

**Didactic Strategy Based on Project-Based Learning in the Mathematics  
Subject of the Technical Baccalaureate in Informatics.**

**Estrategia didáctica sustentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos  
en la asignatura Matemática del bachillerato técnico en Informática.**

**Autores:**

Rondón-Molina, Jorleidy Alessandra  
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR  
Licenciada en Educación Integral  
Maestrante en Pedagogía de la formación Técnica y Profesional  
Durán – Ecuador

  [jorleidy07@gmail.com](mailto:jorleidy07@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0005-5074-9962>

Torres-Chinga, Ángel Roberto  
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR  
Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Informática  
Maestrante en Pedagogía de la formación Técnica y Profesional  
Durán – Ecuador

  [angel\\_torres2@hotmail.com](mailto:angel_torres2@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0008-2868-0518>

Maliza-Cruz, Wellington Isaac  
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR  
Doctor en Ciencias Administrativas

Guayaquil – Ecuador  
 [wimalizac@ube.edu.ec](mailto:wimalizac@ube.edu.ec)  
 <https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>

Alba-Castellanos, Orvelis  
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR  
PhD en Ciencias Pedagógicas

Quito – Ecuador  
 [oalbac@ube.edu.ec](mailto:oalbac@ube.edu.ec)  
 <https://orcid.org/0000-0002-7673-409X>

Fechas de recepción: 20-JUL-2024 aceptación: 25-AGO-2024 publicación: 15-SEP-2024

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>  
<http://mqrinvestigar.com/>

## Resumen

La investigación se centra en implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la asignatura Matemáticas para mejorar el rendimiento de los estudiantes de Informática Técnica en el colegio San Francisco. El ABP, centrado en la resolución de problemas prácticos, fomenta un aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. Esta metodología involucra a los alumnos en la identificación y solución de problemas del mundo real, promoviendo una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y su aplicación en situaciones cotidianas y profesionales relacionadas con la informática. El estudio busca examinar cómo la implementación del ABP influye en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en Matemáticas. Los resultados muestran una mejora significativa en el rendimiento y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Se destaca una mayor comprensión de los conceptos matemáticos y un mayor interés por la asignatura, así como mejoras en habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación. Estos hallazgos sugieren que el ABP puede ser una herramienta efectiva para mejorar la enseñanza de las matemáticas en entornos educativos técnicos como el Bachillerato en Informática. Al proporcionar un enfoque práctico y relevante para el aprendizaje, el ABP no solo ayuda a adquirir conocimientos teóricos, sino que también capacita a los estudiantes para aplicar esos conocimientos de manera efectiva en contextos reales.

**Palabras clave:** Estrategia Didáctica; Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); Bachillerato Técnico en Informática; Rendimiento académico

### Abstract

The research focuses on implementing Project-Based Learning (PBL) in the Mathematics subject to improve the performance of Technical Informatics students at San Francisco School. PBL, centered on practical problems, fosters active learning and problem-solving skills development. This methodology involves students in identifying and solving real-world problems, promoting a deeper understanding of mathematical concepts and their application in everyday and professional situations related to informatics. The study seeks to examine how the implementation of PBL influences students' motivation and academic performance in Mathematics. The results show a significant improvement in performance and active participation in the learning process. There is a greater understanding of mathematical concepts and increased interest in the subject, as well as improvements in skills such as critical thinking, collaboration, and communication. These findings suggest that PBL can be an effective tool for enhancing mathematics teaching in technical educational settings such as Technical Informatics High School. By providing a practical and relevant approach to learning, PBL not only aids in acquiring theoretical knowledge but also empowers students to apply that knowledge effectively in real-world contexts.

**Keywords:** Teaching Strategy; Problem-Based Learning (PBL); Technical Informatics High School; Academic Performance

## Introducción

En la actualidad, la educación técnica enfrenta el desafío de formar estudiantes que no solo posean conocimientos teóricos, sino que también sean capaces de aplicarlos en situaciones reales (Bustamante Chán et al., 2022). No obstante, los estudiantes a menudo se limitan a ser receptores pasivos de información, enfocados en memorizar los contenidos impartidos. Esta situación les impide resolver problemas que enfrentan en su vida cotidiana (Pico y Montánchez, 2021).

La falta de formación adecuada del profesorado en esta área del conocimiento puede perpetuar métodos de enseñanza tradicionales, lo que contribuye al desinterés de los estudiantes. La escasa utilización de estrategias didácticas más participativas y colaborativas también puede aumentar la apatía estudiantil (Cuellar, 2023), lo que pone en riesgo el desarrollo de sus habilidades cognitivas y su capacidad de análisis y reflexión.

Asimismo, la enseñanza de las Matemáticas aún se centra en métodos tradicionales basados en la memorización y la repetición de ejercicios (Pico y Montánchez, 2021). Sin embargo, investigaciones recientes como el de Valero y González (2020), han mostrado que estos métodos no preparan adecuadamente a los estudiantes para enfrentar problemas complejos y dinámicos en el mundo real. En respuesta a esta necesidad, diversas instituciones educativas comienzan a adoptar metodologías activas como el ABP, que promueven un aprendizaje más profundo y significativo.

En el contexto educativo actual, el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) surge como una estrategia didáctica innovadora y efectiva. Según Cadena y Nuñez (2020), el ABP facilita el desarrollo de habilidades críticas como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo, especialmente relevante en la enseñanza de Matemáticas en el Bachillerato Técnico en Informática.

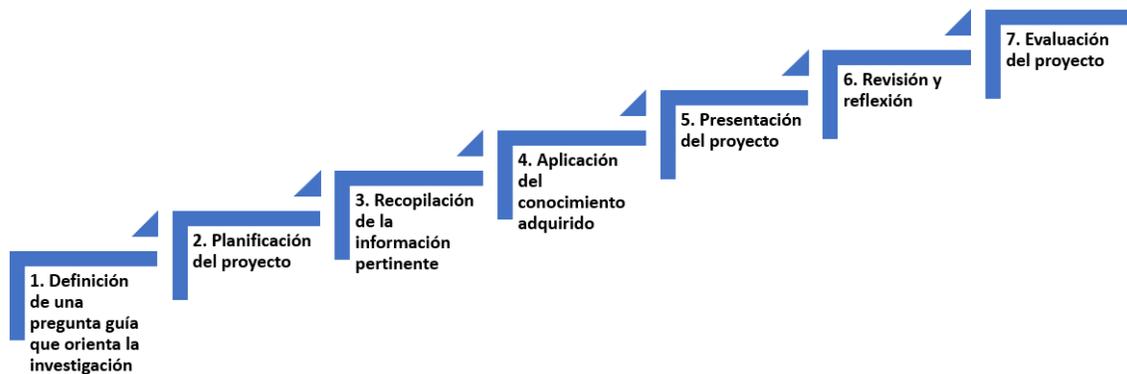
Esta metodología, como señalan Baloco y Lopez (2022), se basa en el uso de problemas reales como punto de partida para el aprendizaje, motivando a los estudiantes a buscar y aplicar conocimientos de manera activa y contextualizada, lo que es esencial en la educación técnica. Para Villanueva et al. (2022), la creciente cantidad de información disponible ha llevado a una capacidad reducida para resolver problemas matemáticos y un desarrollo limitado de habilidades cognitivas y afectivas entre los estudiantes. Dado que el conocimiento evoluciona rápidamente, la educación debe orientarse hacia la capacitación de los estudiantes con modelos de aprendizaje para la vida, más que la mera preservación de contenidos específicos.

Según Reina et al. (2016), la Universidad de Maastricheste en el año 2000 desarrolló un método en siete pasos esenciales (Figura 1). En primer lugar, se define una pregunta guía que orienta la investigación, inspirada en la idea de Vygotsky sobre el aprendizaje como la resolución de problemas reales. Luego, los estudiantes planifican su proyecto, distribuyendo roles y estableciendo un cronograma, como sugiere Piaget, quien enfatiza la construcción del conocimiento a través de la acción.



La tercera etapa del referido método consiste en recopilar información relevante para abordar el problema, siguiendo la perspectiva de Papert (1980, citado por Cadena y Núñez, 2020), de que el conocimiento se construye activamente en lugar de ser simplemente transmitido. Con esta base, los estudiantes pasan a la etapa de creación, aplicando su comprensión en el diseño y desarrollo del proyecto, siguiendo el enfoque de Montessori que destaca el papel activo del estudiante en su aprendizaje. El quinto paso fomenta habilidades de comunicación y pensamiento crítico, reflejando la idea de Gardner de que la inteligencia se manifiesta en diversas formas. Posteriormente, en la etapa de revisión y reflexión, los estudiantes evalúan su proceso de aprendizaje y consideran aplicaciones futuras, recordando la enseñanza de Confucio sobre la importancia de la reflexión. Finalmente, se lleva a cabo una evaluación del proyecto, cerrando el ciclo que permite la retroalimentación para el crecimiento continuo.

**Figura 1**  
Fases para la implementación del ABP



*Nota:* extraído de (Reina et al., 2016).

La escuela juega un papel crucial según Villanueva et al. (2022), por ello, es necesario que las instituciones educativas actualicen sus propuestas y que los docentes innoven en sus prácticas pedagógicas (Baloco y Lopez, 2022), a través de las cuales se ofrece a los estudiantes experiencias de aprendizaje significativas que los preparen para resolver problemas del entorno.

El ABP, como modelo educativo innovador, se inició en 1969 en la Universidad McMaster en Canadá, originalmente en la formación médica (Ortiz, 2020). Desde entonces, ha sido adoptado con éxito en diversas disciplinas, se incluye economía, derecho, psicología y, finalmente, en la educación escolar.

Carranza (2024) menciona que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología educativa que se fundamenta en las teorías del constructivismo propuestas por destacados teóricos como Jean Piaget, John Dewey, Jerome Bruner y Lev Vygotsky.

Esta estrategia de aprendizaje considera que el conocimiento no se adquiere pasivamente, sino que es el resultado de construcciones mentales activas (Carranza-Quíñonez, 2024).

Según Piaget (1972, como se citó en Carranza, 2024), el aprendizaje se produce a través de la interacción entre el individuo y su entorno, donde las experiencias nuevas se integran con el conocimiento previo mediante procesos de asimilación y acomodación. Esta visión

subraya la importancia de proporcionar a los estudiantes oportunidades para interactuar activamente con su entorno y resolver problemas de manera autónoma.

Dewey (1938) enfatiza el aprendizaje a través de la experiencia directa y la reflexión crítica, afirmando que la educación debe resolver problemas reales y relevantes para los estudiantes para fomentar un aprendizaje significativo y duradero (como se citó en Baloco y Lopez, 2022), este enfoque es central en el ABP, ya que los proyectos se diseñan para abordar cuestiones auténticas y contextuales, estimulando a los estudiantes a aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas.

Por otro lado, Bruner (1960, como se citó en García et al., 2023) contribuye a la perspectiva constructivista al destacar la importancia de la estructura cognitiva y la forma en que los individuos organizan y representan la información. Bruner sostiene que el aprendizaje es un proceso activo de construcción del conocimiento, donde los estudiantes deben descubrir principios y conceptos por sí mismos, en lugar de recibir información de manera pasiva. El ABP facilita este proceso al involucrar a los estudiantes en proyectos que requieren investigación, análisis y síntesis de información, fomentando una comprensión más profunda y estructurada.

Vygotsky (1978) añade una dimensión crucial al constructivismo al enfatizar el papel fundamental del contexto social y la interacción en el aprendizaje (como se citó en Medina, 2023), introduce el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), que se refiere a la distancia entre lo que un estudiante puede hacer por sí solo y lo que puede lograr con la guía y apoyo de otros más competentes. El ABP se alinea con esta teoría al promover el aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes trabajan en equipos, comparten conocimientos y se apoyan mutuamente para resolver problemas complejos.

Según Cadena y Nuñez (2020), el ABP se basa en la utilización de problemas, adecuadamente formulados, para motivar a los estudiantes a identificar, investigar y aprender los conceptos y principios necesarios para resolverlos.

Las características fundamentales del ABP incluyen:

- El aprendizaje centrado en el alumno.
- El aprendizaje en pequeños grupos.
- Los profesores actúan como facilitadores o guías.
- Los problemas son el núcleo para organizar y estimular el aprendizaje.
- Los problemas facilitan el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.
- La nueva información se adquiere mediante el aprendizaje autodirigido.

Herrera y Guevara (2019) aducen que el ABP representa una alternativa en el aula, lo cual ofrece a los docentes una forma diferente de enseñar y a los estudiantes una manera distinta de aprender. Esta estrategia no solo garantiza la adquisición de conocimientos, sino que también desarrolla habilidades y actitudes esenciales para el aprendizaje (Luy-Montejo, 2019).

Estudios realizados por Villanueva et al. (2022) indican que la aplicación del ABP aumenta la motivación y el interés de los estudiantes al enfrentar contenidos de una asignatura

mediante esta metodología. La motivación es crucial no solo para aprender conceptos, sino también para implementar estrategias que permitan resolver problemas similares a los estudiados. En este sentido, los problemas utilizados en el ABP deben captar el interés de los estudiantes y motivarlos a estudiar profundamente los conceptos, relacionándolos con los objetivos del curso y situaciones de la vida real o laboral.

Para implementar el ABP en el ámbito escolar, los docentes deben diseñar o seleccionar problemas atractivos y relevantes para los estudiantes, problemas que se aparten de lo tradicional y que estén conectados con su entorno cercano. El ABP motiva el aprendizaje porque los estudiantes consideran que el conocimiento adquirido tiene un contexto significativo y está relacionado con la práctica (Pico y Montánchez, 2021).

El trabajo grupal es esencial para el éxito de la metodología ABP. Según Chaunay et al. (2023), permite a los estudiantes intercambiar ideas, mejorar el aprendizaje, facilitar la vida académica y promover la ayuda mutua.

Los estudiantes perciben que los principales aprendizajes se obtienen a través del trabajo en grupo. Este enfoque les brinda la oportunidad de compartir dudas, opiniones y estrategias, apoyándose mutuamente y desarrollando seguridad y responsabilidad en su propio aprendizaje, conjuntamente, los prepara para su futura vida profesional, donde el trabajo en equipo es indispensable (Valero y González, 2020).

Para Paredes (2016) llevar a cabo el proyecto ABP, es importante comparar y contrastar dos enfoques educativos: la instrucción didáctica tradicional y la instrucción basada en el constructivismo. A continuación, se presenta una tabla que detalla cómo se implementarán estos enfoques en varios componentes educativos clave.

**Tabla 1**

*Componentes educativos en diferentes enfoques*

<b>Componente Educativo</b>	<b>Enfoque tradicional</b>	<b>Enfoque basado en el constructivismo con ABP</b>
Actividad en el aula de clase	El profesor dirige el proyecto, explicando los conceptos necesarios. Los estudiantes siguen las instrucciones y completan tareas específicas para cumplir con el proyecto seleccionado.	Los estudiantes trabajan en equipos para investigar, diseñar y construir el modelo a escala. Colaboran entre ellos y tienen responsabilidad compartida en el proceso de aprendizaje.
Rol del profesor	El profesor actúa como el principal proveedor de conocimientos y guía el proceso paso a paso, asegurando que todos los conceptos teóricos se cubran.	El profesor facilita el proyecto, apoyando y guiando a los estudiantes mientras ellos toman decisiones y resuelven problemas. Se convierte en un colaborador y mentor.
Interacción Profesor-Estudiante	El profesor da clases magistrales sobre el tema propuesto y plantea preguntas y los estudiantes responden.	El profesor trabaja en estrecha colaboración con los grupos de estudiantes, facilitando la aplicación de conceptos a través del proyecto y guiando la investigación y el diseño.
Uso de tecnologías	Los estudiantes utilizan computadoras para practicar ejercicios de la asignatura estudiada mediante tutoriales y simulaciones.	Los estudiantes emplean tecnologías para comunicarse, colaborar, buscar información, procesar datos y crear presentaciones multimedia sobre su proyecto.



Instrucción	La instrucción se basa en lecciones expositivas y demostraciones, con énfasis en la memorización y repetición de conceptos. Los estudiantes realizan pruebas y exámenes sobre una sola materia.	El profesor orienta a los estudiantes en un aprendizaje basado en el descubrimiento y la experimentación. Se fomenta la instrucción entre pares y el enfoque interdisciplinario del proyecto.
Rol de los padres y la comunidad	Los padres ayudan a los estudiantes con sus tareas y apoyan el enfoque educativo tradicional.	Los padres y la comunidad se involucran en el proyecto, aportando conocimientos y recursos. La tecnología del hogar se complementa con la de la escuela para apoyar el proyecto.
Distribución física del aula	El aula está organizada de manera que los estudiantes siguen un currículo preestablecido centrado en una disciplina específica.	El aula se organiza de forma flexible para facilitar el trabajo en equipos y el aprendizaje interdisciplinario. Los estudiantes trabajan en diferentes aspectos del proyecto según sus intereses.

*Nota.* Adaptado de (Paredes-Curin, 2016).

Conjuntamente es indispensable conocer los distintos componentes educativos y cómo se aplican en cada uno de estos enfoques, proporcionando una visión clara de las diferencias en el rol del alumno, la demostración del éxito, el uso de tecnología, el trabajo de los estudiantes y los métodos de evaluación, como se lo muestra a continuación:

**Tabla 2**

*Componentes educativos al momento de la evaluación*

<b>Componente Educativo</b>	<b>Evaluación didáctica tradicional</b>	<b>Evaluación basada en el Constructivismo con ABP</b>
Papel del alumno como Aprendiz	El estudiante escucha, a menudo de manera pasiva. Mantiene el silencio y el buen comportamiento. Levanta la mano para responder cuando el profesor pregunta. Su estudio se enfoca en aprobar exámenes y completar el trabajo asignado.	Colaborador, tutor, evaluador entre compañeros y, en ocasiones, experto. Participa activamente, plantea problemas y busca activamente el conocimiento. Los estudiantes aprenden ayudándose mutuamente.
Demostración de éxito	Se mide por la cantidad y rapidez con la que se memorizan los conocimientos.	Se mide por la calidad de la comprensión y la profundidad del entendimiento.
Uso de la tecnología durante la evaluación	Se permiten herramientas básicas como papel, lápiz y regla. En algunos casos, se permite el uso de calculadoras.	Los estudiantes son evaluados en el mismo entorno en el que aprenden, utilizando tecnologías pertinentes al proceso de aprendizaje.
Trabajo de los alumnos. Productos	La mayoría de los trabajos o productos de los estudiantes son escritos y privados, compartidos solo con el profesor. Ocasionalmente se realizan presentaciones orales.	La mayoría de los trabajos o productos de los estudiantes son públicos, revisados por profesores, compañeros, padres y otros. Los productos adoptan múltiples formas.
Evaluación	Basada en normas establecidas. Preguntas cortas y objetivas que se centran en la memorización de hechos. Específica para una	Basada en criterios. Evaluación real de productos, presentaciones y representaciones. Incluye portafolios,



*Nota.* Adaptado de (Paredes-Curin, 2016).

Por otro lado, la enseñanza de matemáticas en el bachillerato técnico en informática se beneficia significativamente del ABP. Las matemáticas, a menudo percibidas como abstractas y desconectadas de la realidad, pueden ser revitalizadas mediante la aplicación de problemas del mundo real que requieren soluciones matemáticas. Cadena y Nuñez (2020) argumenta que el ABP coloca al estudiante en el centro del proceso educativo, transformándolo en un participante activo en la construcción de su propio conocimiento.

En un entorno de ABP, los estudiantes de matemáticas no solo aprenden fórmulas y teoremas, sino que también desarrollan la capacidad de aplicarlos a problemas concretos que podrían encontrarse en su futura carrera en informática. Esto incluye la modelización matemática de situaciones reales, la programación de algoritmos eficientes y la optimización de recursos, habilidades que son fundamentales en el campo de la informática.

Una investigación realizada en España por Rodríguez y Fernández (2017) mostró una comparativa entre dos grupos de estudiantes, uno utilizando el ABP y el otro el método expositivo tradicional. Empleando un diseño cuasi-experimental, los resultados mostraron diferencias significativas en los aprendizajes entre los estudiantes del programa de enseñanza basado en ABP y aquellos que participaron en el programa tradicional. Se concluyó que el ABP es un método didáctico más eficaz que los enfoques tradicionales.

En Colombia, Valderrama y Castaño (2017) investigaron la percepción de los estudiantes de Regencia de Farmacia sobre el ABP. Su estudio descriptivo y transversal reveló que los estudiantes valoraban positivamente el ABP por su impacto en la investigación, el pensamiento crítico y la autonomía, concluyendo que este método facilitó la adquisición de conocimientos y competencias útiles para su desempeño profesional.

En Ecuador, Medina (2023) investigó el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el rendimiento académico en Matemáticas utilizando un enfoque cualitativo y descriptivo. Los resultados mostraron una relación positiva entre el ABP y el rendimiento académico, destacando su influencia en el desarrollo cognitivo, la motivación y el aprendizaje significativo. Se subrayó la importancia de una planificación cuidadosa y la selección de problemas relevantes para una implementación efectiva.

En la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís, en la Isla Santa Cruz, Galápagos, se pretende implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la asignatura de matemáticas del bachillerato técnico en informática. Esta decisión se fundamenta en estudios que evidencian que el ABP mejora el rendimiento académico y prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos laborales con una actitud proactiva y creativa.

Se plantea la pregunta de investigación: ¿El ABP mejora el rendimiento en Matemáticas en el bachillerato técnico? El objetivo general de este estudio es implementar estrategias

didácticas basadas en el ABP en la asignatura Matemáticas para mejorar el rendimiento de los estudiantes del colegio San Francisco en el área de informática técnica. El mismo que viene acompañado de objetivos específicos como el analizar los fundamentos teóricos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su aplicación en la enseñanza de Matemáticas, describir la evolución histórica y conceptual del ABP como estrategia didáctica y su implementación en contextos educativos similares al de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís en la Isla Santa Cruz, Galápagos, finalmente diseñar e implementar una propuesta didáctica basada en el ABP para mejorar el rendimiento académico en Matemáticas, adaptada a las características y necesidades específicas.

### **Material y métodos**

El estudio adopta el paradigma interpretativo para comprender cómo los estudiantes experimentan el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de Matemáticas. Se enmarca en un enfoque cualitativo y utiliza la metodología de investigación-acción sociocrítica, involucrando a profesores y estudiantes en la reflexión y toma de decisiones para mejorar la práctica educativa. Esta metodología promueve la colaboración y el aprendizaje compartido, permitiendo contribuciones significativas al proceso de mejora continua en el ámbito educativo.

El estudio tiene un alcance descriptivo y busca identificar mejoras en competencias matemáticas mediante estrategias didácticas como el aprendizaje basado en problemas. Se divide en tres fases: evaluación inicial del nivel de competencia matemática, diseño y aplicación de estrategias de ABP con unidades didácticas digitales, y una entrevista para evaluar la percepción de los docentes sobre la utilización de estas estrategias.

La investigación contó con la participación de 36 estudiantes de segundo de bachillerato técnico en Informática, junto con un docente de matemáticas del nivel de bachillerato, de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís en la Isla Santa Cruz, Galápagos. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico, lo que permitió enfocar el estudio en un grupo específico representativo de la población objetivo.

Los estudiantes, de edades entre 16 y 17 años, mostraron diversos niveles de desempeño académico en Matemáticas, lo que ofreció la oportunidad de analizar el impacto del ABP no solo en términos de rendimiento académico, sino también en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo colaborativo. Esta diversidad en el nivel de desempeño facilitó identificar desafíos específicos que algunos estudiantes enfrentaron al adaptarse a nuevas estrategias de enseñanza, así como las mejoras en la motivación y el compromiso hacia el aprendizaje de Matemáticas.

Para la recolección de datos, se utilizaron diversos instrumentos, tanto para los estudiantes como para el docente. Estos incluyeron, pruebas de evaluación de conocimientos aplicadas antes y después de implementar las estrategias del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), y un cuestionario diseñado para evaluar la metodología aplicada en el aula por el docente de matemáticas. Además, se llevó a cabo una entrevista semiestructurada al docente para



comprender su nivel de aceptación y percepción de la metodología ABP en sus clases. Estos instrumentos fueron validados por expertos para garantizar su relevancia y efectividad en la investigación, lo que permitió obtener una visión integral del impacto de la estrategia ABP en el rendimiento académico de los estudiantes y en la práctica docente.

## Resultados

### Resultados del Diagnóstico Inicial

El diagnóstico inicial en el Colegio San Francisco, basado en una prueba de evaluación de conocimientos, reveló que los estudiantes enfrentan dificultades significativas en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos.

La tendencia de los resultados muestra que de los 36 estudiantes, el 8 % (3 estudiantes) obtuvo calificaciones en el rango de insuficiente (menos de 4). El 58 % (21 estudiantes) obtuvo la calificación de regular (6-4), el 25 % (9 estudiantes) se ubicaron en el rango de bueno (entre 7 y 8), mientras que tan solo el 3 % (1 estudiante) alcanzó calificaciones en el rango de alto rendimiento (9 y 10).

Los resultados iniciales de la prueba de conocimientos reflejaron un bajo rendimiento general, con calificaciones por debajo del promedio esperado, al mostrar una dependencia en la memorización sin comprensión profunda.

### Resultados de la encuesta a los estudiantes sobre la metodología ABP

**Tabla 3**

*Encuesta a los estudiantes de 2do bachillerato sobre el ABP*

Resumen de preguntas seleccionadas	Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca	Total
El docente de matemáticas utiliza estrategias didácticas efectivas en el desarrollo de actividades.	9 (25 %)	19 (53 %)	8 (22 %)		36
El docente plantea problemas matemáticos relacionados con el contexto social, comunitario, profesional y laboral.	5 (14 %)	10 (28 %)	21 (58 %)		36
El docente fomenta la expresión de criterios propios y el pensamiento crítico.	19 (52 %)	5 (14 %)	10 (28 %)	2 (6 %)	36
Como estudiantes se sienten motivados para aprender matemáticas.	8 (22 %)	12 (33 %)	14 (39 %)	2 (6 %)	36
Como estudiantes perciben que desarrollan habilidades útiles para su especialidad en informática.	10 (28 %)	9 (25 %)	15 (42 %)	2 (5 %)	36
Se emplean técnicas o dinámicas de grupo en las actividades de aprendizaje.	14 (39 %)	12 (33 %)	8 (22 %)	2 (6 %)	36
Se utilizan plataformas digitales para apoyar el aprendizaje de matemáticas.	10 (28 %)	8 (22 %)	14 (39 %)	4 (11 %)	36

*Nota. Elaboración propia.*

Los datos recabados de la encuesta a los estudiantes de segundo bachillerato técnico en Informática del Colegio San Francisco ofrecen una visión detallada sobre la percepción de

las estrategias didácticas del docente de Matemáticas y su impacto en el proceso de aprendizaje.

En primer lugar, se observa que el 53 % de los estudiantes considera que el docente emplea estrategias didácticas efectivas. Sin embargo, estos resultados también revelan una falta de coherencia en la aplicación de estas estrategias, ya que solo el 14 % de los encuestados siente que se plantean problemas matemáticos relacionados con su contexto diario de manera regular. Además, más de la mitad de los estudiantes reconocen el esfuerzo del docente por fomentar el pensamiento crítico, pero una proporción considerable no experimenta estas oportunidades con regularidad.

Esto indica la necesidad de mejorar la consistencia en la aplicación de estrategias que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En cuanto a la motivación, solo el 22 % de los estudiantes se sienten motivados para aprender matemáticas, lo que sugiere la importancia de implementar estrategias que aumenten el interés de los estudiantes en la asignatura. Además, la percepción de relevancia práctica de las matemáticas para la especialidad en informática puede mejorarse, ya que no todos los estudiantes perciben que desarrollan habilidades útiles de manera consistente.

Aunque se emplean técnicas y dinámicas de grupo, no todos los estudiantes las experimentan regularmente, lo que resalta la necesidad de garantizar una distribución equitativa de estas prácticas en el aula. Asimismo, la integración de herramientas digitales para apoyar el aprendizaje de matemáticas aún puede mejorarse, ya que no todos los estudiantes las utilizan de manera regular.

En resumen, estos hallazgos subrayan la importancia de revisar y ajustar las estrategias didácticas para promover un ambiente de aprendizaje más efectivo y motivador para todos los estudiantes.

### **Resultados de la entrevista al docente de Matemáticas**

La entrevista al docente de Matemáticas revela información crucial sobre la implementación y percepción del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en su práctica educativa.

El docente indicó que nunca ha utilizado la estrategia de ABP en su enseñanza de matemáticas, lo que señala una falta de aplicación práctica de esta metodología en su aula. Sin embargo, manifestó conocer los principios básicos del ABP, aunque esta comprensión teórica no se ha traducido en una implementación efectiva.

El docente siempre utiliza herramientas digitales en su enseñanza, lo cual es un aspecto positivo en la integración de tecnologías en el aula. Esta práctica puede ser beneficiosa para la futura incorporación del ABP, dado que las herramientas digitales son frecuentemente utilizadas en proyectos basados en esta metodología.

En cuanto a la experiencia en la elaboración de proyectos de enseñanza, el docente informó que casi siempre ha participado en tales actividades, lo que sugiere que posee habilidades relevantes que podrían facilitar la adopción del ABP. Rara vez considera que su formación docente ha incluido suficiente información sobre el ABP. Esta respuesta resalta una

deficiencia en la formación continua y la necesidad de programas de desarrollo profesional específicos sobre esta metodología.

La creencia firme del docente que el ABP mejora el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, lo cual es una percepción positiva y podría motivar su adopción futura. Sin embargo, la falta de capacitación específica en ABP, también mencionada por el docente, es un obstáculo significativo para su implementación.

El docente rara vez utiliza el ABP para fomentar el trabajo en equipo entre los estudiantes, y rara vez incorpora evaluaciones formativas durante los proyectos basados en ABP. Estas prácticas son esenciales para el éxito del ABP y su subutilización indica áreas clave de mejora.

Por último, el docente está convencido de que el uso del ABP aumenta la motivación de los estudiantes en el aprendizaje. Este reconocimiento de los beneficios motivacionales del ABP puede ser un punto de partida para futuras capacitaciones y cambios en la metodología de enseñanza.

### Resultado práctico de la estrategia del ABP

En el ámbito educativo, integrar conceptos teóricos con aplicaciones prácticas es crucial para el desarrollo integral de los estudiantes de bachillerato técnico. En este contexto, se propone la estrategia didáctica sustentada en Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) centrada en el tema "Diseño y construcción de un modelo a escala de un edificio usando conceptos de geometría y trigonometría". El objetivo es ofrecer a los estudiantes una experiencia de aprendizaje significativa y contextualizada, aplicando conocimientos matemáticos a un proyecto práctico. El proyecto se desarrollará durante un trimestre académico e incluirá investigación, diseño, construcción y presentación del modelo a escala, siguiendo la metodología estructurada en 7 pasos, según Reina et al. (2016).

#### Fase 1: Definición del problema o pregunta guía

Pregunta guía: ¿Cómo podemos aplicar los principios de geometría y trigonometría en el diseño y la construcción de un modelo a escala de un edificio?

#### Fase 2: Planificación del proyecto

Esta información proporciona una guía clara y estructurada para la ejecución del proyecto, asegurando que se aborden todas las etapas críticas del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y se utilicen diversos recursos para maximizar el aprendizaje y el éxito del proyecto.

**Tabla 4**

*Fase de la planificación del proyecto propuesto*

Semana	Actividades Metodológicas	Estrategia educativa	Recursos	Indicadores
1	Presentación del proyecto y formación de equipos.	Clase magistral, discusión grupal	Pizarra, proyector, hojas de planificación, cronogramas, listas de tareas	Plan de proyecto y cronograma elaborados

2	Investigación sobre geometría y trigonometría aplicada a la construcción	Investigación en bibliotecas y análisis de casos prácticos	Libros de texto, acceso a internet, bases de datos académicas	Recopilación de información relevante
3	Diseño preliminar del modelo a escala	Sesiones de diseño en grupo, bocetos y esquemas y retroalimentación.	Papel milimetrado, software de diseño (SketchUp)	Bocetos y esquemas iniciales
4	Construcción del modelo a escala	Trabajo práctico en equipo, aplicación de conceptos teóricos	Materiales de construcción (cartón, madera, pegamento), herramientas de modelado	Avance en la construcción del modelo
5	Presentación del proyecto a la clase y otros grupos de la institución educativa.	Exposición oral, demostraciones prácticas, uso de multimedia	Proyector, pantalla, equipo de sonido	Calidad de la presentación, claridad y uso efectivo de recursos
6	Revisión y reflexión sobre el proceso y resultados	Discusión grupal, autoevaluación, evaluación entre pares	Formularios de autoevaluación y evaluación entre pares	Reflexión crítica y constructiva sobre el proceso

### Fase 3: Recopilación de la información pertinente

Esta fase proporciona una guía clara y concreta para la recopilación de información y conceptos tanto de geometría como de trigonometría, necesarios para el proyecto, asegurando que los estudiantes comprendan y apliquen los conceptos de manera práctica y colaborativa.

**Tabla 5**

*Fase de recopilación de la información necesaria para el proyecto*

Etapas	Concepto Geométrico/Trigonométrico	Aplicación en el Proyecto	Ejemplo Específico
Cálculo de Ángulos y Distancias	Tangente	Determinar la inclinación de un tejado	El tejado debe tener una pendiente que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Utilizando la función tangente: $\tan(30^\circ) = \text{altura/base}$ Si la base del tejado (la longitud horizontal) es de 5 metros, se puede calcular la altura (h): $h = 5 \times \tan(30^\circ)$ $h = 5 \times 0.577$ $h = 2.89$ metros
Diseño de Fachadas	Teorema de Pitágoras	Diseño de ventanas triangulares	Diseñar una ventana triangular isósceles con una base de 2 metros y una altura de 1.5 metros. Dividiendo el triángulo en dos triángulos rectángulos, cada uno tendrá: Altura=1.5 metros

				Usando el teorema de Pitágoras para encontrar la longitud de los lados inclinados $h = \sqrt{1^2 + 1,5^2}$ $h = \sqrt{3,25}$ $h = 1,8$ metros
Escala del Modelo	Proporcionalidad y escalas geométricas	Crear un modelo a escala del edificio	un a del modelo	Edificio de 50 metros a escala 1:100: altura del modelo Altura del modelo= 50m/100 $h = 0.5$ metros = 50 cm
Elementos Circulares	Cálculo de áreas	Diseño de elementos decorativos circulares	de cúpulas y elementos decorativos circulares	Cúpula con diámetro de 10 metros: circunferencia $C = \pi \times \text{diámetro}$ $C = \pi \times 10$ $C = 31.42$ metros Cálculo del área= $\pi \times \left(\frac{\text{diámetro}}{2}\right)^2$ Cálculo del área= $78.54 \text{ m}^2$
Diseño de Polígonos	Cálculo de áreas y perímetros de polígonos	Diseño de baldosas hexagonales	de baldosas hexagonales	Baldosa hexagonal con lado de 0.5 metros: Perímetro = $6 * \text{lado}$ Perímetro = $6 * 0,5$ Perímetro = 3 metros

#### Fase 4: Aplicación del conocimiento adquirido

Esta fase se centra en la aplicación práctica de los conceptos de geometría y trigonometría, garantizando que los estudiantes desarrollen habilidades de diseño y construcción. Se divide en varias etapas:

- **Diseño Preliminar del Modelo:** Los estudiantes integran conceptos geométricos y trigonométricos en el diseño del modelo, creando planos detallados con software CAD y herramientas de dibujo.
- **Construcción del Modelo a Escala:** Se construye el modelo físico siguiendo los planos detallados, utilizando materiales específicos y herramientas de ensamblaje.
- **Revisión y Ajuste del Diseño:** Se evalúa y ajusta el modelo para garantizar precisión y calidad, basándose en el feedback de compañeros y profesores.
- **Aplicación de Conceptos Específicos:** Se verifica la correcta aplicación de los conceptos geométricos y trigonométricos, utilizando calculadoras científicas y software de simulación.
- **Documentación del Proceso:** Se documenta cada paso del diseño y construcción del modelo, manteniendo un diario de proyecto y creando un informe final detallado.

Esta fase proporciona a los estudiantes la oportunidad de aplicar el conocimiento adquirido en un proyecto práctico, promoviendo el desarrollo de habilidades prácticas y técnicas.

#### Fase 5: Presentación del proyecto



La presentación del proyecto "Diseño y construcción de un modelo a escala de un edificio utilizando conceptos de geometría y trigonometría" es fundamental para demostrar el aprendizaje y el trabajo realizado por los estudiantes. En este momento, los estudiantes compartirán su modelo, explicarán el proceso y los conceptos aplicados, y recibirán retroalimentación. La fase se compone de varias actividades metodológicas:

- Preparación de la Presentación: Los estudiantes redactarán un guion que explique cada etapa del proyecto y utilizarán software de presentación para crear diapositivas organizadas y claras.
- Creación de Materiales Visuales: Se diseñarán diapositivas con gráficos, diagramas y fotografías del proceso de construcción, además de crear maquetas o modelos 3D digitales. Se utilizarán herramientas de diseño gráfico y materiales para maquetas.
- Ensayo de la Presentación: Los estudiantes practicarán la presentación en equipo y realizarán ensayos ante un pequeño grupo para recibir retroalimentación. Se utilizarán grabadoras de video para revisar las prácticas y se realizarán correcciones y mejoras basadas en la retroalimentación recibida.
- Presentación Formal: Se presentará el proyecto ante un panel de profesores, compañeros y posiblemente padres o miembros de la comunidad. Se utilizarán materiales visuales y el modelo físico para ilustrar los conceptos explicados.
- Sesión de Preguntas y Respuestas: Los estudiantes se prepararán para responder preguntas de la audiencia y designarán miembros del equipo para abordar diferentes áreas del proyecto. Se utilizará una lista de posibles preguntas y respuestas, así como documentación del proyecto para consulta rápida.

Esta fase permite a los estudiantes mostrar su comprensión de los conceptos geométricos y trigonométricos, así como su habilidad para explicar y justificar las decisiones de diseño y construcción.

#### **Fase 6: Revisión y reflexión**

La fase de revisión y reflexión permite a los estudiantes consolidar su aprendizaje y prepararse para futuros proyectos. Evaluar el trabajo realizado, reflexionar sobre el proceso, y documentar las lecciones aprendidas son pasos fundamentales para el desarrollo continuo de habilidades y conocimientos. Esta etapa no solo cierra el ciclo del proyecto actual, sino que también proporciona una base sólida para mejoras futuras y aplicaciones prácticas de los conceptos aprendidos.

#### **Fase7: Evaluación del proyecto**

La fase final del proyecto ofrece una valiosa oportunidad para reflexionar, evaluar y celebrar los logros. Los estudiantes consolidan su aprendizaje mediante la revisión de datos, análisis de resultados, feedback del panel de evaluación y autoevaluación. Esta fase no solo cierra el proyecto de manera efectiva, sino que también establece las bases para el crecimiento futuro. Se proporciona una lista de cotejo para evaluar sistemáticamente diversos aspectos del proyecto, con espacio para observaciones adicionales si es necesario.

**Tabla 6**

*Lista de cotejo para la evaluación del proyecto*

Aspectos a Evaluar	Sí	No	Observaciones
El modelo a escala refleja las proporciones del edificio original.			
Los cálculos geométricos y trigonométricos fueron aplicados correctamente en el diseño y la construcción del modelo.			
Se utilizaron materiales adecuados y técnicas de construcción apropiadas para el modelo.			
La presentación del proyecto fue clara, organizada y efectiva.			
Se evidencia comprensión y explicación adecuada de los conceptos matemáticos aplicados en el proyecto.			
Hubo participación activa y colaborativa en el trabajo en equipo durante todas las etapas del proyecto.			
Se demostró capacidad para resolver problemas y tomar decisiones de manera creativa y eficiente.			
Se realizaron ajustes y mejoras en el proyecto basados en la retroalimentación recibida.			
El informe final documenta adecuadamente el proceso de diseño, construcción y aprendizajes del proyecto.			
Se mostró evidencia de autoevaluación y reflexión individual sobre el proyecto.			

**Resultados finales**

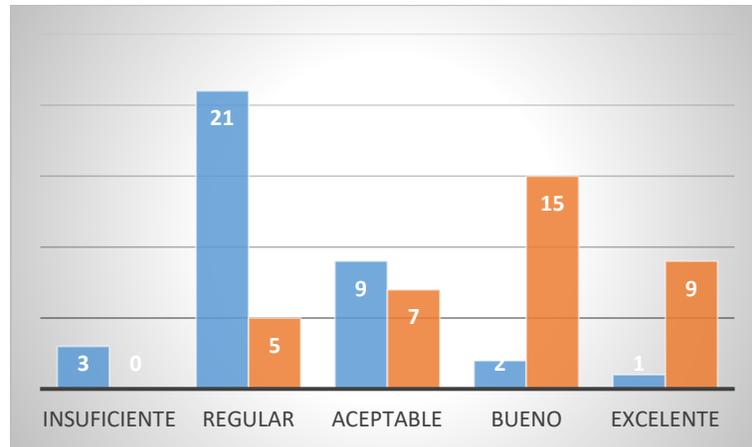
La implementación de la propuesta de innovación educativa basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha buscado no solo mejorar el entendimiento de los conceptos matemáticos, sino también fomentar un aprendizaje más activo, colaborativo y contextualizado. A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de la prueba pre y post evaluación, así como de la observación directa, reflejando los cambios y mejoras en el comportamiento y desempeño de los estudiantes durante el proceso de implementación de la estrategia de ABP.

**Resultados de la prueba de evaluación de conocimientos a los estudiantes**

Los resultados de la prueba de matemáticas reflejan la diversidad de habilidades y competencias de los estudiantes y se plasman en la siguiente figura 2:

**Figura 2**

Diferencia de encuesta de saber antes y después del ABP



*Nota.* La temporalización entre el antes y el después de la toma del test de conocimientos fue en un periodo trimestral.

El análisis de los resultados del test de conocimientos tomados antes y después de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la clase de matemáticas muestra mejoras significativas en el rendimiento de los estudiantes. Antes de la implementación, 3 estudiantes se encontraban en el nivel de desempeño insuficiente. Después del proyecto, ningún estudiante permaneció en este nivel, lo que indica una eliminación completa del rendimiento insuficiente.

La desaparición del nivel de desempeño insuficiente tras la implementación del ABP es un indicador fuerte de que esta metodología ayudó a los estudiantes más rezagados a mejorar sus conocimientos y habilidades en matemáticas. La notable disminución de estudiantes en el nivel regular sugiere que el ABP fue efectivo en mover a los estudiantes hacia un mejor rendimiento académico.

El número de estudiantes en el nivel de desempeño regular disminuyó notablemente de 21 a 5. Esta reducción del 76.19 % indica una mejora significativa. La diferencia de mejora con respecto al diagnóstico inicial es del 16 %, lo que resalta el impacto positivo de las estrategias implementadas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Este cambio sugiere que la mayoría de los estudiantes que inicialmente tenían un rendimiento regular mejoraron significativamente.

El nivel de desempeño bueno aumentó de 2 a 15 estudiantes (350 %), indicando que muchos mejoraron desde los niveles regular o aceptable. El nivel excelente subió de 1 a 9 estudiantes un aumento de 8 veces, reflejando un impacto positivo del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el rendimiento académico.

Al comparar estos datos, se puede observar que la implementación del ABP ha tenido un impacto real y efectivo en mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, promoviendo un avance significativo desde los niveles de desempeño regular y aceptable hacia los niveles bueno y excelente.

El significativo aumento en los niveles de desempeño bueno y excelente demuestra que el ABP no solo ayudó a los estudiantes con dificultades, sino que también permitió a los estudiantes con un rendimiento aceptable alcanzar niveles de excelencia. En general, los resultados reflejan una clara mejora en el rendimiento académico de los estudiantes tras la implementación del ABP en la clase de matemáticas.

### **Resultados de la observación directa**

Mediante observaciones directas, se pudo identificar cambios positivos en los estudiantes con la implementación de la propuesta de innovación educativa basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Durante el transcurso de las clases, se notó que los estudiantes mostraron una motivación considerable hacia las actividades y tareas asignadas, lo que sugiere un aumento en su interés y compromiso con el aprendizaje.

El trabajo en equipo se reveló como una herramienta clave en este proceso. Los estudiantes demostraron una notable capacidad para colaborar y apoyarse mutuamente en la resolución de los problemas planteados. Esto fue evidente en su abordaje de problemas de estructura aditiva, donde trabajaron con números enteros, y problemas de estructura multiplicativa, que involucraban el sistema numérico. Además, la creación y formulación de juegos basados en situaciones problemáticas del contexto cotidiano de los estudiantes resultaron en una participación activa y creativa.

Las observaciones también permitieron identificar algunas dificultades que los estudiantes enfrentaban al desafiar a situaciones problemáticas. Al inicio del proceso, muchos estudiantes mostraron dificultades para comprender los enunciados de los problemas escritos, lo que afectaba su capacidad para identificar el tipo de procedimiento necesario para resolverlos. Este desafío inicial puso de manifiesto la necesidad de desarrollar habilidades de lectura comprensiva y análisis crítico en los estudiantes, para que puedan interpretar adecuadamente los problemas y planificar una estrategia efectiva de resolución.

A medida que avanzaba la implementación de la propuesta, se observaron mejoras en estas áreas, los estudiantes comenzaron a mostrar una mejor comprensión de los enunciados y una mayor habilidad para identificar los procedimientos correctos para resolver los problemas. Este progreso sugiere que la exposición continua a problemas prácticos y la colaboración en equipo no solo aumentan la motivación y el interés, sino que también mejoran las habilidades analíticas y de resolución de problemas de los estudiantes.

### **Discusión**

El análisis de los resultados obtenidos en la investigación sobre la implementación de una estrategia basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la clase de matemáticas de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís en la Isla Santa Cruz Galápagos muestra principios claros y relaciones significativas entre la metodología ABP y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes. La aplicación del ABP ha demostrado tener un efecto positivo notable en el rendimiento matemático de los estudiantes, transformando su desempeño académico de niveles insuficientes y regulares a niveles buenos y excelentes.



Antes de la implementación del proyecto ABP, los niveles de desempeño de los estudiantes se distribuían principalmente en las categorías más bajas, con una cantidad considerable en los niveles insuficiente y regular. Tras la implementación del ABP, no solo se eliminó la categoría de desempeño insuficiente, sino que también hubo una significativa disminución en el nivel regular y un aumento notable en los niveles bueno y excelente. Esto sugiere que el ABP, al fomentar un entorno de aprendizaje colaborativo y práctico, facilita una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

La estrategia ABP promueve la construcción de conocimientos a partir de la interacción con problemas reales y la colaboración entre pares, en consonancia con las teorías constructivistas de Piaget, Dewey, Bruner y Vygotsky, que sostienen que el aprendizaje es un proceso activo en el cual los estudiantes construyen nuevos conocimientos sobre la base de sus experiencias previas.

A pesar de los resultados positivos generales, existen algunas excepciones y áreas que requieren atención adicional. Un ejemplo de ello es que, aunque el número de estudiantes en el nivel aceptable disminuyó después de la implementación del ABP, algunos estudiantes no progresaron hacia niveles superiores, lo que indica que puede haber factores individuales que limitan la efectividad del ABP en ciertos casos.

Además, mientras la mayoría de los estudiantes mostraron mejoras significativas, hubo una minoría que no experimentó el mismo nivel de avance, lo cual sugiere la necesidad de investigar más a fondo las barreras que estos estudiantes enfrentan y cómo pueden ser abordadas dentro del marco del ABP.

Un análisis más profundo de las interacciones en el aula reveló que el docente de matemáticas necesita interactuar más con los estudiantes durante la clase, utilizando una estrategia y material de apoyo que les ayuden a superar las dificultades en el desarrollo de actividades. Se evidenció que, el docente no utilizaba problemas de la vida real que requieran la intervención de otras áreas y trabajo colaborativo, lo que se limita la capacidad de los estudiantes para expresar y desarrollar sus propios criterios.

La falta de motivación de la mayoría de los estudiantes para adquirir nuevos conocimientos y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo también fue evidente. Esta situación sugiere que el docente no estaba utilizando una estrategia adecuada para mejorar la comprensión de la asignatura y no está familiarizado con el ABP como estrategia de razonamiento y aprendizaje autónomo.

En definitiva, la entrevista realizada revela que el docente tiene un conocimiento teórico del ABP, pero carece de la formación y la práctica necesarias para implementarlo eficazmente. Las herramientas digitales están bien integradas en su enseñanza, lo cual es un punto fuerte, pero es evidente la necesidad de capacitación específica en ABP y un mayor enfoque en fomentar el trabajo en equipo y utilizar evaluaciones formativas.

Los resultados de esta investigación están en concordancia con estudios previos que destacan la eficacia del ABP en el mejoramiento del rendimiento académico. Investigaciones realizadas en diferentes contextos, como en España (Rodríguez y Fernández, 2017) y

Colombia (Valderrama y Castaño, 2017), han demostrado que el ABP no solo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de resolución de problemas. Estos estudios refuerzan la conclusión de que el ABP es una metodología didáctica superior en comparación con los métodos tradicionales.

### **Consecuencias teóricas y posibles aplicaciones prácticas**

Teóricamente, la investigación apoya la validez del constructivismo como base para el diseño de estrategia didáctica efectiva. El ABP, al centrarse en problemas reales y fomentar la colaboración entre estudiantes, facilita la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades que son esenciales para el aprendizaje significativo. La eliminación del desempeño insuficiente y el aumento en los niveles de rendimiento bueno y excelente indican que el ABP puede ser una herramienta poderosa para cerrar las brechas de rendimiento y elevar el estándar educativo en contextos diversos.

En términos de aplicaciones prácticas, la implementación del ABP puede ser recomendada para otras instituciones educativas que buscan mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes en matemáticas y otras disciplinas. La adopción del ABP requiere una planificación cuidadosa y la selección de problemas relevantes y desafiantes que motiven a los estudiantes y los involucren activamente en su propio proceso de aprendizaje. Además, la formación continua de los docentes en la metodología ABP es crucial para asegurar su efectividad y sostenibilidad a largo plazo.

Se evidencia la necesidad de aplicar el ABP puesto que es una metodología que incide significativamente en el aprendizaje, lo que causa en el educando el estudio de manera autónoma y colaborativa. Esta estrategia permite a los estudiantes comprender mejor los conceptos y mejorar su rendimiento académico en matemáticas, además de estimular su participación activa en el proceso de aprendizaje. Los educandos pueden generar sus propias estrategias para enfrentarse a situaciones de la realidad, recordando con mayor facilidad la información, ya que esta es más significativa para ellos. Esto mejora su capacidad para estudiar e investigar, incrementando los niveles de comprensión mediante la aplicación de sus conocimientos y habilidades.

### **Conclusiones**

- El Aprendizaje Basado en Problemas, según los referentes teóricos, se considera una estrategia didáctica efectiva para mejorar el rendimiento académico, en particular en la asignatura Matemáticas, donde los resultados de esta investigación no solo respaldan las teorías constructivistas, sino que también ofrecen evidencia práctica de los beneficios del ABP en un entorno educativo real. Sin embargo, las excepciones y áreas no resueltas en la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís subrayan la necesidad de un enfoque diferenciado que aborde las necesidades individuales de todos los estudiantes. La concordancia con estudios previos refuerza la validez de estos hallazgos

y sugiere que las aplicaciones prácticas del ABP pueden extenderse a otras instituciones y contextos educativos.

- La implementación del ABP en el aula mostró ser una estrategia efectiva para incrementar el rendimiento académico de los estudiantes en Matemáticas, ya que los estudiantes no solo se mostraron más motivados y comprometidos, sino que también desarrollaron habilidades esenciales para la resolución de problemas, lo que se tradujo en un aprendizaje más profundo y significativo. Estos resultados subrayan la importancia de continuar explorando y aplicando metodologías innovadoras en la educación para mejorar la calidad del aprendizaje y preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros de manera efectiva.
- Para maximizar el impacto del ABP, es esencial que las instituciones educativas inviertan en la formación continua de los docentes y en la creación de entornos de aprendizaje que apoyen la colaboración y el pensamiento crítico. Los resultados positivos observados en esta investigación pueden servir de modelo para otras escuelas que buscan innovar y mejorar la calidad de su enseñanza, especialmente en áreas como las matemáticas, donde el rendimiento de los estudiantes aún es un desafío.
- En definitiva, esta investigación contribuye al cuerpo de conocimiento existente sobre el ABP y su efectividad en la educación matemática, al proporcionar evidencia empírica y ofrecer recomendaciones prácticas, se espera que estos hallazgos impulsen a más instituciones a adoptar metodologías didácticas innovadoras que fomenten el aprendizaje activo y significativo, preparen mejor a los estudiantes para resolver problemas del mundo real y, en última instancia, eleven los estándares educativos.

### Referencias bibliográficas

- Baloco, C., & Lopez, O. (2022). Ambientes virtuales de aprendizaje con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP): una estrategia didáctica para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Praxis*, 18(2), 324–344. <https://doi.org/10.21676/23897856.3919>
- Bustamante Chán, M., Gómez Andrade, A., & Macías Plúas, M. (2022). La educación técnica y tecnológica: una alternativa para la reducción de la brecha del fenómeno nini en el Ecuador. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 9(3), 1–20. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.93.694>
- Cadena, V., & Nuñez, A. (2020). ABP: Estrategia didáctica. *593 Digital Publisher*, 5(1), 69–77. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.1.184>
- Carranza-Quíñonez, M. del R. (2024). Mejora del rendimiento académico en instituciones de nivel superior a través de la implementación del aprendizaje basado en proyectos. *MQR Investigar*, 8(1), 5388–5406. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.5388-5406>.
- Chaunay Guanca, K. M., Larreategui Pullaguari, D. A., Ordoñez Pardo, G. R. & Cuenca Yaure, M. C. (2023). Innovaciones pedagógicas para fomentar la participación activa



- de los estudiantes: El papel evolutivo del docente en un mundo tecnológico e inclusivo. *Dominio de las Ciencias*, 9(4), 1472-1489. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3664>
- Cuellar, B. (2023). *Estrategias colaborativas y participativas para la gestión de la convivencia escolar de una institución educativa de La Molina-UGEL 06*. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/13840>
- García, M., Del Pino, M. D., Cañarte, W., Pincay, E., Ponce, R., Castro, E., & Chávez, D. (2023). *La educación superior ecuatoriana y el constructivismo*. Editorial Internacional Alema. <https://editorialalema.org/libros/index.php/alema/article/view/14>
- Herrera, J., & Guevara, G. (2019). *Las estrategias organizativas y metodológicas para la Batención a la diversidad en el aula: innovar para enseñar*. Universidad Nacional de Educación. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/568>
- Luy-Montejo, C. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383. <http://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Medina, S. (2023). *Aprendizaje basado en problemas y su relación con el rendimiento académico en Matemáticas*. Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/28646>
- Ortiz, M. (2020). Un acercamiento a la historia del aprendizaje basado en problemas en el contexto global. *SATHIRI: Sembrador*, 15(2), 118-152. <https://doi.org/10.32645/13906925.984>
- Paredes-Curin, C. R. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26. <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Pico, B., & Montánchez, M. (2021). Análisis comparativo del aprendizaje basado en problemas en los contextos de Reino Unido y Ecuador. *Revista Cognosis*, 6(EE), 123-136. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i0.3299>
- Reina, A., Gómez, A., Felizzol, A., & Hualpa, M. (2016). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de diseño y análisis de experimentos. *Inge CuC*, 12(2), 86-96. <http://doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.09>
- Rodríguez, C., & Fernández, J. (2017). Evaluación del Aprendizaje Basado en Problemas en Estudiantes Universitarios de Construcciones Agrarias. *Formación Universitaria*, 10(1), 61-70. <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373549876007.pdf>
- Valderrama, M., & Castaño, G. (2017). Solucionando dificultades en el aula: una estrategia usando el aprendizaje basado en problemas. *Revista Cuidarte*, 8(3), 1907-1918. <http://doi.org/10.15649/cuidarte.v8i3.456>
- Valero, N., & González, J. (2020). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación*

Villanueva, C., Ortega, G., & Díaz, L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales. *REXE- Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 21(45), 433-445. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.022>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

Universidad Bolivariana del Ecuador

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.