

EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO METODOLOGÍA ACTIVA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO – CRÍTICO

Ornela Sofía Villarreal Cortés¹

ornelavc@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2768-4842>

**Institución Educativa
Doce de Octubre
Colombia**

Recibido: 03/11/2025

Aprobado: 14/11/2025

RESUMEN

Se analiza la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una metodología pedagógica activa, orientada al fortalecimiento del pensamiento científico y crítico en educación secundaria. Como metodología se exploró a través de una revisión bibliográfica sistemática de la literatura científica la fundamentación teórica del ABP, destacando su naturaleza constructivista y su capacidad para promover el aprendizaje significativo a través de la resolución de problemas. El artículo tiene como propósito de demostrar cómo el ABP, al requerir que los estudiantes formulen preguntas, analicen información, evalúe soluciones y presenten sus hallazgos, crea un entorno propicio para el desarrollo de habilidades cognitivas, fortaleciendo procesos de indagación científica. Asimismo, se analizaron los componentes clave del ABP que inciden directamente en el pensamiento científico y crítico, tales como la autonomía del estudiante, la colaboración, la interdisciplinariedad y la reflexión metacognitiva. Se discuten las evidencias de su impacto en la capacidad de los estudiantes para analizar, sintetizar y generar argumentos lógicos y soluciones. Finalmente, se abordan los desafíos y las consideraciones prácticas para una implementación efectiva del ABP, incluyendo la necesidad de una adecuada formación docente y el diseño de proyectos relevantes. Se espera promover la adopción del ABP como una estrategia pedagógica generadora de conocimiento y de competencias de pensamiento científico y crítico requeridas para enfrentar los retos del siglo XXI.

¹ Institución Educativa Doce de Octubre, Docente de química, Medellín, Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Pensamiento Científico, Pensamiento Crítico, Metodologías Activas, Resolución de Problemas

PROBLEM-BASED LEARNING AS AN ACTIVE METHODOLOGY FOR STRENGTHENING SCIENTIFIC AND CRITICAL THINKING

ABSTRACT

This study analyzes the application of Problem-Based Learning (PBL) as an active pedagogical methodology aimed at strengthening scientific and critical thinking in secondary education. It explores the theoretical foundation of PBL, highlighting its constructivist nature and its capacity to promote meaningful learning through problem-solving. The objective of this analysis is to demonstrate how PBL, by requiring students to formulate questions, analyze information, evaluate solutions, and present their findings, creates an environment conducive to the development of cognitive skills, thereby strengthening scientific inquiry processes. The study addresses the key components of PBL that directly influence scientific and critical thinking, such as student autonomy, collaboration, interdisciplinarity, and metacognitive reflection. Evidence of its impact on students' ability to analyze, synthesize, and generate logical arguments and solutions is discussed. Finally, the challenges and practical considerations for effective PBL implementation are addressed, including the need for adequate teacher training and the design of relevant projects. It is expected to promote the adoption of PBL as a pedagogical strategy that generates knowledge and fosters the scientific and critical thinking competencies required to face the challenges of the 21st century..

Keywords: Problem-Based Learning (PBL), Scientific Thinking, Critical Thinking, Active Methodologies, Meaningful Learning, Problem Solving

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y científico se ha vuelto una prioridad fundamental para preparar a los estudiantes frente a los desafíos de una sociedad cada vez más compleja y demandante. Es por esto que se la capacidad de analizar información de manera objetiva, evaluar argumentos basados en evidencia, identificar sesgos, formular juicios razonados y aplicar métodos de indagación sistemática, se convierten en herramienta fundamental para los propósitos sociales. Ante esta necesidad, las metodologías activas se conciben como estrategias pedagógicas que promueven un rol más participativo y reflexivo del estudiante en su propio proceso de aprendizaje (Bermúdez, 2021). Dentro de estas metodologías, se destaca el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) por su rol en el fomento del pensamiento científico y crítico, pero también su invitación al trabajo colaborativo para resolver problemas sociales. actuales

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituye una estrategia pedagógica que sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, presentándole situaciones problemáticas complejas, ajustadas al contexto del estudiante y que requieren investigación, análisis, formulación de hipótesis y trabajo en equipo para su abordaje (Julca-Asto y Duran-Llaro, 2022). Al analizar los enfoques educativos tradicionales, se observa una transmisión pasiva del conocimiento, de lo cual se ha

evidenciado a través del análisis a estos procesos, una baja respuesta frente a la adquisición del conocimiento. El ABP por su parte, promueve un trabajo colectivo y activo por parte del estudiante, donde prime la construcción de conocimiento por parte del estudiante (Genoy y Rivas, 2024). De acuerdo a lo anterior, se establece que esta metodología no solo busca la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas, como el razonamiento deductivo e inductivo, la metacognición y, de manera central, el pensamiento científico y crítico.

La relevancia del ABP en el fortalecimiento del pensamiento científico y crítico radica en su naturaleza intrínseca, al ofrecer panoramas distintos a la memorización. Al enfrentarse a problemas que requieren solución y esta no está presente a simple vista, los estudiantes se ven obligados a formular preguntas, buscar y evaluar diversas fuentes de información, analizar datos de manera sistemática, proponer y justificar soluciones basadas en la evidencia, y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje (Genoy y Rivas, 2024)). Este proceso continuo no solo consolida el conocimiento, sino que también fortalece las habilidades necesarias para desarrollar un pensamiento científico y crítico robusto.

Hernández y Moreno (2021) plantean que a pesar de los beneficios evidentes del ABP, su implementación efectiva puede enfrentar desafíos, como la resistencia al cambio en el modelo pedagógico, la necesidad de una formación docente especializada, el diseño adecuado de resolución de problemas y la evaluación de competencias complejas. Por ello, resulta crucial analizar cómo el ABP se articula con el desarrollo del

pensamiento científico y crítico, identificando tanto sus fortalezas como las consideraciones prácticas para su aplicación exitosa.

El objetivo de la presente revisión bibliográfica consiste en analizar la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una metodología activa para el fortalecimiento del pensamiento científico y crítico en el ámbito educativo, particularmente en educación secundaria. Se busca explorar la fundamentación teórica del ABP, identificar sus componentes clave que inciden en el pensamiento científico y crítico, examinar ejemplos de implementación y discutir las evidencias de su impacto, así como los desafíos y consideraciones para una aplicación efectiva.

MÉTODO

El presente artículo se fundamenta en una revisión bibliográfica sistemática de la literatura científica, cuyo propósito es examinar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como metodología activa para el fortalecimiento del pensamiento científico - crítico. La metodología aplicada se estructuró rigurosamente para garantizar la exhaustividad y la calidad en la recopilación y el análisis de la información.

BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda de la literatura se llevó a cabo de forma sistemática y estructurada, con el fin de localizar y recopilar artículos científicos relevantes. Las bases de datos académicas principales utilizadas fueron Google Académico y Scopus. Se emplearon combinaciones de términos clave para maximizar la pertinencia y el alcance de los resultados. Los principales descriptores de búsqueda incluyeron: "Aprendizaje Basado en Problemas", "Aprendizaje Basado en Problemas" y pensamiento científico y crítico", "Aprendizaje basado en problemas y competencias científicas". Se tuvo en cuenta la restricción de la búsqueda a publicaciones entre 2020 y 2025, asegurando así la actualidad de la información.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para la inclusión de los artículos en esta revisión, se establecieron criterios específicos relacionados con el abordaje de la relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el desarrollo del pensamiento científico y crítico, esto incluye revistas, trabajos de grado y artículos que permitan realizar observaciones críticas y un análisis profundo a partir de la información recolectada.

RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN. FUENTES DOCUMENTALES.

Una vez identificados los artículos que cumplieron con los criterios de selección a través de las bases de datos Google Académico y Scopus, se realizó la organización manual de las referencias bibliográficas, asegurando que toda la información necesaria para las citas y la sección de referencias estuviera correctamente registrada, siguiendo las normas APA 7ma edición. Las principales fuentes documentales fueron las bases de datos mencionadas, lo que garantiza la procedencia académica de la información.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS.

Se realizó con el objetivo de asegurar la solidez metodológica y la fiabilidad de los hallazgos, teniendo en cuenta la claridad en el diseño de la investigación, la pertinencia de los instrumentos de recolección de datos, la adecuación de las técnicas de análisis y la coherencia entre los resultados y las conclusiones. Se espera encontrar hilos conductores en torno al papel del ABP en el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento científico y crítico en los estudiantes.

ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD, FIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS ARTÍCULOS.

El análisis implicó una lectura crítica y comparativa profunda. Se identifican las similitudes y diferencias en los enfoques teóricos, metodologías empleadas (cualitativas, cuantitativas, mixtas), poblaciones de estudio (niveles educativos, asignaturas) y los resultados obtenidos sobre el impacto del ABP en el pensamiento científico y crítico.

La fiabilidad se evalúa al observar la consistencia de los hallazgos a través de múltiples estudios y la validez se determina al verificar si las conclusiones de cada estudio son lógicamente derivables de sus datos y si las metodologías empleadas responden a sus preguntas de investigación y objetivos, lo que permitió construir una argumentación crítica fundamentada en la solidez de la evidencia disponible.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La literatura reciente sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como metodología activa para el fortalecimiento del pensamiento científico y crítico revela una creciente comprensión de su eficacia y las complejidades de su implementación. Este apartado sintetiza los hallazgos de los artículos seleccionados, organizándolos en categorías temáticas y discutiéndolos críticamente.

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS DATOS

Los datos extraídos de los artículos seleccionados se organizaron minuciosamente en función de su relevancia para el objetivo central de esta revisión: analizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como metodología activa para el fortalecimiento del pensamiento científico y crítico. Para asegurar una estructura lógica y exhaustiva, se establecieron las siguientes cuatro categorías temáticas principales para la síntesis y discusión de la información:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL ABP Y SU RELACIÓN CON EL CONSTRUCTIVISMO

El Aprendizaje Basado en Problemas se erige sobre una sólida base teórica constructivista, la cual postula que el conocimiento no es un ente estático que se transmite pasivamente, sino que es construido activamente por el individuo a través de su interacción con el entorno y la resolución de desafíos (Hernández y Moreno 2021). En el marco del ABP, esta construcción se materializa cuando los estudiantes se enfrentan a problemas auténticos que no poseen una solución predeterminada, obligándolos a explorar, investigar y generar su propio entendimiento. Esta aproximación difiere fundamentalmente de los modelos pedagógicos tradicionales, donde el foco se sitúa en la memorización y la reproducción de información (Genoy y Rivas, 2024).

La esencia del ABP reside en su capacidad para promover un aprendizaje significativo, en el cual el nuevo conocimiento se conecta y se integra con las estructuras cognitivas preexistentes del estudiante. Al estar inmersos en un problema relevante y contextualizado, los estudiantes no solo adquieren datos, sino que desarrollan la capacidad de aplicar ese conocimiento en situaciones reales (Hernández y Moreno 2021). Este proceso de construcción activa y aplicación del saber resulta fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico, ya que exige al estudiante ir más allá de la mera superficie de la información, fomentando la indagación, el análisis profundo y la formulación de juicios razonados. El modelo constructivista del ABP, por tanto, no solo facilita la adquisición de contenidos, sino que prioriza el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior que son inherentes al pensamiento científico y crítico. La aplicación de este enfoque fomenta una mentalidad investigativa, propia del quehacer científico,

COMPONENTES CLAVE DEL ABP QUE INCIDEN DIRECTAMENTE EN EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO Y CRÍTICO:

La eficacia del ABP en el fomento del pensamiento científico y crítico se atribuye a varios componentes metodológicos interconectados. En primer lugar, la autonomía del estudiante es un pilar fundamental. Al otorgarles la responsabilidad de definir sus rutas de aprendizaje, buscar información pertinente y tomar decisiones en el proceso de

resolución de problemas, el ABP cultiva la independencia intelectual. Genoy y Rivas (2024), aducen que esta autonomía les exige evaluar constantemente la validez de las fuentes y la pertinencia de los datos, habilidades cruciales para un pensamiento crítico y una toma de decisiones informada y basada en la evidencia. La libertad para formular hipótesis, diseñar experimentos (mentales o reales) y probar diferentes enfoques fortalece su capacidad de juicio y de autoevaluación de sus propias estrategias.

En segundo lugar, la colaboración y discusión entre pares constituye un catalizador para el pensamiento científico y crítico. Arriaga (2021) establece que la interacción grupal en la resolución de problemas facilita el debate constructivo y la argumentación. Los estudiantes se ven expuestos a diversas perspectivas, lo que les obliga a examinar sus propios razonamientos, identificar posibles sesgos y perfeccionar la lógica de sus argumentos. Este intercambio dialéctico es esencial para desarrollar la capacidad de análisis y síntesis de ideas complejas, así como la habilidad para negociar y construir consensos basados en la evidencia y el rigor metodológico, características inherentes al proceso científico (Hernández y Moreno 2021).

Adicionalmente, la interdisciplinariedad y los problemas complejos son características distintivas del ABP que promueven un pensamiento científico y crítico holístico. Los desafíos propuestos en el ABP suelen trascender los límites de una única disciplina, requiriendo la integración de conocimientos de diversas áreas. Esta complejidad fomenta un pensamiento flexible y adaptable, permitiendo a los estudiantes establecer conexiones entre diferentes campos del saber y aplicar soluciones creativas

a situaciones multifacéticas, una manifestación clave del pensamiento científico y crítico (Pazos-Yerovi y Aguilar-Gordón, 2024). La capacidad de abordar problemas desde múltiples ángulos, de formular modelos y de validar soluciones es vital en un mundo interconectado y en la práctica científica.

Finalmente, según Hernández y Moreno (2021), la reflexión metacognitiva, intrínseca al ciclo del ABP, es un componente poderoso. Mediante la auto-reflexión sobre el propio proceso de pensamiento, los estudiantes aprenden a evaluar sus estrategias de resolución de problemas, identificar sus fortalezas y debilidades cognitivas, y ajustar sus enfoques de aprendizaje. Esta capacidad de monitorear y regular el propio pensamiento contribuye significativamente a la mejora continua de las habilidades de pensamiento científico y crítico, permitiéndoles ser aprendices más conscientes, rigurosos y efectivos en su indagación.

IMPACTO DEL ABP EN EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO Y CRÍTICO DESDE LA PRAXIS EDUCATIVA

La literatura respalda el impacto positivo del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo del pensamiento científico y crítico de los estudiantes. Diversos estudios han documentado mejoras significativas en habilidades cognitivas específicas, tales como el análisis de información compleja, la síntesis de conceptos divergentes, la evaluación rigurosa de la validez y fiabilidad de los argumentos, y la inferencia a partir

de datos empíricos (Hernández y Moreno,2021). Estas investigaciones a menudo emplean metodologías rigurosas que incluyen pruebas de pensamiento crítico y científico pre y post-intervención, así como el análisis cualitativo de los procesos de razonamiento de los estudiantes durante las actividades de ABP, demostrando la capacidad de los estudiantes para formular preguntas investigables y diseñar estrategias de solución.

El impacto del ABP se ha observado en una variedad de niveles educativos y disciplinas. Se han reportado beneficios en la educación secundaria, donde los estudiantes demuestran una mayor capacidad para formular preguntas pertinentes, diseñar estrategias de investigación autónomas y procesar datos de manera sistemática (Arriaga, 2024). En el ámbito universitario, el ABP ha sido efectivo en el fomento de la capacidad de los estudiantes para generar argumentos lógicos, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas complejos en campos como las ciencias de la salud, la ingeniería y las ciencias sociales (Julca-Asto y Duran-Llano, 2022).). Esto sugiere que los principios del ABP son adaptables y efectivos en diversos contextos académicos para cultivar habilidades de pensamiento científico y crítico aplicables a distintas áreas del saber, promoviendo una comprensión más profunda de los fenómenos.

La medición del pensamiento científico y crítico en los estudios sobre ABP a menudo involucra una combinación de instrumentos. Se emplean rúbricas detalladas para evaluar la calidad de las soluciones a problemas, la estructura de los argumentos, la profundidad de la reflexión y la adherencia a la lógica científica. Asimismo, se utilizan

cuestionarios validados para medir la autopercepción de los estudiantes sobre sus habilidades de pensamiento y, en algunos casos, pruebas estandarizadas específicas de pensamiento crítico o de razonamiento científico. El análisis de productos de aprendizaje, como informes de proyectos, bitácoras de investigación o presentaciones orales, también proporciona evidencia tangible del desarrollo de estas competencias, al permitir evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar y comunicar su razonamiento de manera efectiva y fundamentada en la evidencia (Bermúdez, 2021).

DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES PRÁCTICAS PARA UNA IMPLEMENTACIÓN EFECTIVA DEL ABP

A pesar de la sólida evidencia sobre los beneficios del ABP en el fomento del pensamiento científico y crítico, su implementación efectiva presenta varios desafíos que requieren una atención cuidadosa. Un obstáculo primordial es la necesidad de una formación y desarrollo profesional docente adecuados. La transición de un modelo pedagógico tradicional a uno basado en problemas exige que los educadores no solo comprendan la teoría del ABP, sino que también dominen un conjunto de nuevas habilidades, como el diseño de problemas complejos y retadores, la facilitación del aprendizaje autónomo sin dirigir excesivamente, la gestión de la dinámica de grupos colaborativos y la evaluación de competencias avanzadas, incluyendo la capacidad de indagación científica (Hernández y Moreno, 2021). La falta de esta capacitación puede

llevar a una implementación superficial del ABP, limitando su potencial para desarrollar el pensamiento científico y crítico.

Otro desafío crucial reside en el diseño de problemas inéditos y relevantes. La literatura enfatiza que la calidad del problema es directamente proporcional a la profundidad del pensamiento científico y crítico que se fomenta. Un problema mal formulado, excesivamente simplificado, o carente de conexión con la realidad de los estudiantes, puede desmotivarlos y no proporcionar el reto cognitivo necesario para estimular el análisis profundo, la investigación autónoma y la generación de soluciones innovadoras (Pazos-Yerovi y Aguilar-Gordón, 2024).). La creación de estos problemas requiere tiempo, experiencia y una comprensión profunda de los objetivos de aprendizaje y las habilidades científicas y críticas que se desean desarrollar.

Finalmente, la evaluación auténtica del pensamiento científico y crítico en el contexto del ABP representa un reto significativo. Las metodologías de evaluación tradicionales, que a menudo se centran en la memorización de contenidos, no son adecuadas para medir habilidades complejas como el razonamiento científico, la argumentación basada en evidencia, la resolución creativa de problemas o la reflexión metacognitiva (Bermúdez, 2021). Se requiere la adopción de rúbricas detalladas, portfolios, debates evaluados, simulaciones y la observación directa del desempeño de los estudiantes para capturar de manera fidedigna el progreso en sus habilidades de pensamiento científico y crítico. La resistencia al cambio en las prácticas evaluativas existentes por parte de las instituciones y los propios educadores puede ser una barrera

adicional a superar para una implementación completa y efectiva del ABP (Hernández y Moreno, 2021).

ARGUMENTACIÓN CRÍTICA DE LOS RESULTADOS

La síntesis de los hallazgos de los estudios analizados refuerza la premisa de que el Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología altamente efectiva para el fortalecimiento del pensamiento científico y crítico.

En primer lugar, la literatura abordada enfatiza la naturaleza constructivista del ABP. El ABP, al proponer un enfoque centrado en el estudiante, donde la adquisición de conocimientos se da a través de la resolución activa de problemas, se alinea perfectamente con los principios del constructivismo. Este enfoque impulsa a los estudiantes a investigar, analizar información, proponer y evaluar soluciones y presentar sus hallazgos de manera organizada y sistemática, lo que genera un ambiente propicio para el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y del pensamiento científico y crítico (Hernández y Moreno, 2021). La confrontación con problemas auténticos y complejos exige que el estudiante no solo memorice información, sino que la procese, la cuestione y la aplique en contextos reales, emulando la indagación científica.

Un segundo punto recurrente es la identificación de los componentes clave del ABP que nutren directamente el pensamiento científico y crítico. La autonomía del estudiante es un factor crucial; al ser responsables de su propio proceso de aprendizaje

y de la búsqueda de soluciones, los estudiantes desarrollan la capacidad de tomar decisiones informadas y de evaluar sus propias estrategias, incluyendo la formulación y prueba de hipótesis (Genoy y Rivas (2024)). La colaboración entre pares es otro elemento esencial, ya que el debate y la argumentación en grupo promueven el análisis de múltiples perspectivas y a perfeccionar sus propios razonamientos, así como a validar sus hallazgos de manera colectiva (Genoy y Rivas, 2024). La interdisciplinariedad de los problemas, que a menudo trasciende los límites de una sola asignatura, fomenta una visión holística y la capacidad de integrar conocimientos de diferentes campos, habilidad intrínseca al pensamiento científico y crítico. Finalmente, la reflexión metacognitiva, inherente al ciclo del ABP, invita a los estudiantes a pensar sobre su propio pensamiento, a identificar sus fortalezas y debilidades en el proceso de resolución de problemas, y a ajustar sus estrategias de aprendizaje y de indagación (Pazos-Yerovi y Aguilar-Gordón, 2024).

La evidencia empírica de los estudios analizados apoya consistentemente el impacto positivo del ABP en el pensamiento científico y crítico. Investigaciones como la de Arriaga (2021) y Genoy y Rivas (2024), mostraron que los estudiantes que participaron en programas de ABP exhibieron mejoras significativas en la capacidad de analizar información compleja, sintetizar ideas y evaluar la validez de los argumentos, así como para interpretar datos y sacar conclusiones lógicas. Otro estudio destacó que los proyectos basados en problemas aumentan la capacidad de los estudiantes para generar argumentos lógicos y tomar decisiones fundamentadas en la evidencia

(Bermúdez, 2021). Estos resultados sugieren que la naturaleza desafiante, investigativa y práctica del ABP estimula las habilidades cognitivas necesarias para un pensamiento científico y crítico robusto.

Sin embargo, los estudios también resaltan los desafíos y las consideraciones prácticas para una implementación efectiva del ABP. Uno de los mayores retos es la formación docente. Los educadores requieren capacitación específica para diseñar problemas auténticos, guiar la indagación, facilitar el aprendizaje autónomo y evaluar competencias complejas que van más allá de la memorización, incluyendo la comprensión de métodos científicos (Genoy y Rivas, 2024).

La resistencia al cambio en las prácticas pedagógicas tradicionales también fue identificada como una barrera que deja a la educación con argumentos cortos para seguir aportando conocimiento en pro de la sociedad actual (Hernández y Moreno (2021). Además, el diseño de situaciones problema relevantes y auténticos es crucial, ya que un problema mal formulado puede no motivar a los estudiantes ni desafiar adecuadamente su pensamiento científico y crítico, como lo plantean Hernández y Moreno (2021).

No es suficiente con introducir el ABP; los educadores necesitan un desarrollo profesional continuo que les permita no solo comprender la teoría, sino también dominar las estrategias de facilitación de la investigación, el diseño de problemas complejos que inviten a la indagación, la gestión de la colaboración en el aula y la evaluación de competencias de alto nivel, incluyendo el razonamiento científico (Hernández y Moreno, 2021). Sin esta preparación, los docentes pueden caer en la tentación de "resolver" los

problemas por los estudiantes o de simplificar demasiado el proceso, lo que inhibiría el desarrollo de la autonomía y del pensamiento científico y crítico. Existe una necesidad urgente de programas de formación docente que aborden la pedagogía del ABP de manera práctica y reflexiva, con énfasis en el método científico.

Frente al diseño del problema, si los problemas propuestos son demasiado simples, poco auténticos o excesivamente guiados, el potencial para fomentar el pensamiento científico y crítico se diluye (Hernández y Moreno, 2021). La autenticidad y la complejidad del problema son claves, ya que es lo que impulsa a los estudiantes a conectar el conocimiento con situaciones reales, a formular hipótesis, a buscar y evaluar evidencia, y a desarrollar habilidades de resolución de problemas aplicables. Sin un diseño cuidadoso, el ABP puede convertirse en un mero ejercicio de búsqueda de información superficial, sin una profundización real en el análisis crítico o la indagación científica.

Otro punto crítico es la evaluación del pensamiento científico y crítico en el contexto del ABP. Medir habilidades cognitivas complejas como el análisis de datos, la formulación de conclusiones basadas en evidencia, la síntesis y la evaluación de argumentos, así como la capacidad de diseñar y ejecutar una investigación, es inherentemente desafiante. Muchos sistemas educativos aún se centran en exámenes que priorizan la memorización de datos, lo que puede desincentivar la adopción del ABP (Hernández y Moreno, 2021). Es necesario desarrollar e implementar rúbricas, presentaciones de investigación y otras herramientas de evaluación que capturen

adecuadamente el desarrollo del pensamiento científico y crítico, lo que a su vez legitimaría y potenciaría la implementación del ABP. La evaluación auténtica que mida las habilidades de pensamiento, en lugar de solo la retención de conocimientos, es un desafío que requiere nuevas herramientas y enfoques.

Finalmente, resulta imperante considerar las limitaciones de generalización del trabajo realizado en el aula. Aunque los principios fundamentales del ABP son aplicables en diversos contextos, las estrategias de implementación y los desafíos específicos pueden variar significativamente. A pesar de estas limitaciones, la consistencia de los hallazgos a través de diferentes estudios, en términos de los componentes del ABP que favorecen el pensamiento científico y crítico, sugiere una robustez en la relación entre ambas Hernández y Moreno,2021.

CONCLUSIONES

La presente revisión bibliográfica ha permitido analizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una metodología pedagógica activa, destacando su significativo potencial para el fortalecimiento del pensamiento científico y crítico en el ámbito educativo. Los hallazgos de la literatura reciente convergen en la idea de que el ABP, al centrar el aprendizaje en la resolución de problemas auténticos y complejos, estimula de manera efectiva habilidades cognitivas superiores como el análisis de datos, la síntesis de información, la evaluación rigurosa y la generación de argumentos lógicos y soluciones basadas en la evidencia.

La naturaleza constructivista del ABP, que promueve la autonomía estudiantil, la colaboración en la indagación, la interdisciplinariedad y la reflexión metacognitiva, emerge como un marco idóneo para cultivar pensadores científicos y críticos. Los estudios revisados proporcionan evidencia empírica que respalda cómo la implementación del ABP mejora la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos intelectuales, procesar información de manera profunda y sistemática, y construir conocimiento significativo a través de un proceso de indagación similar al científico.

No obstante, la implementación exitosa del ABP para maximizar el desarrollo del pensamiento científico y crítico requiere abordar desafíos cruciales. La formación docente se presenta como un pilar indispensable; los educadores necesitan comprender la metodología y a su vez, dominar el diseño de problemas relevantes que promuevan la

investigación, así como las estrategias para facilitar un aprendizaje centrado en el estudiante. Asimismo, la creación de problemas bien estructurados es vital para mantener la motivación y el rigor intelectual, mientras que la evaluación auténtica se hace necesaria para medir de manera fidedigna el progreso de las habilidades de pensamiento científico y crítico.

Finalmente, se establece que el Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia pedagógica robusta que no solo mejora los resultados académicos, sino que también equipa a los estudiantes con las competencias esenciales de pensamiento científico y crítico requeridas para enfrentar los retos del siglo XXI. Para aprovechar plenamente su potencial, resulta fundamental invertir en la capacitación de los docentes, desarrollar recursos didácticos de alta calidad y establecer sistemas de evaluación que valoren el proceso de indagación, las habilidades de pensamiento y la capacidad de aplicar el método científico, tanto como los resultados. La adopción consciente y bien planificada del ABP es, por tanto, una inversión estratégica en la formación de ciudadanos capaces de analizar, discernir, investigar y contribuir de manera significativa en un mundo en constante evolución.

REFERENCIAS

- Arriaga, J. (2021). Estudio metacognitivo sobre la enseñanza del pensamiento científico mediante ABP. *Pesquisa e Reflexão em Educação Básica*, 32 (2), 615 - 629. https://www.researchgate.net/publication/355916070_Estudio_metacognitivo_sobre_la_ensenanza_del_pensamiento_cientifico_mediante_ABP
- Bermúdez, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2). 77-89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8226162>
- Genoy, J. y Rivas, H. (2024). La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para promover el pensamiento científico. [Trabajo de grado maestría, Universidad Abierta y a Distancia]. Repositorio institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64323>
- Hernández, R. y Moreno, S. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. *Praxis & Saber*, 12(31), e11174. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11174>
- Julca-Asto, M. y Duran-Llano, K. (2022). El método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el proceso enseñanza – aprendizaje. *Pol. Con.* 71 (7), 2310-2321. DOI: 10.23857/pc.v7i6.4195
- Pazos-Yerovi, E. y Aguilar-Gordón, F. (2024). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para el desarrollo del Pensamiento Crítico. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 23(53), 313-340. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-51622024000300313&script=sci_arttext