

## APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS. UNIDAD EDUCATIVA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE COTOPAXI PERIODO 2023-2024

### Problem-based learning and its relationship to the teaching-learning process of mathematics. Educational Unit Cotopaxi Sports Federation period 2023-2024

Ing. Wilmer Javier Changoluisa Toaquiza <sup>\*1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2035-6421>

Dr. C. Edgar Vicente Pastrano Quintana <sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9386-2643>

<sup>1</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo y Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi, Ecuador

<sup>2</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

\*Autor para correspondencia. email: [wchangoluisat@uteq.edu.ec](mailto:wchangoluisat@uteq.edu.ec)

**Para citar este artículo:** Changoluisa Toaquiza, W. J. y Pastrano Quintana, E. V. (2024). Aprendizaje basado en problemas y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi periodo 2023-2024. *Maestro y Sociedad*, 21(2), 685-695. <https://maestrosociedad.uo.edu.ec>

#### RESUMEN

Introducción: La presente investigación tuvo como objetivo de investigación: Analizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa “Federación Deportiva de Cotopaxi” Cantón La Maná; periodo 2023-2024, que va a permitir la mejora del aprendizaje de las matemáticas, el tipo de investigación aplicada fue de carácter descriptiva con enfoque cualitativo. Materiales y métodos: Se emplearon métodos como el inductivo y deductivo, en función de garantizar un amplio conocimiento del objeto de investigación, la técnica empleada fue una entrevista al director y encuesta dirigida a docentes y estudiantes. Resultados: La población estudiantil encuestada manifiesta que desconoce la estrategia aprendizaje basado en problemas, además expresa que les afecta en su bajo rendimiento académico la limitada de aplicación de las estrategias didácticas innovadoras y están de acuerdo que el docente aplique en las clases de matemáticas para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Discusión: Lo expresado por los docentes ratifica la afectación en el rendimiento estudiantil en matemáticas, además considera necesario su aplicación para mejorar su proceso de enseñanza y cree que es ideal para la adquisición de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes en los estudiantes a través de situaciones reales. Conclusiones: Con los resultados encontrados en la evaluación se propuso la realización de un plan de capacitación docente sobre el Aprendizaje Basado en Problemas en las matemáticas.

**Palabras clave:** docente, enseñanza-aprendizaje, problemas, realidad.

#### ABSTRACT

Introduction: The present research had as its research objective: Analyze Problem-Based Learning (PBL) and its relationship in the teaching-learning process of the students of the Educational Unit “Federación Deportiva de Cotopaxi” Cantón La Maná; period 2023-2024, which will allow the improvement of mathematics learning, the type of applied research was descriptive in nature with a qualitative approach. Materials and methods: Methods such as inductive and deductive were used, in order to guarantee extensive knowledge of the research object, the technique used was an interview with the director and a survey directed at teachers and students. Results: The student population surveyed states that they are unaware of the problem-based learning strategy, and they also express that their poor academic performance is affected by the limited application of innovative teaching strategies and they agree that the teacher should apply it in mathematics classes for improvement of the teaching-learning process. Discussion: What was expressed by the teachers confirms the impact on student performance in mathematics, and they also consider its application necessary to improve their teaching process and believe that it is ideal for the acquisition of knowledge, skills, abilities and attitudes in students through real situations. Conclusions: With the results found in the evaluation, it was proposed to carry out a teacher training plan on Problem-Based Learning in mathematics.

**Keywords:** teacher, teaching-learning, problems, reality.

## INTRODUCCIÓN

El avance académico en temas educativos en búsqueda del desarrollo científico-técnico y tecnológico a la economía en conjunto con la sociedad; unido a las rápidas respuestas para enfrentar con éxito los problemas que presenta el mundo de hoy, constituyen premisas para contribuir a la preparación de los docentes en temas relacionados con el Aprendizaje Basado en Problemas teniendo así personal calificado en la área de la matemáticas a partir de potenciar la apropiación de conocimientos, habilidades y valores de la profesión.

Según datos se conoce históricamente la formación de profesionales de perfil pedagógico y no pedagógico con estudios y publicaciones que permiten una educación de calidad, en la cual actores sociales de la investigación en proceso crean, recrean, producen y aportan de manera eficaz los conocimientos y valores que contribuyen a perfeccionar la sociedad en su conjunto en todas las dimensiones posibles. Estos antecedentes no escapan de la necesaria calidad que requieren alcanzar los procesos formativos en educación de la universidad actual.

Asimismo, la presente investigación trata sobre la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi Cantón La Maná periodo 2023-2024 que constituye un nudo crítico con la finalidad de que el estudiante en el futuro pueda ejercer resolver los problemas de su profesión sin ninguna dificultad. La formación de posgrado se complementa con el desarrollo profesional por medio de la preparación para el empleo en las instituciones educativas en las que inicia su vida laboral académica.

Esta concepción sistémica de la formación profesional continua se consolida con la consecución de estas etapas de formación con una verdadera articulación entre el pregrado y el posgrado.

En el presente proceso investigativo se evidencia mediante estudios una reducida práctica de procesos tradicionales en la Unidad educativa, la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en tiempos actuales y sus efectos positivos en la enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

Es importante destacar un significativo aporte al llenar un vacío teórico en este tema mediante contenidos de artículos científicos publicados en revistas de gran impacto de diferentes autores, sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), y de cómo esta metodología ha ido evolucionando en el ámbito educativo, su enfoque desde las teorías constructivistas, de aprendizaje significativo, colaborativo, humanista, metacognitivo y sociocultural.

En el ámbito de la didáctica (Beyer, 2000) señala varias definiciones del término “problema”, presentadas por diversos autores, entre ellos

Las matemáticas son una herramienta fundamental para el desarrollo del ser humano en su vida cotidiana, dado que la mayor parte de su vida necesita de esta para poder dar solución a sus problemas. A partir de esto, es que en los centros escolares se imparten esta materia, para que el estudiantado se dé cuenta de su situación real en las que emplea las matemáticas, antes de iniciar la mecanización de la operación. Carrasco Aristi & Teccsi Baez, 2017)

De esta forma, el perfeccionamiento continuo de la Educación en general demanda de un profesional preparado en lo político, sociológico, gnoseológico, psicológico, pedagógico y didáctico, con dominio del contenido del proceso educativo, capaz de una labor educativa flexible e innovadora vinculando los objetivos generales en la formación de niños, adolescentes y jóvenes, con las singularidades de cada uno, incluyendo las particularidades en el área de matemática de la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi y de su entorno.

El personal docente de la institución debe estar preparado para comprender las necesidades personales y sociales de los alumnos para saber enfrentar con iniciativas la solución de los problemas de la práctica pedagógica e integrar al proceso formativo matemático; por estas razones se debe desarrollar en los estudiantes, futuros docentes, un alto sentido de la responsabilidad individual y social. Se plantea el siguiente objetivo general: Analizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi, Cantón La Maná, periodo 2023-2024.

Las características relevantes del Aprendizaje Basado en Problemas que nos permitirán identificar la importancia de implementar este método en el salón de clase para alcanzar los objetivos planteados tenemos

las siguientes:

- El diseño del problema debe despertar el interés e inspirar estudiar.
- Las preguntas deben estar relacionadas con los objetivos y los problemas de la vida diaria.
- Las preguntas deben guiar a los estudiantes a tomar decisiones basados en hechos.
- La cooperación de todos los miembros del grupo de trabajo es necesaria para resolver eficazmente el problema.
- Realizar preguntas abiertas.
- Permitir vincular los conocimientos previos con los nuevos conceptos y vincular los nuevos conocimientos con los conceptos de otros cursos o disciplinas.

El Aprendizaje Basado en Problemas tiene tres fases que son: preparación de la situación del Aprendizaje Basado en Problemas, establecimiento de la situación del Aprendizaje Basado en Problemas entre los alumnos y el proceso de resolución de problemas.

Tabla 1 Fases de la propuesta pedagógica del ABP

Fases	Sub-fases
a) Preparación de la situación del ABP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los hechos e ideas relevantes que se convertirán en la situación problemática.</li> <li>• Definir de manera clara los propósitos del ABP.</li> <li>• Elaborar los silabos y el instrumento de evaluación.</li> </ul>
b) Establecimiento de la situación del ABP entre los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación y explicación de la situación problemática y los instrumentos de evaluación a los estudiantes.</li> <li>• Formar los grupos de trabajo.</li> <li>• Identificar los primeros intentos de solución del problema por parte de los estudiantes.</li> <li>• Identificar y analizar: conocimientos previos, aquellos que necesitan aprender y aquellos que aprenderán.</li> </ul>
c) Proceso de resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento de objetivos.</li> <li>• Actividades colaborativas para la búsqueda de información que permitan plantear la estrategia de solución.</li> <li>• Planteamiento de la planificación e implantación de la estrategia de solución.</li> <li>• Comunicación de resultados al grupo de clase y docente.</li> </ul>

Fuente: Montejo (2019)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un proceso activo de aprendizaje que funciona a través de la solución de problemas relacionados con la matemática. La esencia del ABP consiste en identificar, describir, analizar y resolver tales problemas, lo cual se logra mediante la interacción del docente y los estudiantes. La metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se origina en el año de 1965, en torno a las ciencias de la salud, siendo su lugar de origen la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster. Esta metodología fue liderada por el doctor John Evans, en colaboración con un grupo de personas con perfil de investigadores y educadores, quienes durante siete años trabajaron en ella, buscando dejar de lado al modelo tradicional y poner énfasis en un proceso de enseñanza y aprendizaje enfocado en los estudiantes, sus aspiraciones profesionales y su actividad académica y cognitiva. El ABP es un método de aprendizaje basado en la utilización de problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos.

En esta estrategia los estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso. (Vera *et al.*, 2021)

El Aprendizaje Basado en Problemas es considerado como una orientación que exige a los estudiantes resolver colaborativamente un problema de la vida real a través de su propia investigación y reflexión, en la que los docentes facilitan este proceso poniendo a prueba, cuestionando y desafiando creativamente a sus estudiantes. (Vera *et al.*, 2021)

Los dos roles que se presentan en el Aprendizaje Basado en Problemas son los siguientes de acuerdo con (Poot- Delgado, 2013):

- Rol del profesor: es pasivo en cuanto a la transferencia de conocimientos, sin embargo, actúa activamente como moderador y motivador en los debates grupales.
- Rol del estudiante: los conocimientos previos juegan un papel importante en el desempeño del estudiante por que les permite trabajar individualmente y en equipo, además expresar sus opiniones sobre posibles soluciones. (Vera *et al.*, 2021)

Este artículo asevera que la evaluación es el eje central de la enseñanza, especialmente como un medio para establecer si a ha aprendido lo que se ha enseñado. Pero se muestra en desacuerdo con la inclinación actual en educación que se pone énfasis significativo en las pruebas públicas a gran escala que se ha exagerado provocando un síndrome de la “enseñanza a prueba” que son perjudicial en el desarrollo total del conocimiento y la calidad de la comprensión del estudiante por que los instrumentos son contundentes y capturan cierta clase de conocimiento que privilegia la teoría sobre la práctica y las habilidades mentales sobre las habilidades físicas. Por lo tanto, se debe enseñar para la vida y no solo para una evaluación estandarizada, es aquí que el docente juega una función un papel necesario en el desarrollo de enseñanza y la formación integral del estudiante y por ende hace necesario adquirir una metodología activa para promover en los estudiantes el interés, la activa participación en la adquisición y hacedor de sus aprendizajes que le permitan desarrollar competencias y en consecuencia facilite la trasferencia de los conocimientos matemáticos para analizar, resolver situaciones problemáticas diversas de su contexto.

Mancheno (2013) afirma que el Aprendizaje Basado en Problemas se sustenta con las teorías: constructivista y aprendizaje significativo, también asevera que el constructivismo es una postura psicológica y filosófica. El autor considera que los individuos forman o construyen gran parte de lo que aprenden. Menciona que esta teoría supone, que los individuos son participantes activos y que deben construir el conocimiento. Desde este punto de vista, los profesores no enseñan en el sentido tradicional, sino, acuden a materiales con los que el estudiante se compromete activamente mediante manipulación e interacción social y redescubren ellos mismos los principios básicos de estos materiales. (Velazquez *et al.*, 2021)

De aquí que los estudiantes tienen una participación importante y al mismo tiempo es activo en el proceso de plantear alternativas de solución para investigar, formular, averiguar e investigar, a través del trabajo grupal y colaborativo, aprovechando las bondades y los beneficios que le brinda la ciencia, los avances tecnológicos, la información y la comunicación. Mientras que en el método tradicional el docente preparaba el material para las sesiones de aprendizaje en esta propuesta sostiene que son los estudiantes quienes elaboran, crean y generan los educandos para lograr que los aprendizajes sean duraderos y significativos ya que atienden a sus necesidades de aprendizaje. Además, la metodología mediante el ABP tanto para aprender como para enseñar promueve en los estudiantes investigar sobre el contenido disciplinar de las situaciones propuestas y propicia interacción del estudiante con el material educativo, así como entre docente y estudiantes favoreciendo la transferencia del contenido a nuevas situaciones.

Los retos y desafíos actuales de las Universidades, exigen que los profesionales que se formen en la educación superior sean competitivos, por lo que se hace necesario replantear contenidos y métodos de enseñanza aprendizaje, de modo que los estudiantes tengan la capacidad para ser creativos, innovadores y razonar en torno a la solución de problemas del área de desarrollo que les compete. El proceso de enseñanza en las universidades actuales debe dejar de ser conservador, las grandes conferencias magistrales de los profesores deben ser cambiadas por alternativas que permitan a los estudiantes ser sujetos activos de su formación académica, aprender a aprender, integrar el saber, el saber hacer y el saber ser, contribuye a lograr desarrollar el pensamiento analítico, crítico y reflexivo, de manera que además se fomente el trabajo en equipo y desarrolle la solidaridad, la responsabilidad, la ética y la honestidad.

De este modo es posible contribuir a formar en los estudiantes actitudes, habilidades y valores necesarios para tener ingenieros con oportunidades de éxito en su formación y es su futura vida profesional. (Chacón, Rodríguez, Burguet, 2020)

- Entender el problema: Consiste en que los estudiantes entiendan el problema en sus propias palabras diferenciando datos e incógnitas y determinen a donde se va a llegar, es decir reformular el problema con lenguaje entendible sin cambiar el contexto.

- Elaboración de plan: Crear estrategias adecuadas mediante la investigación que nos lleve a la resolución de un determinado problema, el rol del docente es el de ser un guía.
- Ejecutar el plan: Implementar las estrategias antes mencionadas para llegar a la solución efectiva del problema verificando cada uno de los pasos con claridad.
- Analizar los resultados: Verificar los resultados obtenidos y analizarlos si son acordes con el problema planteado inicialmente, en esta etapa se consolida el conocimiento. (Tapia-Vélez *et al.*, 2020)

El Aprendizaje Basado en Problemas como metodología didáctica para mejorar el dominio de operaciones básicas en matemáticas. El proceso de aprendizaje en la actualidad a nivel educativo ha creado nuevas formas de educar, generando así cambios en el “arte de enseñar y aprender”. Esta situación implica adquirir un nuevo rol en educadores, estudiantes y todos aquellos que conforman la comunidad educativa en general. Los nuevos cambios educativos que generó la pandemia del COVID-19 y el estado de conmoción social por la inseguridad en todo el país, dio lugar al surgimiento de metodologías y didácticas innovadoras que se puede implementar tanto digital como presencial. Las metodologías de aprendizaje se encuentran relacionadas con el concepto de estrategia didáctica, la cual son acciones planificadas por el educador con el objetivo de que el educando logre una construcción de su aprendizaje. Así, se pretende alcanzar los objetivos planteados por medio de operaciones y técnicas que el docente diseñe y detalle con responsabilidad. (Diego *et al.*, 2021)

Lo expuesto, ha influido notablemente en las agendas de investigación en educación matemática, en propuestas del currículum y las prácticas de instrucción (Santos, 2008). Esta situación es producto de la importancia que tiene en el desarrollo de competencias para la vida, reflejado en diferentes documentos nacionales e internacionales que resaltan su valor y la necesidad del desarrollo de esta competencia (Informe Cockcroft, 1985; PISA, 2006; MINEDUC, 2019)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se constituye como una estrategia viable para contrarrestar los problemas que conlleva la enseñanza tradicional. En tal sentido, Pantoja, y Covarrubias (2013) llevaron a cabo una investigación basada en dicha estrategia de enseñanza, que muestra la promoción de habilidades de pensamiento necesarias para el aprendizaje significativo. Se trabajó con estudiantes universitarios, en una situación que requirió análisis, solución y el uso de diferentes estrategias didácticas. Se utilizó un diseño cuasi experimental, con análisis estadísticos y cualitativos de los datos obtenidos. Los resultados reflejaron que el ABP es una estrategia de enseñanza que permite que el aprendizaje sea uno significativo en cuanto a su contenido. (Colón & Ortiz, 2020)

Ausubel (2002) definió el aprendizaje significativo como un proceso por medio del cual el estudiante relaciona información nueva que es relevante para el material que intenta aprender con la ya existente en su estructura cognitiva. Ausubel expone que para que esa relación ocurra es necesario que se den, de manera simultánea, las siguientes condiciones: el contenido que se ha de aprender debe tener sentido lógico, el contenido debe articularse con sentido psicológico en la estructura cognoscitiva del aprendiz, mediante su anclaje en los conceptos previos y el estudiante debe tener deseos de aprender, es decir, que su actitud sea positiva hacia el aprendizaje. (Colón & Ortiz, 2020)

El fenómeno de la globalización ha traído en estos últimos años grandes avances científicos y tecnológicos, los cuales exigen que el ser humano se encuentre preparado para enfrentar estos cambios, a través del desarrollo de capacidades y destrezas, las cuales deben ser introducidas desde los niveles básicos de la enseñanza con la finalidad de lograr una formación integral, con capacidades de pensamiento crítico; sin embargo se observa deficiencias en el pensamiento crítico en estudiantes de educación secundaria, y esto se ve reflejado en los reportes de evaluaciones tanto nacionales como internacionales donde aún muestran deficiencias en ciertas capacidades; por este motivo se viene aplicando y fortaleciendo diversos métodos de enseñanza para mejorar esta habilidad en los estudiantes, ya que se observa que esta está directamente relacionada con el rendimiento académico. (Bermúdez, 2021)

Rico (2012) concibe la tarea de resolver problemas como una actividad científica, muy ligada a la educación. Brandsfor y Stein (1986) la describen como “un obstáculo que separa la situación actual de una meta deseada”. Meyer (1986) va más allá y la considera sinónimos de pensamiento y cognición; además hace alusión a la idea de anteriormente expuesta, dónde se está en un estado y se desea llegar a otro sin un camino claro a seguir. Puig (1996) aporta al revisar la literatura psicológica, señalando que la resolución de problemas es un factor del sujeto más que de la situación.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología educativa que se centra en el estudiante y en su capacidad para resolver problemas de la vida real. En este enfoque, los estudiantes se enfrentan a situaciones complejas que requieren de la aplicación de conocimientos previos, habilidades de pensamiento crítico y trabajo en equipo para encontrar soluciones efectivas. En este artículo, exploraremos la importancia del ABP en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, así como su impacto en el desarrollo de habilidades y competencias clave para el éxito académico y profesional.

El Aprendizaje basado en problemas es una metodología educativa que se basa en la resolución de problemas como motor de aprendizaje. En lugar de transmitir conocimientos de forma pasiva, los estudiantes se enfrentan a situaciones complejas que simulan problemas reales y que requieren de la aplicación de conocimientos previos, habilidades de pensamiento crítico y trabajo en equipo para encontrar soluciones efectivas.

El ABP es una metodología educativa que fomenta el aprendizaje activo, colaborativo y significativo. Al enfrentarse a problemas reales, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación efectiva y trabajo en equipo, que son fundamentales para el éxito en el mundo académico y profesional. Además, el ABP promueve la autonomía y la responsabilidad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, lo que favorece la motivación y el compromiso con la educación.

El ABP tiene numerosos beneficios para los estudiantes. Algunos de los principales son:

- Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico: Al enfrentarse a problemas reales, los estudiantes deben analizar la información disponible, identificar posibles soluciones y evaluar su efectividad. Esto fomenta la Resolución de Problemas ha sido considerada desde siempre como el foco en las matemáticas (Arcavi y Friedlander, 2007). A este respecto, Royo (1953) en referencia al papel de la Resolución de Problemas en la escuela, señalaba: los problemas tal importancia, que hay quien se pregunta si la parte principal del estudio matemático no debe ser la solución del problema en lugar del estudio del libro de texto. Hacer de los problemas un suplemento indica un fallo en la verdadera función del trabajo matemático. Si concedemos que el 'poder' y no el 'saber', el 'pensar' y no el 'memorizar' son los aspectos beneficiosos de la matemática, la importancia de los problemas es indudable (Royo, 1953, p. 253).

En este ámbito la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), ha fomentado la creación de PISA para el Desarrollo (PISA-D), iniciativa desarrollada para dar respuesta a la demanda de innovaciones que maximicen el acceso universal al aprendizaje de la lectura y las matemáticas. Todos los instrumentos y enfoques puestos a prueba en PISA-D, se incorporarán al estudio PISA, a partir del año 2021, (OCDE, 2017).

PISA, ha definido la competencia resolución de problemas, como la capacidad del individuo, para emprender procesos cognitivos, con el fin de comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia. Existen tres aspectos clave para elaborar las actividades de evaluación: i) el contexto; ii) la naturaleza; y iii) los procesos de resolución del problema. Los diferentes contextos del problema se refieren a que aquel sea tecnológico o no, personal o social. Lo que determina la naturaleza del problema, es si la información sobre dicha situación se da a conocer a quien resuelve el problema es completa (problemas estáticos), o si la interacción con esa situación es una parte necesaria de la actividad de resolución para descubrir información adicional (problemas interactivos). (OECD, 2014).

El ABP es la implementación de problemas de la vida real como sitio de partida para la adquisición e investigación de nuevos conocimientos logrando que el estudiante se interese por la temática impartida y lograr alcanzar los objetivos planteados. (Morochó, 2022)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó una investigación de campo que se aplicó en la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi, ubicado en el Cantón la Manà, Provincia de Cotopaxi, para el proceso de recolección de los datos de fuentes primarias, se realizó mediante la observación de para la resolución de problemas en los estudiantes del segundo año de Bachillerato en la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi. Esta institución está conformada por 182 estudiantes y 28 docentes del Bachillerato General Unificado. De esta forma se toma la muestra respectiva de 125 estudiantes y el total de la población docente. Para desarrollar el estudio, se emplearon, Además, mediante la investigación bibliográfica, se logró obtener información relevante en las fundamentaciones: conceptual, teórica y legal sobre el Aprendizaje Basado en Problemas y su relación

con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Mediante el análisis a las actividades de los estudiantes, se investigó los criterios vertidos sobre investigaciones anteriores en la resolución de problemas, las fuentes utilizadas para la obtención de la información fueron artículos científicos e investigaciones en proyectos similares al tema planteado, revistas, libros y sitios o documentos web confiables.

Por medio de la investigación descriptiva se logró conocer la estructura académica de la Unidad Educativa antes mencionada, la situación actual de los procesos del accionar docente, estrategias, metodologías y técnicas aplicadas, para el desarrollo de la orientación didáctica en estudiantes del segundo año de bachillerato con la finalidad de esclarecer la problemática existente y determinar los factores que intervienen en ella. Finalmente con la investigación propositiva, se planteó el desarrollo de una capacitación para la implementación de un plan de capacitación docente, como solución a la problemática en la institución para la mejora a la resolución de problemas en la matemática, este evento académico innovador tiene como finalidad proporcionar en el claustro docente; nuevos conocimientos sobre esta estrategia didáctica que fortalezcan la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes a través de la solución de problemas en la asignatura matemáticas.

Este trabajo investigativo involucró la aplicación de varios métodos: El método inductivo formó parte del método científico en esta investigación, dado que sirvió para ampliar el conocimiento del mundo real que tenemos. Esta forma de razonamiento resultó muy valiosa, puesto que se apoyó en la observación, ésta a la vez incorpora la creatividad y permite arriesgar conclusiones innovadoras que, si bien no pueden demostrarse, sí pueden someterse a consideraciones, pruebas y mecanismos de validación. Para su aplicación se procedió de la siguiente manera:

- Primero: se observó el fenómeno de interés. Se obtuvo información de la forma como se aplican los procesos del Aprendizaje Basado en Problemas mediante el uso de una guía de observación.
- Segundo: se establecieron patrones posibles. Esto quiere decir que, a partir de la comparación de la estrategia observada en un proceso ex- ante de la propuesta en el aula sobre protocolos seguidos por el docente de matemática en su proceso de enseñanza y el cotejo de los datos de aprendizaje para resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del bachillerato, se busca en ellos alguna correlación, algún indicio que resulte revelador del estado de la situación actual o que sea lo suficientemente común como para suponerlo general.
- Tercero: se construyó desde la teoría científica un marco teórico con bases conceptuales y legal. Finalmente, y basándonos en los patrones encontrados, se compone una conclusión generalizadora, o sea, que intente dar cuenta de cuáles y como incide el aprendizaje basado en problemas y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

El método analítico de este método se pudo realizar el análisis, con la finalidad de conocer el estado actual del ABP en la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi y, como afecta en la limitada resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado

Con el método estadístico, se logró manejar los datos e información fundamental para el desarrollo de la investigación, cumpliendo la secuencia o etapas de este método, como la recolección de los datos, el recuento, presentación, síntesis y el análisis de los datos.

Las técnicas o instrumentos utilizadas para la recolección de la información fueron las siguientes: La Entrevista al Directivo constituida por un conjunto de preguntas, que ayudaron a la obtención de información fundamental para la investigación, y la Encuesta aplicada a docentes y estudiantes del segundo año del Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi

## **RESULTADOS**

### **Resultados de la Entrevista al Directivo**

Con la aplicación de la entrevista dirigida al directivo de la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi. Los resultados inciden directamente en la implementación de estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje basado en problemas y su relación de la matemática.

El directivo opina que una de las estrategias utilizadas por los docentes es el trabajo colaborativo. Además, expresa que estas estrategias permiten en los estudiantes sean participativos y creativos. Ratifica el uso de

los apoyos didácticos en los dos niveles. Permitiendo un conocimiento apegado a su realidad. Considera un espacio relevante el pensamiento crítico y la creatividad del estudiante que le van a permitir resolver problemas de su diario vivir. Al referirse al Aprendizaje Basado en Problemas manifiesta que se trata de una metodología activa, en la que las y los alumnos son los protagonistas de su aprendizaje, haciendo la asignatura más dinámica generando motivación en los estudiantes que sean más reflexivos.

### **Resultados de la Encuesta a docentes**

Del total de la población docente en un 60 % manifiesta que usan el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas, existiendo una contradicción con lo expresado de los estudiantes. que consideran que el procedimiento utilizando para la enseñanza es el proceso tradicional ejercicio propuesto en la pizarra, ejercicio resuelto.

Se manifiesta de parte del sector docente que existe el 58 % de los estudiantes desinteresados en aprender las matemáticas considerando el momento de conmoción social que vive el país, aunque existe un porcentaje relevante que manifiesta que están participativos

El 60 % de los docentes expresa que la limitada aplicación de estrategias didácticas innovadoras afecta al rendimiento académico de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa

En su totalidad el sector docente considera necesario la aplicación de estrategias didácticas innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en Matemáticas

Consideraron estar totalmente de acuerdo que la aplicación de esta estrategia (ABP) es ideal para adquirir conocimiento, destrezas, habilidades y actitudes a través de situaciones reales en los estudiantes

Un porcentaje relevante conoce que la estrategia promueve la creatividad en los estudiantes para analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo harán durante su actividad profesional

El personal docente en su totalidad respondió que el Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia innovadora eficaz para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y además conducirlo en el futuro a prepararse a resolver situaciones reales en su profesión

Considera necesario la aplicación de estrategias innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en Matemática

Manifiestan los docentes en un 100 % estar totalmente de acuerdo en participar en un proceso de capacitación sobre la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Los docentes en un porcentaje relevante desconocen que la característica innovadora Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es el uso de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos y además es el estudiante el principal protagonista de la gestión de su aprendizaje

### **Resultados de la Encuesta a estudiantes**

En un 62.5% de estudiantes encuestados manifiestan que en el escenario áulico nunca se ha utilizado estrategias didácticas innovadoras

El 52 % de estudiantes expresan que si les afecta en su bajo rendimiento académico la limitada aplicación de las estrategias didácticas innovadoras

En un 60 % de la población estudiantil encuestada manifiesta que desconoce la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas

En su totalidad la población estudiantil encuestada indica que la estrategia didáctica empleada diariamente por el docente de Matemática para impartir las clases es el manera tradicional del desarrollo de ejercicios en la pizarra

En un 63 % los estudiantes expresan que si están de acuerdo que su docente aplique estrategias didácticas innovadoras para el proceso de enseñanza– aprendizaje en Matemáticas

El 60 % de estudiantes expresan están totalmente de acuerdo que le gustaría que su docente le enseñe Matemática aplicando el Aprendizaje Basado en Problemas

El 88 % de encuestados responden que puede desarrollar un aprendizaje en Matemáticas a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



Existe un 70 % de estudiantes encuestados que expresan que la aplicación de la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de la enseñanza-aprendizaje le va permitir la mejora del rendimiento académico en las matemáticas.

## DISCUSIÓN

En una reciente investigación se describe la finalidad de identificar la incidencia del ABP en el ámbito del aprendizaje de la materia de matemática. El enfoque que se empleó fue de carácter cualitativo, con un nivel descriptivo y, la muestra estuvo conformada por 7 docentes que imparten la materia de matemáticas del nivel medio hasta el bachillerato. Se aplicó dos instrumentos la encuesta que tuvo como objetivo evidenciar la metodología empleada por el maestro y la ficha de observación tuvo como finalidad corroborar el conocimiento que los docentes que tienen respecto a la metodología del ABP. Al indagar los resultados recolectados de los instrumentos se puede afirmar que hay un grupo de maestros que desconocen los aportes que brinda la metodología del ABP, pero vale recalcar que existe un porcentaje de docentes que tienen claro el concepto del ABP, pero tienen falencias de cómo aplicar de manera correcta. (Morocho, 2022)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza centrado en el estudiante que le permite desarrollar capacidades y pueda resolver situaciones de la vida real aplicando conocimientos, habilidades y actitudes (Vargas, 2017). En la metodología los protagonistas principales son los estudiantes, que asumen el compromiso de ser parte activa en el proceso de aprendizaje. Para ello, los docentes deben plantear actividades a través de escenarios ya sean ficticios o de la vida real. La finalidad es formar a los estudiantes para que sean autónomos, capaces de resolver y afrontar problemas siendo más responsables. Es una metodología que se centra principalmente en el aprendizaje, mediante la adquisición del trabajo autónomo y en equipo. El ABP es apreciado como la orientación que obliga a los estudiantes a resolver de manera colaborativa un problema de la vida real a través de su oportuna investigación y reflexión, en la que el docente interviene como mediador en este proceso cuestionando, poniendo a prueba y desafiando creativamente a los estudiantes.

La formación del docente de matemáticas es un tema ampliamente abordado que comprende niveles para su descripción (Linares, 2018), van desde los aspectos vinculados a la enseñanza de contenidos, hasta discusiones sobre la formación docente en distintos niveles. A lo largo de la revisión, se concluye que el proceso de formación docente en general, incluyendo a la educación en matemáticas, constituye un proceso contextualizado y multifacético, con variadas características y énfasis de acuerdo con cada lugar y conjunto actores. Así, el estudio de Gutiérrez (2017) en Estados Unidos llamado Political knowledge for teaching mathematics, precisa que para una buena enseñanza de las matemáticas es suficiente un conocimiento profundo y comprensivo por parte del docente de los conocimientos a enseñar; o el desarrollo de un buen vínculo con el estudiantado. Por ello, muestra interés en los factores políticos que suelen ser causa de las dificultades de enseñanza por parte de los docentes en el marco de las grandes discusiones y cambios requeridos en el currículo escolar y señala que dichos factores deberían ser analizados en cualquier otro contexto educativo, entendiendo que toda enseñanza es política en alguna medida. (Padilla & Flórez, 2021)

Con los artículos antes mencionados se observa aplicación la metodología del ABP es muy significativa para la construcción del conocimiento lógico generando un aprendizaje dinámico, con razonamiento crítico y reflexivo en los estudiantes motivado para la investigación de estrategias y resultados de cualquier problema enunciado. El pensamiento lógico es la facultad que tiene el ser humano desde una edad temprana, iniciando con comparaciones entre elementos, siguiendo con la clasificación por su forma o tamaño y así sucesivamente. Como refiere (Jaramillo-Naranjo & Puga-Peña, 2016), a medida que vamos creciendo desarrollamos un pensamiento lógico y generamos criterios, reflexiones, análisis y conclusiones para resolver problemas en el entorno vivencial, creando un proceso de enseñanza. (Tapia-Vélez et al., 2020)

Es muy importante señalar a (Polya, 1965) establece que existe 4 etapas para la aplicación del aprendizaje basado en problemas:

## CONCLUSIONES

Los referentes teóricos extraídos de libros y artículos de revistas científicas de impacto permitieron desde la teoría científica: la comprensión, explicación e interpretación del Aprendizaje Basado en Problemas y su relación con la matemática y además se logró llenar un vacío teórico con el desarrollo de este tema de

investigación.

En la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi, objeto de estudio se pudo determinar el estado actual del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Se realizó un diagnóstico aplicando una entrevista al directivo y encuestas a los docentes y estudiantes. resultados que determinaron que la población estudiantil encuestada manifiesta que desconoce la estrategia aprendizaje basado en problemas, además expresa que les afecta en su bajo rendimiento académico la limitada de aplicación de las estrategias didácticas innovadoras y están de acuerdo que el docente aplique en las clases de matemáticas para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje

Lo expresado por los docentes ratifica la afectación en el rendimiento estudiantil en matemáticas ,además considera necesario su aplicación para mejorar su proceso de enseñanza y cree que es ideal para la adquisición de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes en los estudiantes a través de situaciones reales Existe un sector que direcciona su accionar docente en una práctica clásica y tradicional a pesar que fomenta el aprendizaje colaborativo. y un sector relevante que aplica en su enseñanza diaria ejercicios integradores de situaciones reales como lo establece el ABP.

El presente trabajo investigación permitió proponer la implementación de un Plan de Capacitación docente con talleres para el mejoramiento del proceso de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del bachillerato en el área de Matemáticas de la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi , siendo una experiencia relevante del proyecto investigativo por la oportunidad de compartir con docentes, estudiantes y el directivo de manera activa la planificación de actividades, cada con un propósito común la aplicación de la estrategia didáctica innovadora para la mejora del proceso educativo.

La planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de la estrategia didáctica posibilita una interpretación totalizadora del proceso investigativo, y el planteamiento de una propuesta de capacitación docente ,su estructura entraña una fundamentación teórica, conceptual y legal , diagnóstico; objetivos; estrategia (etapas y acciones); instrumentación que permitirán una evaluación efectiva , mismos parámetros que determinó la factibilidad de la investigación en la Unidad Educativa Federación Deportiva de Cotopaxi. contando con una participación activa y apoyo total de la comunidad educativa y directivos de la Institución; estableciéndose grupos interesados para colaborar con la propuesta de manera inmediata.

En este trabajo investigativo se evaluó los resultados del Plan de Capacitación docente para el mejoramiento de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en las matemáticas en la unidad educativa Federación Deportiva Cotopaxi .

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bermúdez Mendieta, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 77–89. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>
2. Beyer, W. (2000). La resolución de problemas en la Primera Etapa de la Educación Básica y su implementación en el aula. *Enseñanza de la Matemática*, 9(1), 22-30.
3. Carrasco Aristi, C. & Teccsi Baez, M. (2017). La actividad lúdica en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa 2074 “Virgen Peregrina del Rosario” del distrito de San Martín de 33 Porres-2015 [Tesis de Magister. Universidad César Vallejo].
4. Chacón, D., Rodríguez, A. Burguet, I. (2020). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la matemática en un entorno virtual de aprendizaje Learning based problems for teaching mathematics in a virtual. *Repositorio Institucional - UCI*, 13(12), 191–201. <file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/TRABAJOS PARA MI ARTICULO CIENTIFICO/FUENTES DE ARTICULOS PRIMARIOS/CHACON J.- APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA EN UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE-annotated.pdf>
5. Colón Ortiz, L. C., & Ortiz-Vega, J. (2020). Efecto del Uso de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo de las Destrezas de Comprensión y Análisis de la Estadística Descriptiva. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 205. <https://doi.org/10.15366/rie2020.13.1.009>
6. Morocho, A. M. (2022). Universidad Técnica de Ambato Universidad Técnica de Ambato. *Repositorio Institucional de La Universidad Técnica de Ambato*, 593(03), 64. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12640>
7. OECD (2014). *Skills for Life: Student Performance in Problem Solving. PISA 2012 Results*, vol. VI. OECD. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results.htm>

8. OCDE (2017), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.

9. Padilla, L., & Flórez, E. (2021). El Aprendizaje Basado En Problemas ( ABP ) En La Educación Matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. Revista Boletín REDIPE, 2, 318–328.

10. Rico, L. (2012). Aproximación a la Investigación en Didáctica de la Matemática. Avances de Investigación en Educación Matemática, 1, 39 – 63.

11. Tapia-Vélez, J. J., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez-Zurita, C. I. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(1), 753. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.808>

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

13. Vera, R., Merchán, W., Maldonado, K., & Castro, A. (2021). Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas aplicada a la enseñanza de las matemáticas. Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas, 14(3), 142–155

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Declaración de responsabilidad de autoría**

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Wilmer Javier Changoluisa Toaquiza y Edgar Vicente Pastrano Quintana: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.