3).

Tabla 3. *Puntuación de evaluación final respecto a la unidad*

Actividad	Contenido	Puntuación
1	Planteamiento y resolución de ecuaciones lineales de primer grado.	0,10
2	Modelización de problemas mediante ecuaciones lineales.	0,10
3	Planteamiento y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.	0,10
4	Modelización de problemas mediante sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.	0,15
5	Modelización de problemas mediante sistemas de ecuaciones lineales con tres incógnitas.	0,15
6	Planteamiento y resolución de inecuaciones lineales.	0,10
7	Modelización de problemas mediante inecuaciones lineales.	0,10
8	Modelización de problemas mediante inecuaciones lineales con módulos.	0,15
	Total	1

9. Autoevaluación

La autoevaluación de la propuesta de intervención busca analizar la efectividad de la estrategia educativa a través de la identificación de las percepciones de los estudiantes y los docentes. Para ello, se propone una rúbrica de evaluación que involucra tanto a los estudiantes como a los profesores, permitiendo la recopilación de información sobre los aspectos más relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los indicadores de la rúbrica incluyen aspectos como las fortalezas y limitaciones de las actividades, la metodología empleada, los recursos didácticos utilizados y el rol del docente.

Este proceso de autoevaluación tiene como objetivo principal ajustar y mejorar las metodologías de enseñanza y aprendizaje del álgebra, proporcionando información útil para

actualizar la propuesta educativa y elevar la calidad del proceso educativo. A través de la rúbrica, los estudiantes tienen la oportunidad de clasificar aspectos clave como el papel del docente, la innovación en los ejercicios propuestos, la relevancia de los problemas planteados y los procedimientos empleados para enseñar los contenidos.

La autoevaluación también facilita la identificación de las barreras y los aportes que los estudiantes experimentan durante el proceso de aprendizaje. Estos aspectos serán cruciales para mejorar las metodologías activas y optimizar el proceso de construcción del conocimiento, contribuyendo a una enseñanza más efectiva y personalizada.

En cuanto a la resolución de ejercicios, se emplean herramientas interactivas como GeoGebra y applets, las cuales son herramientas tecnológicas que favorecen el aprendizaje significativo, permitiendo a los estudiantes visualizar y experimentar con los conceptos matemáticos de manera dinámica. Además, las actividades siguen una estructura progresiva, aumentando su complejidad a medida que los estudiantes avanzan. Al principio, los problemas presentados son modelos resueltos, y más adelante, los estudiantes deben modelar y resolver problemas por sí mismos, lo que promueve su capacidad de análisis y resolución de situaciones reales.

Aunque los problemas están relacionados con situaciones cotidianas, la propuesta sugiere la posibilidad de diversificar los recursos en algunos casos, utilizando maquetas u otros materiales visuales, para hacer más tangible y concreto el aprendizaje, especialmente en aquellas actividades donde la modelización de problemas podría beneficiarse de representaciones físicas.

Este enfoque integral de autoevaluación permite asegurar que la intervención didáctica no solo sea adecuada en términos pedagógicos, sino que también sea bien recibida y efectiva

desde la perspectiva de los estudiantes, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones, sistemas de ecuaciones e inecuaciones.

Conclusiones

La metodología ABP facilita el aprendizaje del álgebra al fomentar la construcción de conocimientos abstractos y el desarrollo de competencias tanto académicas como sociales. Sin embargo, la falta de generalización de esta metodología ha dificultado la comprensión formal de la resolución de problemas, especialmente en álgebra. Por ello, la propuesta didáctica incluye un enfoque cooperativo y contextos significativos, utilizando la modelación de fenómenos reales, la realización de proyectos y la resolución de problemas prácticos para promover el pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Se incorporan las etapas del método heurístico de George Pólya para la resolución de problemas, comenzando con la comprensión del problema, la determinación de estrategias de resolución, su implementación y la evaluación de su efectividad. Así, se diseñó una propuesta centrada en plantear y resolver problemas cotidianos mediante ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales. La propuesta se estructura de forma progresiva, comenzando con actividades simples y avanzando hacia problemas más complejos, y se ajusta a las disposiciones del marco legislativo para el nivel educativo.

La estrategia de Aprendizaje Cooperativo fomenta el trabajo en equipo, permitiendo la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de competencias individuales para alcanzar objetivos comunes. Los contenidos de álgebra se contextualizan para hacerlos más comprensibles y evitar que los estudiantes los perciban como abstractos. Además, el uso de materiales tradicionales y tecnologías TIC actualiza las prácticas educativas y favorece la innovación.

La evaluación del aprendizaje se realiza a través de una rúbrica de evaluación, que mide la comprensión del problema, el uso de herramientas tecnológicas, el planteamiento de ecuaciones y la resolución de problemas. Esta metodología permite desarrollar habilidades lingüísticas, autonomía, trabajo en equipo, pensamiento crítico y manejo de tecnologías, favoreciendo que los estudiantes sean protagonistas activos en su proceso de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Aké, L. (2019). Conocimiento matemático de maestros en formación sobre la simbología algebraica. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19), 55-70.
- Calle, Y., García, D., Mena, S., & Erazo, J. C. (2020). Aprendizaje basado en problemas y trabajo colaborativo para la enseñanza de Matemática. *EPISTEME KOINONIA*, 3(1), 436.
<https://doi.org/10.35381/e.k.v3i1.1019>
- González, J. (2022). *Caracterización de la educación financiera y económica en la escuela: Análisis de las propuestas en 5 Países de la OCDE*.
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/17607>
- Guamán, V., & Espinoza, E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131.
- León, C., & Vallejo, V. (2023). *Estrategia didáctica, basada en el aprendizaje colaborativo para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes de décimo año de E.G.B en la asignatura de Estudios Sociales* [bachelorThesis, Riobamba].
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11424>
- Luy, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2).
<https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Marín, I. (2023). Uso de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras como recurso didáctico dinamizador para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias experimentales. *Proyecto de investigación*.
<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/127303>
- Medina, S. (2021). El aprendizaje cooperativo y sus implicancias en el proceso educativo del siglo XXI. *INNOVA Research Journal*, 6(2), Article 2.
<https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1663>

- Mora, M. (2022). *El aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de sexto grado paralelos "A" y "B" de educación general básica de la Unidad Educativa Vicente León, cantón Latacunga.*
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35217>
- Oliveros, D., Martínez, L., & Barrios, A. (2021). Método de Polya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería: Revista de investigación interdisciplinaria en biodiversidad y desarrollo sostenible, ciencia, tecnología e innovación y procesos productivos industriales*, 8(2), 2.
- Quevedo, D. (2023). *Entorno Virtual de Aprendizaje para la Carrera de Turismo Utilizando el Modelo Assure y la Taxonomía de Bloom Revisada* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5d9ade37-1285-47be-950f-b36fb6a71dfe/content>
- Retto, C. (2021). *La Resolución de Problemas y el Aprendizaje de la Matemática.*
<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/repositorio.une.edu.pe>
- Rivas, H., & Genoy, J. (2024). *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para promover el pensamiento científico.*
<http://repository.unad.edu.co/handle/10596/64323>
- Sánchez, L., & Valverde, Y. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Revista Unimar*, 38(2), 113-141.
- Segura, G. (2020). El aprendizaje colaborativo y su influencia en la resolución de problemas en los estudiantes de educación primaria de la Institución Educativa Privada Inmaculada Concepción de Nuevo Chimbote 2022. *Repositorio Institucional - UNS.*
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/4094>
- Talledo, M. (2020). *Estrategias didácticas heurísticas para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de la matemática en los estudiantes de cuarto Grado de Primaria*
-

de la I.E. N° 15513 Talara Alta, región Piura; 2018.

<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8419>

Venet, R., & Calvas, M. G. (2022). El aprendizaje cooperativo en los Estudios Sociales. *Portal de la Ciencia*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i2.314>

Vera, R., Maldonado, K., Castro, C., & Batista, Y. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para el logro del proceso de enseñanza- aprendizaje: Metodología del aprendizaje basado en problemas. *Revista Científica Sinapsis*, 1(19), Article 19. <https://doi.org/10.37117/s.v19i1.465>

Zambrano, M. A., Hernández, A., & Mendoza, K. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.