

**La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para
promover el pensamiento científico**

Jenny Yisela Genoy Armero

Hámlton Rivas Flórez

Asesora

Yurby Salazar Núñez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

2024

Nombre Director de Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Dedicatoria

A nuestros padres, por ser la fuente inagotable de amor incondicional, sabiduría y fortaleza. Su ejemplo de perseverancia y valores ha sido nuestro mayor pilar a lo largo de este recorrido. A nuestras familias, en especial a nuestros hijos y esposos, cuya paciencia, comprensión y apoyo inquebrantable nos han acompañado en cada paso de este arduo pero gratificante proceso.

A nuestros maestros, quienes, con su pasión por el conocimiento y el compromiso con la educación, nos inspiraron a abrazar el aprendizaje como parte imprescindible de nuestra vida y a perseguir siempre el saber con humildad y dedicación.

A nuestros estudiantes, compañeros docentes y a todos los miembros de nuestras comunidades educativas, quienes con su fe en este proyecto nos motivaron a dar lo mejor de nosotros mismos con el propósito de avanzar incesantemente en los procesos educativos. Su confianza y colaboración han sido el motor que impulsó esta iniciativa.

Y finalmente, a todos aquellos que, con su amistad, consejos y presencia, nos han acompañado y brindado su valiosa sabiduría a lo largo de este viaje. Este logro no habría sido posible sin su compañía y generosidad, por lo que les dedicamos este trabajo con el más profundo agradecimiento y reconocimiento.

Agradecimientos

Nos sentimos totalmente agradecidos y queremos manifestarlo con sinceridad, dando gracias en primer lugar, a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en todo momento. Su infinita sabiduría y gracia nos acompañaron en cada paso, brindándonos el aliento necesario para superar los retos y las adversidades sobrevenidas al culminar este proyecto.

A nuestros padres, quienes han sido el cimiento de nuestro esfuerzo y dedicación. Su apoyo incondicional, incluso frente a los más grandes obstáculos, su amor desinteresado, confianza plena y constante fe en nuestras capacidades, nos han brindado la fortaleza y el impulso para perseverar y alcanzar este logro.

A nuestras parejas, cuyo amor y paciencia han sido nuestra mayor fuente de motivación en los momentos más desafiantes. Agradecemos su comprensión, su apoyo constante y su capacidad de estar a nuestro lado con generosidad y afecto, iluminando incluso los días más complicados de este proceso.

A nuestra asesora de tesis, Yurby Salazar, por su invaluable guía y dedicación. Sus conocimientos, consejos y orientación han sido cruciales para el desarrollo y éxito de esta investigación.

A nuestra compañera de maestría, Marcela Chacón, por su amistad incondicional, su constante ánimo y por ser una fuente de motivación inquebrantable. Su apoyo y aliento nos acompañaron a lo largo de este camino, contribuyendo de manera significativa a la culminación de esta etapa. Por último, queremos agradecer de corazón a la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y a la Institución Educativa Chisquío, por abrirnos sus puertas y brindarnos su confianza para desarrollar este trabajo de investigación. Su colaboración fue esencial para el avance de nuestro proyecto y nos permitió llevar a cabo este estudio con éxito.

Resumen Analítico Especializado- RAE

Título	La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para promover el pensamiento científico
Modalidad de trabajo	Proyecto de investigación
Línea de investigación	Pedagogía, didáctica y currículo
Autores	Jenny Yisela Genoy Armero Hámlton Rivas Flórez
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Fecha	octubre de 2024
Palabras clave	ABP, propuesta didáctica, pensamiento científico
Resumen	<p>Esta investigación aborda el potencial del ABP como metodología activa para fomentar el pensamiento científico en estudiantes de las instituciones educativas Agrícola José Acevedo y Chisquío. Aunque el enfoque pedagógico de estas instituciones es constructivista, la falta de preparación específica en metodologías activas como el ABP dificulta la aplicación de prácticas que promuevan un aprendizaje activo y significativo. El objetivo de este estudio es diseñar una propuesta didáctica con enfoque en el ABP para facilitar su planificación y aplicación efectiva por parte de los docentes, y así fortalecer el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes. Se utilizó una metodología de investigación mixta, combinando técnicas exploratorias con análisis documental. Los datos se recogieron mediante cuestionarios tipo Likert que capturaron las percepciones de los docentes, junto con un análisis de los PEI de ambas instituciones para identificar desafíos y oportunidades. Los resultados mostraron una actitud positiva hacia el ABP, aunque también evidenciaron barreras significativas, como la percepción de complejidad del método, el esfuerzo requerido para seguir sus etapas y las dificultades en la evaluación. En conclusión, se destaca la necesidad de desarrollar</p>

	herramientas didácticas y recursos de apoyo que mitiguen estas barreras, promoviendo una implementación más efectiva del ABP.
Contenidos	Introducción Justificación Planteamiento del problema Objetivos Marco referencial Diseño metodológico Resultados Discusión Conclusiones Recomendaciones Referencias bibliográficas Apéndices

Resumen

Esta investigación aborda el potencial del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como metodología activa para fomentar el pensamiento científico en estudiantes de las instituciones educativas Agrícola José Acevedo y Chisquío. Aunque el enfoque pedagógico de estas instituciones es constructivista, la falta de formación específica de los docentes en metodologías activas como el ABP dificulta la aplicación de prácticas que promuevan un aprendizaje activo y significativo. El propósito de este estudio es diseñar una propuesta didáctica basada en el ABP para facilitar su planificación y aplicación efectiva por parte de los docentes, y así fortalecer el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes. Se empleó una metodología de investigación mixta, combinando técnicas exploratorias con análisis documental. Los datos se recogieron mediante cuestionario tipo Likert que capturaron las percepciones de los docentes, junto con un análisis de los PEI de ambas instituciones para identificar desafíos y oportunidades. Los resultados mostraron una actitud positiva hacia el ABP, aunque también evidenciaron barreras significativas, como la percepción de complejidad del método, el esfuerzo requerido para seguir sus etapas y las dificultades en la evaluación. En conclusión, se destaca la necesidad de desarrollar herramientas didácticas y recursos de apoyo que mitiguen estas barreras, promoviendo una implementación más efectiva del ABP. La propuesta didáctica diseñada busca no solo facilitar la planificación del ABP, sino también mejorar la coherencia con los objetivos pedagógicos, fortaleciendo en los estudiantes el pensamiento científico, la resolución de problemas y el razonamiento crítico.

Palabras Clave: Aprendizaje Basado en problemas, estrategia de aprendizaje, didáctica, pensamiento científico

Abstract

This research addresses the potential of Problem-Based Learning (PBL) as an active methodology to foster scientific thinking in students from the Agrícola José Acevedo and Chisquío educational institutions. Although the pedagogical approach of these institutions is constructivist, the lack of specific training of teachers in active methodologies such as PBL hinders the application of practices that promote active and meaningful learning. The purpose of this study is to design a didactic proposal based on PBL to facilitate its effective planning and application by teachers, and thus strengthen the development of scientific skills in students. A mixed research methodology was used, combining exploratory techniques with documentary analysis. Data were collected using a Likert-type questionnaire that captured teachers' perceptions, along with an analysis of the PEIs of both institutions to identify challenges and opportunities. The results showed a positive attitude towards PBL, although they also showed significant barriers, such as the perception of the complexity of the method, the effort required to follow its stages, and the difficulties in evaluation. In conclusion, the need to develop teaching tools and support resources that mitigate these barriers, promoting a more effective implementation of PBL, is highlighted. The designed teaching proposal seeks not only to facilitate the planning of PBL, but also to improve coherence with the pedagogical objectives, strengthening scientific thinking, problem solving and critical reasoning in students.

Keywords: Problem-based learning, didactic proposal, scientific thinking

Tabla de Contenido

Introducción.....	14
Planteamiento del Problema	18
Pregunta de Investigación.....	20
Justificación	21
Objetivos.....	23
Objetivo General	23
Objetivos Específicos	23
Marco Referencial.....	24
Referentes Antecedentes	24
Referentes Conceptual y Teórico	28
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	28
Modelos para la Implementación del ABP	33
Modelo de Howard Barrows.	33
Modelo de los Siete Pasos de Maastricht.....	34
Modelo de David H. Jonassen.....	35
Modelo de la Fundación Edutopia.....	36
Modelo AIRE.....	36
Principios Pedagógicos del Aprendizaje Basado en Problemas	37
Pensamiento Científico.....	39
Propuesta Didáctica.....	41
Referente Legal.....	42
Referente Espacial.....	44

Diseño Metodológico	46
Enfoque.....	46
Método.....	46
Técnicas y Recolección de Datos.....	47
Fases de Investigación.....	51
Población y Muestra.....	52
Resultados.....	54
Percepción de los Docentes Frente a la Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas.....	54
Desafíos y Oportunidades en el Diseño de la Propuesta Didáctica Desde lo Propuesto en el PEI.....	58
Propuesta Didáctica Fundamentada en el ABP para Promover el Pensamiento Científico	63
Diseño del Problema.....	66
Preparación de Estrategias y Recursos	78
Planificación de la Evaluación	85
Discusión	92
Conclusiones.....	95
Recomendaciones	97
Referencias	99
Apéndices	117

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Etapas del Método AIRE para Aplicar el ABP</i>	37
Tabla 2 <i>Referente Legal</i>	43
Tabla 3 <i>Matriz de Consistencia</i>	51
Tabla 4 <i>Fases del Proyecto de Investigación</i>	52
Tabla 5 <i>Percepción de los Docentes de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y Gómez</i>	55
Tabla 6 <i>Percepción de los docentes de la Institución Educativa Chisquío</i>	55
Tabla 7 <i>Hallazgos en el PEI de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo</i>	59
Tabla 8 <i>Hallazgos en el PEI de la Institución Educativa Chisquío</i>	61

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Esquema de Propuesta Didáctica para la Planificación del ABP</i>	65
Figura 2 <i>Etapas del Diseño del Problema</i>	77
Figura 3 <i>Plantilla de Preparación de Estrategias y Recursos</i>	84
Figura 4 <i>Guía para la Planificación de la Evaluación. Etapas Principales</i>	91

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Consentimiento Informado para Participantes de Investigación</i>	117
Apéndice B <i>Test Tipo Likert</i>	120
Apéndice C <i>Diagrama de la propuesta didáctica</i>	126
Apéndice D <i>Plantilla Diseño del Problema</i>	127
Apéndice E <i>Plantilla Estrategias y Recursos</i>	128
Apéndice F <i>Plantilla de Planificación de la Evaluación Formativa y Sumativa</i>	129
Apéndice G <i>Rúbrica de Evaluación</i>	129

Introducción

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) emerge como una metodología pedagógica innovadora que coloca la resolución de problemas reales y significativos en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta aproximación ha demostrado ser altamente efectiva en el desarrollo de habilidades críticas y científicas, al situar a los estudiantes como protagonistas de su aprendizaje, fomentando un entendimiento profundo y duradero. Dichas habilidades son esenciales para enfrentar los desafíos del mundo actual y desarrollar competencias necesarias para el siglo XXI.

Este enfoque es particularmente relevante en la educación básica secundaria y media, ya que ofrece múltiples beneficios en la formación integral de los estudiantes. Diversos estudios han demostrado que esta metodología no solo contribuye al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas complejos mediante la aplicación práctica de conocimientos (Lozano, 2021), sino que también promueve significativamente el pensamiento crítico de los estudiantes al enfrentar problemas abiertos y situaciones de la vida real (Bermúdez, 2021). Además, el ABP impulsa el aprendizaje autodirigido, ya que los estudiantes asumen un rol activo en la búsqueda y gestión de la información (Leary et al., 2019), al mismo tiempo que fomenta el trabajo colaborativo, mejorando sus habilidades sociales y de comunicación (Saldo y Walag, 2020). Finalmente, se ha evidenciado que esta metodología incrementa la motivación intrínseca de los estudiantes, al hacer el proceso de aprendizaje más relevante y significativo para ellos (Kim, 2020).

A pesar de las numerosas ventajas del ABP, su implementación en la educación enfrenta varios desafíos, siendo el principal la percepción de los docentes de no estar suficientemente preparados para aplicar esta metodología. Muchos profesores carecen de la experiencia o

formación necesaria para facilitar el ABP de manera efectiva, lo que genera incertidumbre y dificulta su adopción en su práctica (García y Pérez, 2018). Entre las percepciones más comunes que dificultan la implementación del ABP, los docentes destacan varios factores; en primer lugar, la gestión del tiempo se percibe como un reto significativo, puesto que el ABP requiere más planificación y seguimiento, lo que añade una carga adicional tanto para los estudiantes como para los docentes, lo cual no siempre va acompañado de la motivación necesaria (Al Said et al., 2019). La complejidad en la evaluación del aprendizaje en un marco abierto como el ABP también genera preocupación, ya que muchos educadores no se sienten seguros para diseñar y aplicar evaluaciones que vayan más allá de los exámenes tradicionales (Espinoza, 2021).

Además, la escasez de recursos didácticos y tecnológicos agrava este problema, al impedir que los profesores dispongan de las herramientas necesarias para crear entornos de aprendizaje ricos y dinámicos. Todas estas percepciones, en muchas ocasiones, se refleja en una resistencia al cambio hacia metodologías más activas como el ABP, ya que los docentes se sienten más cómodos con prácticas tradicionales y estructuradas (Pérez, 2022).

Estos desafíos no son ajenos a las instituciones educativas locales, como la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y la Institución Educativa Chisquío, donde se ha identificado que los docentes enfrentan dificultades similares al intentar implementar el ABP. Aunque ambas instituciones siguen un modelo pedagógico constructivista, los docentes han expresado que la falta de formación y capacitación específica en metodologías activas, como el ABP, representa un obstáculo significativo para su integración efectiva en el aula. Además, existe una desconexión entre el sistema de evaluación tradicional y los principios pedagógicos del enfoque, lo que genera una falta de alineación entre los objetivos de enseñanza y las prácticas evaluativas.

Esta brecha se traduce en una evaluación que no refleja plenamente el desarrollo de habilidades críticas y científicas en los estudiantes, ni permite medir con precisión las capacidades que se desean promover. Asimismo, los docentes perciben que el seguimiento de los pasos del ABP, desde la planificación hasta la evaluación, exige un compromiso considerable en términos de tiempo y esfuerzo, para el cual no se sienten adecuadamente preparados. La ausencia de nociones claras sobre cómo estructurar el proceso y diseñar evaluaciones adaptadas a esta metodología añade una capa adicional de complejidad.

Sumado a esto, la falta de recursos didácticos y tecnológicos adecuados agrava la situación, limitando la creación de entornos de aprendizaje dinámicos y colaborativos. Estos desafíos resaltan la urgente necesidad de proporcionar apoyo a los docentes en la implementación del ABP, orientándolos tanto en la aplicación de los principios fundamentales de esta metodología como en el diseño de recursos adecuados que respondan a las necesidades de los estudiantes.

Con esto en mente, el presente estudio busca abordar estos desafíos mediante el diseño de una propuesta didáctica que facilite la incorporación del ABP y fomente el desarrollo de habilidades como el pensamiento científico. Aunque está dirigida principalmente a los docentes de las dos instituciones focalizadas, también puede ser un recurso valioso en otros contextos educativos. La pregunta central que guía esta investigación es: ¿Qué características y aspectos debe incluir una propuesta didáctica basada en el ABP para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes?

Para responder a esta pregunta, se han establecido los siguientes objetivos específicos: (1) identificar la percepción de los docentes de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y de la Institución Educativa Chisquío sobre el uso del ABP para promover el pensamiento científico,

(2) reconocer desafíos y oportunidades en el diseño de una propuesta didáctica basada en el ABP desde lo propuesto en el PEI de ambas instituciones, y (3) identificar las características de una propuesta didáctica en el marco del ABP para promover habilidades de pensamiento científico.

Esta investigación se enmarca dentro de la línea de Pedagogía, didáctica y currículo, así como en el Núcleo problemático 2 de la Maestría en Educación de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Esto facilita la incorporación de estos objetivos dentro de un enfoque académico que se centra en el análisis y la optimización de las prácticas educativas.

El documento se organiza en varias secciones: en primer lugar, se presenta una revisión de la literatura sobre el ABP y las habilidades de pensamiento científico; posteriormente, se describe la metodología utilizada en la investigación. La tercera sección expone los resultados del estudio, incluyendo el diseño de la propuesta didáctica organizada en tres fases para su implementación. Finalmente, se ofrecen conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

Planteamiento del Problema

En el ámbito de la educación colombiana, tras el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016), donde se indica la necesidad de elevar la calidad de los resultados de aprendizaje en el país, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2022) proporciona diversas directrices para promover la innovación educativa, destacando la importancia de transformar las prácticas pedagógicas; en este contexto, las metodologías tradicionales de enseñanza, enfocadas principalmente en la transmisión de contenidos mediante la explicación y la memorización han demostrado ser insuficientes para preparar a los estudiantes con las habilidades necesarias para afrontar los retos del siglo XXI. Estos métodos de enseñanza influyen en la resolución de problemas rutinarios y en el conocimiento factual (Alonso et al., 2021), pero frecuentemente no promueven el desarrollo de capacidades críticas como la resolución de problemas, el pensamiento científico, la autonomía y la colaboración, destrezas que están directamente relacionadas con las demandas de la sociedad contemporánea, relegando a un segundo plano el desarrollo de competencias para la vida (Muntaner et al., 2020).

En este escenario, se destacan aspectos docentes importantes, como el aprendizaje activo y las competencias transversales, que en el contexto educativo colombiano necesitan ser reforzadas y promovidas (OCDE, 2016); en tal sentido, el empleo de metodologías activas de enseñanza otorga un papel principal a los estudiantes, permitiéndoles desarrollar mayor participación, motivación y autonomía en comparación con los métodos tradicionales, lo cual es respaldado por un número creciente de investigaciones (Galván y Siado, 2021; Calle y Quichimbo, 2021), que las identifican como un factor que mejora el aprendizaje y el desarrollo integral del estudiante.

En relación con lo anterior, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se ha propuesto como una alternativa eficaz que promueve un aprendizaje activo y significativo, poniendo a los estudiantes en el centro del proceso educativo, quienes se convierten en los principales actores al abordar situaciones reales para resolver problemas; de esta manera, el aprendizaje se desarrolla como un proceso de indagación, potencializando el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y metacognición, además de promover la autonomía, creatividad y colaboración (Coronel et al., 2023).

Aunque el ABP ofrece múltiples beneficios, su adopción en el ámbito educativo se ve obstaculizada por diversos retos, siendo el más significativo la sensación de los docentes de no estar adecuadamente preparados para emplear esta metodología. La situación descrita no es extraña a las instituciones educativas Agrícola José Acevedo y Chisquío, donde se ha reconocido que los docentes enfrentan diversos retos al explorar metodologías como el ABP.

Aunque ambas instituciones adoptan un modelo constructivista, los docentes señalan que la falta de formación y capacitación específica en aprendizaje activo representa un obstáculo significativo para su implementación efectiva en la práctica académica. Además, existe una desconexión entre el sistema de evaluación tradicional utilizado por las instituciones y los principios pedagógicos de este enfoque, lo que genera que no haya una alineación entre los objetivos de enseñanza y las prácticas evaluativas. Esta incongruencia resulta en una evaluación que no captura de manera completa el desarrollo de habilidades críticas y científicas en los alumnos, ni permite una medición precisa de las competencias que se buscan fomentar.

Además, los educadores consideran que seguir las etapas del ABP, desde la planificación hasta la evaluación, requiere un significativo compromiso de tiempo y esfuerzo, para el cual no se sienten suficientemente preparados. La falta de pautas claras para estructurar el proceso y

elaborar evaluaciones acordes con esta metodología complica aún más la situación. A esto se añade la escasez de recursos didácticos y tecnológicos adecuados, lo que impide la creación de ambientes de aprendizaje dinámicos y colaborativos.

En este sentido, este estudio tiene como objetivo enfrentar los retos identificados mediante el desarrollo de una propuesta didáctica diseñada para facilitar la integración del ABP, promoviendo el desarrollo de habilidades clave, como el pensamiento científico. Aunque su enfoque principal está dirigido a los docentes de las dos instituciones analizadas, su aplicabilidad podría extenderse a otros entornos educativos.

Pregunta de Investigación

Atendiendo a lo anterior, se formula la siguiente pregunta de investigación ¿Qué características y aspectos debe abordar una propuesta didáctica basada en el ABP para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes?

Justificación

En la sociedad actual, la educación enfrenta desafíos significativos al requerir formar a individuos para adaptarse a un entorno cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado, de ahí que el sistema educativo colombiano demande importantes cambios para fomentar el aprendizaje de sus ciudadanos, destacando la necesidad de trascender desde un paradigma tradicional de enseñanza hacia un enfoque más activo que permita el fortalecimiento de competencias de los estudiantes. Una estrategia sugerida es la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde los estudiantes participan en la resolución de problemas auténticos y contextualizados, lo que impulsa el desarrollo de habilidades críticas y un aprendizaje significativo. No obstante, su aplicación en ocasiones, se ve limitada debido a la percepción de los docentes de un esfuerzo adicional, así como por la falta de experiencia y formación específica en esta área.

De esta manera, la presente investigación es relevante porque aborda la urgente demanda de optimizar la calidad educativa en la básica secundaria y media, al centrarse en cómo facilitar la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas, buscando proporcionar herramientas prácticas y efectivas que puedan ser utilizadas por los docentes para transformar sus prácticas pedagógicas y cuyos principales beneficiados son los estudiantes, quienes logran un mayor protagonismo en su propio aprendizaje a través de escenarios contextualizados y colaborativos, fomentando así, la construcción activa del conocimiento, en lugar de simplemente orientar los procesos educativos a la memorización de consolidados teóricos.

De este modo, se promueve la capacidad crítica, analítica y reflexiva del estudiante (Morales, 2018), lo cual puede dar pie al desarrollo de su autonomía, que a su vez favorece un aprendizaje significativo, indispensable en una sociedad en permanente evolución; por esta

razón, la implementación exitosa del ABP tiene el potencial de mejorar significativamente el desarrollo integral de los estudiantes.

Facilitar la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) entre los profesores, no sólo beneficia la dinámica de enseñanza y el aprendizaje, sino que también contribuye a la profesionalización del cuerpo docente, incrementando así su satisfacción laboral. Esto, a su vez, puede tener una incidencia positiva en la sociedad en conjunto; la correlación positiva entre el bienestar percibido por los docentes, su desarrollo profesional y la experiencia adquirida en su carrera ha sido estudiada en diversas investigaciones (Apugllón y Bueno, 2022; Gómez et al., 2022).

Por tanto, coadyuvar a mejorar sus prácticas resulta ser un factor clave para el eficaz desarrollo del proceso educativo, al favorecer un ambiente de aprendizaje ameno tanto para los educadores como para los estudiantes. En conclusión, este estudio ofrecerá una propuesta didáctica que podría servir como referencia en otros entornos educativos, fomentando la adopción de estrategias de enseñanza innovadoras y efectivas; de igual modo, este trabajo aportará al conocimiento científico al explorar nuevas formas de integrar el ABP en el currículo de básica secundaria y media, proporcionando datos y análisis que podrán ser aprovechados por futuros investigadores y docentes, con el fin de seguir mejorando las metodologías educativas.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica fundamentada en el ABP para promover el pensamiento científico.

Objetivos Específicos

Identificar la percepción de los docentes de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y Gómez e Institución Educativa Chisquío, sobre el uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para promover el pensamiento científico.

Reconocer desafíos y oportunidades en el diseño de una propuesta didáctica basada en el ABP desde lo propuesto en el PEI de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo e Institución Educativa Chisquío.

Identificar las características de una propuesta didáctica en el marco del ABP para promover habilidades de pensamiento científico.

Marco Referencial

Referentes Antecedentes

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus raíces en el método de estudio de casos implementado en la Facultad de Derecho de Harvard alrededor de 1920, así como en el aprendizaje por descubrimiento promovido por Bruner en 1961 (Rodríguez, 2017). Sin embargo, su desarrollo, implementación y consolidación se remontan a las décadas de 1960 y 1970, cuando un grupo de educadores médicos de la Universidad de McMaster en Canadá, liderado por Howard Barrows, reconoció la necesidad de revisar tanto los contenidos como los métodos de enseñanza en medicina para mejorar la formación profesional de los estudiantes

La ineficacia de los enfoques educativos basados en clases magistrales y en un complejo programa de preparación clínica evidenció la urgencia de replantear las prácticas pedagógicas y de dotar a los estudiantes de habilidades para resolver problemas, lo que condujo al surgimiento de una innovadora metodología conocida hoy en día como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Morales y Landa, 2004).

Más tarde, esta iniciativa se expandió y fue adoptada por varias universidades en sus programas de medicina, entre las que se encuentran las universidades de Michigan (Estados Unidos, 1972), Maastricht (Holanda, 1974), Newcastle (Australia, 1976) y Nuevo México (Estados Unidos, 1980) (Ortíz, 2020). Posteriormente, la metodología del ABP también se aplicó a otras áreas; en 1955, el profesor Howard Barrows, junto con Ann Kelson, publicó el libro *Aprendizaje Basado en Problemas en Educación secundaria* en la Universidad del Sur de Illinois, con el objetivo de promover su uso en colegios y preparatorias (Expósito, 2016). En la actualidad, esta metodología se emplea en diversas instituciones y niveles educativos de todo el mundo, obteniendo resultados exitosos.

Relacionado con esto, a escala internacional se han llevado a la práctica una cifra considerable de iniciativas, en su mayoría centradas en implementar el Aprendizaje Basado en Problemas en asignaturas individuales. Sin embargo, pocas de estas iniciativas tienen un alcance curricular amplio y aún menos están dirigidas específicamente a los docentes. No obstante, un ejemplo de esto es el trabajo de García y Pérez (2018) en España, que presenta un método para diseñar actividades docentes basadas en el ABP. Este enfoque está dirigido a profesores novatos en esta metodología, proporcionándoles orientación sobre los principios esenciales del ABP. Además, han desarrollado una herramienta TIC para que los docentes puedan crear planes de enseñanza siguiendo esta metodología.

En la misma línea, Abril y Peinado (2023) en España, dieron a conocer una investigación en la que se realizó una mediación en la preparación de futuros docentes de educación infantil, estableciendo una comunidad de aprendizaje conformada por docentes en formación inicial y profesores con experiencia en metodologías innovadoras como el ABP, exhortándolos a implementar dicha estrategia en su futuro quehacer docente. Con base en los resultados obtenidos, es posible señalar que los docentes en formación que participan en una vivencia práctica con ABP dentro de una comunidad de entrenamiento tienden a reconocer menos barreras en la ejecución de esta metodología.

Asimismo, Castellano (2020) en España presenta una investigación para atender a las necesidades legislativas y sociales de cambio metodológico, siendo fundamental la capacitación de los profesionales de la educación. Con el fin de fomentar el desarrollo de la metodología del ABP, se hizo el diseño y validación del cuestionario FORIMPRA, el cual evaluó la formación del profesorado, la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la práctica docente en el aula. Este formulario se aplicó a 279 profesores de educación secundaria de 17

instituciones educativas de diversas comunidades, con el objetivo de investigar y analizar cómo los docentes aplicaron el ABP en el contexto de la educación secundaria, considerando la formación que han recibido, la formación actual y las necesidades formativas en esta área. Los resultados obtenidos confirman la validez de las propiedades psicométricas y resaltan la aceptación positiva de esta metodología por parte del profesorado, los beneficios que aporta a todos los involucrados y la importancia de continuar con la formación en esta área.

Atendiendo al diseño de problemas para facilitar la aplicación del ABP, en México, Garza y Robles (2023) dan a conocer una propuesta metodológica de creación de problemas tipo ABP por medio de la ampliación del modelo teórico para el diseño de retos 3C3R, el cual consiste en un método sistemático elaborado concretamente para dirigir a los educadores a diseñar problemas efectivos para todos los niveles educativos, en el contexto del ABP. Este estudio concluye que a partir de la aplicación del método 3C3R es posible conseguir problemas prácticos para ser incorporados en secuencias didácticas basadas en el aprendizaje activo.

En el ámbito nacional, el ABP ha sido adoptado por numerosas instituciones de educación superior, destacando universidades como la de Antioquia, la Metropolitana de Barranquilla y la Nacional de Colombia (Galindo et al., 2011; Sandoval, 2011; Castro et al., 2022). Además, en la educación básica y media también se han implementado varios proyectos vinculados a esta metodología. Un ejemplo es el estudio de Calderón (2012) titulado “La formación de actitud científica desde la clase de Ciencias Naturales”, que sugiere una estrategia didáctica diseñada para promover el conocimiento y la investigación científica entre los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Nacional Dante Alighieri de San Vicente del Caguán. Este trabajo considera al ABP como una herramienta que favorece los

procesos de metacognición, incentivando a los alumnos a aprender mediante la indagación, el descubrimiento y la crítica social.

Un estudio parecido fue realizado por Silva y Ortiz (2019), quienes proponen un enfoque metodológico para impulsar el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico mediante la interdisciplinariedad en la huerta escolar de la Institución Educativa San Mateo, situada en el municipio de Soacha. Este análisis toma en cuenta los aspectos pedagógicos de la metodología del ABP aplicados a los estudiantes de décimo y undécimo grado. De este modo, se evidencia la efectividad de esta estrategia, que, a través de la indagación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas, logra estimular las destrezas científicas de los estudiantes.

En otra investigación realizada por Girón (2022), se buscó fortalecer el pensamiento crítico sobre la realidad social colombiana a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), enfocándose en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Técnica de Occidente en Tuluá, Valle del Cauca. Los resultados mostraron que esta metodología es efectiva para fomentar el pensamiento crítico y reflexivo. Por su parte, Aguado y Campo (2018) investigaron la relación entre el ABP y las competencias científicas.

Para ello, seleccionaron dos grupos de 30 estudiantes de noveno grado; a uno se le enseñó biología utilizando la metodología del ABP, mientras que el otro grupo no recibió este enfoque. El objetivo era evaluar el impacto del método en el desarrollo de habilidades científicas. Los resultados revelaron que los estudiantes del primer grupo manejaron con mayor eficacia situaciones problemáticas, demostrando una mejora en su capacidad para investigar, analizar y explicar fenómenos científicos en comparación con aquellos que no aprendieron mediante el ABP.

En relación con este tema, Sánchez et al. (2018) llevaron a cabo un estudio sobre la efectividad del ABP en estudiantes de primer año de secundaria a través de la materia de biología, con el fin de analizar su influencia en el desarrollo del razonamiento científico, notando “una incidencia positiva de la metodología ABP, concretamente en el razonamiento hipotético-deductivo” (p.17).

Un estudio adicional llevado a cabo en la Escuela Normal Superior Santa Teresita, ubicada en el municipio de Lorica (Córdoba), con estudiantes de noveno grado, evidenció el impacto positivo del ABP en el fortalecimiento de competencias cognitivas, interpersonales e intrapersonales en la asignatura de ciencias naturales (Causil y Rodríguez, 2021).

En el ámbito de la educación básica, se destaca la investigación de Guerrero (2019), quien desarrolló una estrategia didáctica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Problemas para estudiantes de sexto grado. Esta estrategia logró “fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales” (p.4) como la capacidad de indagación, el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos.

Todos estos estudios respaldan el uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una metodología didáctica efectiva para potenciar las capacidades científicas, como la indagación, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y reflexivo, así como la facultad para trabajar en equipo. Asimismo, destacan la importancia de desarrollar herramientas y recursos que faciliten la aplicación de esta estrategia.

Referentes Conceptual y Teórico

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología inductiva que comienza el proceso educativo mediante la presentación de un problema, diseñado específicamente para

estimular el aprendizaje en los estudiantes (Espinoza, 2021). De este modo, en los modelos de aprendizaje inductivo, el docente propone un problema que los estudiantes deben resolver, favoreciendo el aprendizaje a lo largo del proceso. Esta metodología genera una mayor motivación, ya que los estudiantes perciben claramente la necesidad de adquirir nuevos conocimientos, lo que aumenta su compromiso en comparación con las metodologías tradicionales de enseñanza deductiva (Latorre y Quintas, 2022). Por ello, el ABP se considera una metodología activa, al centrar el aprendizaje en los intereses y necesidades reales de los estudiantes, lo que exige su participación directa y la exploración del contexto del problema propuesto (Moreno et al., 2021).

Así, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se fundamenta en varias teorías y enfoques pedagógicos; destacando el paradigma constructivista de Jean Piaget, que se cimenta en la teoría del desarrollo cognitivo y refiere que el estudiante estimula de forma única su pensamiento y percepción de manera activa, a través de la interacción entre sus habilidades naturales y la exploración del entorno para procesar la información que recibe (Patiño, 2018), es decir, los estudiantes desarrollan su comprensión del mundo a partir de su interpretación personal de la realidad y de sus vivencias, en lugar de aceptar la realidad tal como se presenta en los contenidos proporcionados por el docente.

Esta teoría ha ejercido un impacto significativo en el desarrollo y la aplicación del ABP, el cual se dirige hacia el aprendizaje activo y la construcción de conocimiento a través de la solución de situaciones reales y significativas, conectando con los principios del constructivismo. Del mismo modo, este paradigma plantea que el aprendizaje no es simplemente asimilado, sino que es creado de forma activa por los estudiantes, quienes generan nuevas perspectivas a partir de sus saberes previos y vivencias (Alomá et al., 2022); este punto de vista se refleja en la

metodología del ABP al poner a los estudiantes en el núcleo del proceso educativo, donde deben explorar, analizar y dar solución a problemas abiertos.

Además, el constructivismo resalta la importancia del contexto en el aprendizaje (Bolaño, 2020); simultáneamente, los problemas planteados en el ABP son reales y aplicables, lo cual posibilita que los estudiantes puedan ver la conexión entre lo que están aprendiendo y el mundo real. Otro de los aspectos clave del constructivismo es el aprendizaje social (Guerra, 2020); en este sentido, el ABP promueve el trabajo en grupos pequeños de estudiantes, lo que les permite discutir ideas, compartir conocimientos y aprender unos de otros.

Esta interacción fomenta un aprendizaje más profundo y significativo, ya que los estudiantes se ven desafiados a justificar sus pensamientos y considerar múltiples perspectivas. Lo expuesto anteriormente, se fundamenta en la teoría sociocultural del desarrollo cognitivo y el concepto de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky, quien cimentó sus estudios en el aprendizaje social, en esta dirección comprendía que el aprendizaje ocurre únicamente a través de la interacción entre las personas y su entorno, aduciendo que el conocimiento se logra de dos maneras, por un lado de modo intermental, donde influye el vínculo social del individuo con las personas que lo rodean y, por otra parte, de forma intrapsicológica refiriéndose a la reconstrucción interna llevada a cabo por el sujeto (Sojo, 2021).

Paralelamente, las ideas de Kolb sobre el aprendizaje como un ciclo constante de experiencia y reflexión, han tenido una influencia significativa en el ABP; a partir de la teoría del aprendizaje experiencial, este autor sostiene que el acto de aprender se presenta como una secuencia repetitiva conformada por cuatro fases (la experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa) que se suceden de forma continua, lo cual

posibilita que las personas adquieran conocimiento a partir de sus vivencias y su transformación (Kolb, 2014).

En este sentido, en el ABP los estudiantes afrontan problemas reales que requieren la aplicación práctica del conocimiento existente, la exploración de nueva información y la participación grupal para impulsar soluciones, lo que fomenta el pensamiento crítico y el autoaprendizaje, que son esenciales y garantizan que los estudiantes no sólo retengan el mensaje, sino que también lo entiendan y sean capaces de aplicarlo a una variedad de situaciones.

Esta noción concuerda con la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, quien destaca que el proceso de aprendizaje ha de ser una experiencia activa en la que el estudiante descubra, en lugar de simplemente asimilar pasivamente la información, para lograr este objetivo es crucial motivarlos a que exploren por sí mismos, a que planteen hipótesis y expresen sus propias opiniones (Rodríguez, 2018); es decir, que el autor mediante esta teoría sostiene que los estudiantes consiguen un mejor aprendizaje al descubrir hechos y relaciones de manera autónoma, un principio fundamental desde el enfoque planteado por el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Es así como el ABP se sustenta en varias teorías del aprendizaje que destacan la trascendencia de la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, lo cual constituye la idea clave para su desarrollo y que derivan en la consolidación de esta metodología, suscitada por Barrows, quien define el ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (Expósito, 2016, p. 9).

Igualmente, Barrell (1999) indica que el Aprendizaje Basado en Problemas se puede describir como una metodología de investigación que busca solucionar preguntas, despertar la

curiosidad, aclarar interrogantes e incertidumbres acerca de fenómenos complejos de la existencia, que pueden ser representados mediante cualquier interrogante, obstáculo o situación incierta que requiere una solución; en este sentido este autor afirma que la investigación realizada por el estudiante desempeña un papel crucial en el ABP y en la solución de problemas (Pallasco y Tapia, 2022, p. 22).

Así, la implementación del método ABP se caracteriza por la formulación de un problema, que actúa como un factor clave para la motivación y el aprendizaje. Este problema debe ser planificado con cuidado y cumplir con un conjunto específico de propiedades. De esta forma, García y Pérez (2018) relacionan que este ha de ser estimulante, relacionado con la vida real, acorde con los objetivos de aprendizaje, basado en saberes y experiencias previas, también debe propiciar la generación de diversas hipótesis, fomentar la colaboración y promover el desarrollo de habilidades cognitivas avanzadas.

Las ideas anteriores se manifiestan desde un enfoque operacional a través de las etapas del proceso del ABP. De acuerdo con Escribano y del Valle (2008), este proceso comienza con la presentación del escenario del problema, seguido por la identificación de las necesidades de aprendizaje, la adquisición de información y, por último, la resolución del problema o el reconocimiento de nuevos problemas, lo que da lugar a la repetición del ciclo. Estos son los pasos generales que guían el ABP, los cuales se detallan más a fondo según los diferentes enfoques establecidos para su implementación. En este marco, varios teóricos, como Howard Barrows, Henk G. Schmidt, David H. Jonassen, Alfredo Prieto, la universidad de Maastricht y la Fundación Edutopia, han elaborado distintos modelos para la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas, los cuales se describen en los siguientes epígrafes.

Modelos para la Implementación del ABP

A lo largo del tiempo, la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas ha sido objeto de diversas modificaciones, dando lugar a distintas variantes que dependen tanto del grado de estructuración del problema como del nivel de guía proporcionada por el docente (Expósito, 2016). A continuación, se exponen algunas propuestas de modelos para llevar a cabo la implementación del ABP.

Modelo de Howard Barrows. Howard S. Barrows, médico y educador pionero de esta metodología propuso una secuencia básica para aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas; de acuerdo con Barrows (1980) la implementación del ABP se divide en una serie de pasos metodológicos diseñados para fomentar la participación activa y la autogestión en el aprendizaje. Inicialmente, se determinan los objetivos de la sesión, definiendo así los logros de aprendizaje esperados. A continuación, los estudiantes se sumergen en la interacción con la problemática, analizando y debatiendo sobre un caso o situación presentada.

Durante este proceso emergen interrogantes y áreas de interés que conducen a la formulación de preguntas para investigar de forma autónoma. Posteriormente, los alumnos se adentran en la etapa de estudio autodirigido, donde exploran y recopilan información pertinente para abordar las cuestiones surgidas. Una vez que han asimilado los nuevos conocimientos, se lleva a cabo la aplicación de la información obtenida, aplicando los saberes en la solución del problema inicial. Luego, se procede a repasar y resumir lo aprendido, brindando a los estudiantes la oportunidad de fortalecer y meditar sobre sus recientes conocimientos. Por último, se efectúa una evaluación de la metodología y los logros conseguidos, otorgando comentarios constructivos y orientando el aprendizaje venidero. Esta perspectiva integral garantiza que los estudiantes adquieran habilidades críticas en cuanto a análisis, investigación y aplicación del conocimiento.

Modelo de Henk G. Schmidt. Schmidt (1983), investigador destacado en el ámbito del ABP, ha creado un modelo estructurado para llevar a cabo esta metodología de forma exitosa, el cual consta de diferentes etapas que orientan a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y solución de problemas. Schmidt (1983) en su artículo *Problem-based learning: Rationale and description*, ofrece una minuciosa explicación de los pasos requeridos para realizar el ABP, entregando una clara y organizada orientación tanto para docentes como para estudiantes.

En primer lugar, los estudiantes clarifican términos y conceptos, garantizando que todos entiendan la situación a resolver; Luego, definen claramente el problema y lo analizan, explorando potenciales soluciones respaldadas por su experiencia previa; a continuación, se lleva a cabo un análisis de lo que saben y lo que les falta por aprender; utilizando esta información, establecen metas concretas de aprendizaje. Posteriormente, los alumnos comienzan un proceso de autoestudio, investigando por su cuenta o en pequeños grupos para encontrar la información necesaria; finalmente, se reagrupan para discutir lo aprendido y aplicar sus nuevos conocimientos al problema planteado, reforzando de esta manera su comprensión y sus habilidades. Este método estructurado como un ciclo continuo se destaca por fomentar el desarrollo de aptitudes de investigación.

Modelo de los Siete Pasos de Maastricht. La Universidad de Maastricht (s.f.) desarrolla un modelo para la implementación del ABP, donde se utiliza un proceso de siete pasos para resolver el problema, un método previamente establecido por Schmidt (1983), que se enfocan inicialmente en el esclarecimiento de conceptos y términos, momento en el cual los alumnos detectan y debaten sobre cualquier término de naturaleza técnica o ambigua presente en el enunciado problemático.

a continuación, se procede a delimitar el problema en un primer intento, dejando abierta la posibilidad de ajustarlo tras las etapas siguientes si fuese necesario; en el tercer paso, los estudiantes efectúan un análisis del problema, colaborando en grupo para intercambiar sus saberes y fomentar ideas, incluso aquellas que puedan ser menos precisas. Acto seguido, ordenan y estructuran dichas ideas en un resumen que destaca las conexiones entre ellas; el paso consecuente consiste en establecer los objetivos de aprendizaje, donde los estudiantes determinan qué elementos del problema requieren investigar y comprender más a fondo.

Con estos objetivos bien definidos, los estudiantes buscan información adicional de manera individual o en equipo, aprovechando todos los recursos a su alcance; por último, el grupo se reúne para sintetizar la información recolectada y realizar un informe sobre los conocimientos obtenidos, debatiendo y contrastando la información proporcionada por cada integrante para sustraer conclusiones adecuadas al problema.

Modelo de David H. Jonassen. Jonassen (1997), profesor de la Universidad de Pensilvania y citado por García y Pérez (2018), presenta un método que describe las etapas que los docentes deben seguir para crear actividades basadas en problemas clasificados como ill-structured. Estos problemas se distinguen por no revelar todas sus características de antemano, no estar claramente definidos ni tener un único resultado.

En este contexto, el autor referido sugiere las siguientes etapas: identificar el problema, establecer las condiciones del mismo, seleccionar casos que reflejen la realidad de los estudiantes, ofrecer conocimientos básicos que respalden la investigación, facilitar las bases para la formulación de argumentos o reflexiones, y, por último, evaluar tanto el proceso como las soluciones propuestas por los estudiantes.

Modelo de la Fundación Edutopia. La Fundación Edutopia es una entidad enfocada en la promoción de temas educativos e innovadores. En 2017, publicó el modelo de las siete fases para el diseño de unidades didácticas fundadas en el ABP. A continuación, se detallan las fases de este modelo: introducción a la pregunta motor, presentación del desafío final, desarrollo de habilidades en la materia, ejecución del problema final, informe sobre la experiencia, resolución de la pregunta central y, por último, la evaluación sumativa (Graeber, 2017).

Modelo AIRE. El método AIRE fue desarrollado por Prieto et al. (2006) en el contexto de un creciente interés en enfoques participativos y dinámicos que permitieran abordar los retos del sistema educativo convencional, estructurando un modelo organizado en cuatro fases: análisis, investigación, resolución y evaluación. En la etapa de Análisis, los alumnos identifican y comprenden el problema, estableciendo de manera precisa los objetivos de aprendizaje. Durante la fase de Investigación, los estudiantes reúnen información pertinente y exploran diversas fuentes con el fin de adquirir un entendimiento profundo del problema.

En el transcurso de la Resolución, los estudiantes aplican sus conocimientos previos y los resultados de su investigación para proponer y desarrollar soluciones efectivas al problema planteado, fomentando el pensamiento crítico, ya que deben analizar diversos puntos de vista y tomar decisiones. Por último, en la etapa de Evaluación, los alumnos reflexionan acerca del proceso de aprendizaje y los resultados obtenidos, evaluando la eficacia de las soluciones propuestas y el logro de los objetivos de aprendizaje fijados al inicio, lo cual fomenta el pensamiento metacognitivo, ya que permite a los estudiantes identificar qué estrategias funcionaron y cuáles no. En la tabla 1, se detallan los aspectos mencionados anteriormente, incluyendo las estrategias específicas utilizadas en cada etapa para fomentar un aprendizaje profundo y significativo.

Tabla 1*Etapas del Método AIRE para Aplicar el ABP*

Fase	Actividades del docente	Actividades de los estudiantes
Análisis	Presentación de la situación problemática; iniciación de los equipos; monitoreo del plan de trabajo.	Crean grupos de trabajo; activación de saberes; identificación de elementos centrales; formulación de hipótesis; elección de conceptos y aspectos esenciales; reflexión utilizando lluvias de ideas.
Investigación	Analiza la idoneidad de los recursos; brinda retroalimentación.	Empleo de aspectos fundamentales para guiar la búsqueda de información; clasificación de la información; generación de informe preliminar.
Resolución	Invita a proponer soluciones; guía a los desorientados.	Intercambio y exploración fundamentados en la retroalimentación; desarrollo de soluciones; generación del informe final.
Evaluación	Facilita la discusión y reflexión en grupo; evalúa el nivel de competencias.	Exposición de propuestas al equipo y análisis de su validez; valoración por pares; valoración de la actividad.

Fuente. Prieto et al. (2006)

Principios Pedagógicos del Aprendizaje Basado en Problemas

Desde sus inicios en la universidad de McMaster, el Aprendizaje Basado en Problemas se ha ido desarrollando y adaptando a diversas áreas y niveles educativos, lo cual ha dado lugar a numerosas variantes en su forma de implementación, no obstante, sus principios pedagógicos, descritos inicialmente por Barrows (1996) se resumen en: primero, el aprendizaje se enfoca en el estudiante, es decir que, bajo la guía de un docente, los estudiantes deben tomar las riendas de su propio aprendizaje, reconociendo lo que necesitan comprender para abordar de manera más efectiva el problema que les ocupa y, determinando dónde pueden encontrar la información pertinente. Así, se brinda la oportunidad para que cada estudiante adapte su proceso de aprendizaje, concentrándose en las áreas en las que tienen dificultades y explorando aquellas que les interesan.

En segundo lugar, el proceso de aprendizaje se realiza en grupos reducidos de estudiantes, lo cual favorece el intercambio de ideas y la adquisición de conocimientos entre compañeros. Otro principio está relacionado con el papel del docente, quienes son facilitadores o guías, cuya función puede ser comprendida de manera más profunda en cuanto a comunicación metacognitiva. El profesor formula interrogantes a los estudiantes con el objetivo de fomentar la reflexión y permitirles descubrir por sí mismos la forma óptima de abordar y resolver el problema. Con el transcurso del tiempo, los estudiantes toman este rol por sí mismos, desafiándose mutuamente en el proceso.

Por otra parte, en el contexto del ABP, los problemas se convierten en el centro de enfoque y motivación para el proceso de aprendizaje, y deberán ser superados por los estudiantes en su experiencia práctica, otorgándoles sentido y estimulando su interés por el aprendizaje. Para comprender el problema, los estudiantes determinan los conocimientos básicos que necesitarán alcanzar, esta situación les sirve como punto de referencia para conjugar información de diversas áreas, lo que favorece que puedan recordar y aplicar los conocimientos adquiridos en el futuro.

En este aspecto, los problemas se convierten en una herramienta fundamental para fomentar el desarrollo de habilidades a través de su resolución, lo que implica que no solo buscan respuestas correctas, sino que están diseñados para potenciar y perfeccionar las capacidades de los estudiantes en la solución de problemas complejos y reales. Finalmente, la adquisición de nueva información se logra gracias al aprendizaje autónomo, en este sentido, se pretende que los estudiantes obtengan conocimientos basándose en la realidad y la experiencia adquirida como resultado de las cualidades mencionadas, esto a través de sus propias investigaciones y estudios; durante este proceso de aprendizaje autodirigido, los estudiantes cooperan, dialogan, contrastan, analizan y discuten continuamente sobre lo aprendido.

Pensamiento Científico

Al referirse a las habilidades de pensamiento de orden superior, generalmente se hace referencia a un tipo de razonamiento que es tanto complejo como dinámico y que no se adhiere a un procedimiento fijo, lo que posibilita la formulación de juicios y la creación de diversas soluciones a problemas, sobre todo en situaciones que conllevan un grado de incertidumbre (Hmelo-Silver y Ferrari, 1997). En este sentido, Bloom et al. (1956) proponen seis niveles cognitivos de las habilidades de pensamiento que incluyen en primera instancia, el conocimiento, el cual implica recordar hechos y conceptos básicos; en segundo lugar, la comprensión, que involucra la capacidad de interpretar y dar razón de la información; la aplicación, basada en el uso del conocimiento en contextos novedosos; el análisis, que consiste en separar la información en sus partes fundamentales y comprender sus interrelaciones; además, la síntesis, descrita como la combinación de elementos para crear algo completamente nuevo y, finalmente, la evaluación, que se concibe como la capacidad de valorar el mérito de la información y los enfoques basándose en criterios y estándares específicos.

Estos elementos cognitivos fueron perfeccionados por Anderson y Krathwohl (2001), dividiendo las habilidades cognitivas en dos categorías: las inferiores y las superiores. Las primeras hacen referencia a la aplicación de pasos simples a problemas rutinarios y algorítmicos, relacionados con la capacidad de recordar, comprender y aplicar. En tanto que las habilidades de orden superior no son algorítmicas e incluyen la resolución de problemas, lo cual implica comprender, analizar o utilizar información, concerniente al análisis, la evaluación y la creación. Usualmente, se clasifica dentro de la categoría de destrezas cognitivas superiores al pensamiento científico, crítico, creativo, reflexivo y metacognitivo (Koerber y Osterhaus, 2019).

En tal sentido, Dewey (1890) refiere que la observación ordinaria y el pensamiento científico son dos procesos lógicos; no obstante, en la primera el razonamiento lógico opera de manera subconsciente y latente, lo que provoca que se desvíe fácil e ineludiblemente; mientras que en el pensamiento científico la mente comprende el propósito, en otras palabras, las funciones lógicas se emplean de manera consciente como directrices y estándares; por consiguiente, pese a que en ambos casos se lleven a cabo procesos cognitivos, estos difieren en el grado de desarrollo de las funciones lógicas presentes.

De esta manera, el pensamiento científico es la forma de contemplar cualquier asunto, tema o dilema científico, en donde el pensador desarrolla la profundidad de su razonamiento empleando de manera efectiva las estructuras propias del pensamiento (Amado, 2017). En este aspecto, para alcanzar un pensamiento científico es esencial cultivar y reforzar las habilidades que faciliten su desarrollo, lo cual posibilita a las personas afrontar problemas de manera organizada, lógica y real; desde esta perspectiva, fomentar estas aptitudes no sólo amplía el saber tanto a nivel personal como social, sino que además refuerza la habilidad de las sociedades para afrontar retos y aprovechar las oportunidades en un mundo que se torna cada vez más complejo.

Estas habilidades incluyen el pensamiento crítico, reflexivo, la observación, interpretación de resultados, trabajo en equipo, creatividad y toma de decisiones (Koerber y Osterhaus, 2019); según varios autores (Amado, 2017), esto es factible llevarlo a cabo mediante la incorporación de interrogantes que fomenten el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, como interpretar, aplicar, analizar, sintetizar, evaluar y solucionar problemas, lo cual facilita la independencia, la habilidad de análisis, el razonamiento y la elaboración de argumentos sólidos.

Propuesta Didáctica

La didáctica es una rama de la pedagogía que se ocupa de analizar y actuar en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de mejorar los métodos, técnicas y recursos utilizados en este (Comenio, 1998). En otras palabras, la didáctica analiza, medita e introduce novedades sobre las maneras y los instrumentos para impartir un conocimiento específico, de tal forma que el estudiante pueda asimilarlo de manera significativa, sólida, perdurable y efectiva. Los métodos y los recursos pueden diferir, dependiendo de los objetivos de aprendizaje, características de los estudiantes, contexto educativo, teorías y enfoques pedagógicos.

En relación con esto, un método se puede entender como una serie de fases que permiten establecer una guía práctica basada en una teoría específica que se elige y sigue (Jiménez et al., 2020). Mientras que los recursos didácticos son herramientas de asistencia pedagógica que fortalecen la labor del docente, mejorando así el proceso de enseñanza-aprendizaje, como los materiales audiovisuales, herramientas didácticas digitales, materiales físicos y otros, que brindan al educador soporte para desempeñar su labor en el aula (Vargas, 2017).

Por su parte, una propuesta didáctica se precisa como una acción estructurada y orientada, de naturaleza proyectiva, que anticipa, dirige y regula la intervención pedagógica del docente. Esta estrategia facilita, durante el proceso de enseñanza, la conexión entre las intenciones educativas, los instrumentos, los recursos didácticos y las actividades que favorecen el aprendizaje del estudiante. Asimismo, busca el logro exitoso de objetivos específicos, que pueden incluir el dominio de una habilidad, la asimilación de un contenido simbólico, la ejecución de una práctica académica o la comprensión de un valor. En esencia, estas estrategias promueven el desarrollo integral del ser humano hacia un crecimiento personal positivo (Leguizamón et al., 2018).

Por tanto, las propuestas didácticas son esenciales en el proceso educativo, ya que permiten llevar a cabo actividades de calidad con flexibilidad y adaptabilidad, lo que aporta a una formación más integral y dinámica para los estudiantes. Asimismo, Jiménez (2017) considera que la propuesta didáctica es, en esencia, un proceso creativo que se materializa en la construcción y ejecución de un plan que integra diversos componentes coordinados, tales como actividades, estrategias, recursos, materiales, acciones, técnicas y unidades. Este plan se sustenta en un proceso constante de investigación sobre las dinámicas de enseñanza y aprendizaje en contextos particulares.

De esta manera, según Leguizamón et al. (2018) para elegir las estrategias didácticas de manera adecuada, es fundamental estudiar las siguientes variables: la intencionalidad, el papel del docente y de los estudiantes, sus cualidades, los recursos didácticos, materiales educativos y medios disponibles en el aula, las condiciones del entorno educativo donde se llevará a cabo la actividad, así como las actividades que facilitan el proceso de aprendizaje.

Referente Legal

Es fundamental exponer las normativas, decretos y componentes legales más relevantes que regulan el ámbito educativo, ya que proporcionan la base para apoyar y guiar los procesos esenciales vinculados a la realización de este proyecto de investigación. Entre ellas se incluyen la Constitución Política de Colombia (artículo 67 de 1991), la Ley General de Educación (Ley 115 del 8 de febrero de 1994), la Autonomía Escolar (artículo 77 de la Ley 115 de 1994), y el Reglamento Escolar y PEI (artículo 73 de la Ley 115 de 1994). Estas normativas no solo brindan un marco legal claro, sino que también permiten asegurar que las propuestas educativas se desarrollen en conformidad con las políticas vigentes. Estas disposiciones se resumen en la tabla 2.

Tabla 2

Referente Legal

Ley, decreto, norma, resolución, comunicado, documento rector, otro.	Información acerca de la norma	Contextualización de la norma
Constitución política colombiana (artículo 67 de 1991).	“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura (...)”.	La educación, como derecho fundamental, nos permite adquirir conocimiento y habilidades a lo largo de nuestra vida, ayudándonos a mejorar y moldear nuestro futuro.
Ley general de educación (ley 115 de febrero 8 de 1994)	“La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”.	La ley fomenta el desarrollo integral de los estudiantes, promoviendo habilidades cognitivas, sociales y emocionales mediante proyectos prácticos. Además, brinda libertad a las instituciones educativas para diseñar su currículo, incluyendo metodologías como el ABP.
Autonomía escolar (artículos 77 de la ley 115 de 1994)	Art. 77 Autonomía escolar: Las instituciones de educación formal cuentan con la autonomía para estructurar las áreas fundamentales del conocimiento, incluir asignaturas optativas, ajustar las áreas a las necesidades regionales y elegir métodos de enseñanza, todo ello dentro de los límites legales y del Proyecto Educativo Institucional, y conforme a las directrices del Ministerio de Educación Nacional.	La ley otorga a las instituciones educativas la potestad para adaptar su currículo según sus necesidades y contextos específicos, permitiendo la implementación del ABP como una estrategia pedagógica adecuada a su realidad.
Reglamento escolar y PEI (artículo 73 de la ley 115 de 1994)	El reglamento escolar consiste en un conjunto de principios, normas y procedimientos definidos por cada institución educativa, alineados con su PEI y el Manual de Convivencia, con la colaboración de la comunidad educativa. Este reglamento, que recibe aprobación del consejo directivo, debe ser difundido y conocido por todos los miembros de la comunidad. Su función es regular los derechos y obligaciones de estudiantes, docentes y directivos, así como las normas de conducta, procedimientos disciplinarios y medidas correctivas en caso de incumplimientos.	Este artículo destaca la importancia de la implicación de toda la comunidad educativa en la creación y comprensión del reglamento escolar, asegurando que esté alineado con el Proyecto Educativo Institucional y el Manual de Convivencia.

Referente Espacial

Esta investigación se realizará en dos instituciones educativas localizadas en el departamento del Cauca: la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y Gómez y la Institución Educativa Chisquio, las cuales ofrecen sus servicios en los niveles de preescolar, primaria, secundaria básica y media vocacional. La primera se localiza en la cabecera municipal del municipio de Santa Rosa, población ubicada a aproximadamente 221 kilómetros de la capital del departamento; una región dedicada a la actividad ganadera a pequeña escala y otras labores agrícolas, cuyos ingresos familiares están, en su mayoría, por debajo del salario mínimo legalmente vigente.

Desde el contexto ambiental, el municipio se destaca por su importancia nacional y departamental en el avistamiento de aves, esto ha fomentado la puesta en marcha, en el establecimiento educativo, de proyectos integrales vinculados a la protección del entorno natural y al desarrollo de iniciativas como el Sendero Agroecológico Manantial Higuerón; de este modo, la institución, de modalidad técnica agropecuaria, cuenta con una población estudiantil compuesta por un 49,8 % de mujeres y un 50,2 % de hombres (SIMAT, 2024) y su modelo pedagógico está influenciado por enfoques constructivistas.

Por su parte, la Institución Educativa Chisquio se encuentra a 13 kilómetros de la cabecera municipal de El Tambo, Cauca; esta fue fundada en 1991 como un centro satélite del Colegio Liborio Mejía, su creación buscó mejorar el acceso a la educación en una zona rural. En sus primeros años, funcionó como una extensión del colegio principal, ofreciendo educación básica a la comunidad local. A partir del año 2000, la institución adquirió autonomía y se constituyó como el Colegio Occidental Integrado de Chisquio.

En esta nueva etapa, el plan de estudios fue ajustado para incluir la investigación agropecuaria como área optativa, en respuesta a las particularidades y necesidades de la región. En 2004, con la implementación de una ley del Ministerio de Educación Nacional que promovió la reestructuración de las instituciones educativas, el Colegio Occidental Integrado de Chisquío pasó a ser oficialmente la Institución Educativa Chisquío. Esta reforma permitió un énfasis renovado en la modalidad académica, adaptando el currículo para fortalecer su enfoque en la formación integral y técnica; cuyo modelo pedagógico se enfoca en el constructivismo social.

Diseño Metodológico

Enfoque

Esta investigación optó por un enfoque metodológico mixto porque permite combinar las fortalezas de los métodos cualitativos y cuantitativos, lo que posibilita obtener una comprensión más amplia y sólida del fenómeno investigado. Almalki (2016), afirma que este enfoque proporciona una visión más completa del problema estudiado que si se emplearan ambos enfoques de manera individual, al combinar datos cuantitativos y cualitativos, lo que facilita una exploración más detallada y desde diversas perspectivas.

En tal sentido, el enfoque mixto es idóneo para llevar a cabo el estudio planteado, ya que esta ruta de investigación permite integrar tanto la profundidad como la extensión en el análisis, lo cual es ideal para entender el contexto educativo, las dinámicas en el aula y los desafíos específicos que enfrentan los docentes en la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), permitiendo la creación efectiva de una propuesta didáctica fundamentada en esta metodología que promueva el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes.

Método

Para el desarrollo del estudio propuesto, se propone emplear una metodología exploratoria complementada con investigación documental, cuya finalidad es analizar y resolver problemáticas específicas de una comunidad en su entorno, al proporcionar información relevante para tomar decisiones relacionadas con proyectos o cambios estructurales (Hernández et al., 2014).

Esta metodología resulta particularmente adecuada para abordar las dificultades que enfrentan los docentes en la implementación de metodologías educativas que promuevan el

aprendizaje activo y fomenten habilidades de orden superior, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la formulación de hipótesis, la interpretación y el trabajo colaborativo.

La investigación exploratoria tiene como objetivo ofrecer una comprensión inicial del fenómeno estudiado, identificando aspectos clave y recopilando información ya existente que sirva como base para un análisis más detallado. Así, se pretende comprender las percepciones, los procesos y las prácticas educativas a mejorar, contribuyendo a la construcción de saberes y herramientas didácticas que favorezcan una enseñanza de calidad en las instituciones educativas Agrícola José Acevedo y Chisquío.

Hernández et al. (2014) señala que la metodología exploratoria permite abordar un tema desde una perspectiva flexible e inicial, enfocándose en la comprensión de fenómenos dentro de un contexto específico. Esta metodología resulta especialmente pertinente para esta investigación, ya que facilita el análisis de los desafíos y oportunidades presentes en el PEI de ambas instituciones. Además, permite integrar teorías y enfoques de diversos autores sobre la implementación del ABP, lo que aporta elementos clave para la construcción de una propuesta didáctica dirigida a la facilitación de enfoques educativos que promuevan un aprendizaje más efectivo.

Este método, además de proporcionar flexibilidad para identificar variables relevantes y formular preguntas de investigación clave, permite familiarizarse con fenómenos específicos del ámbito educativo, ofreciendo una visión preliminar para determinar si es viable desarrollar estudios más profundos (Hernández et al., 2014). Por tanto, la investigación exploratoria y documental se presenta como el método idóneo para llevar a cabo este trabajo titulado “La

metodología del Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para promover el pensamiento científico”.

Técnicas y Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de la información, tanto primarias como secundarias, empleadas para esta investigación son el cuestionario tipo Likert y la revisión documental. El cuestionario tipo Likert es una técnica de investigación que se distingue por el uso de un proceso regularizado para recopilar información, de forma oral o escrita, a partir de una amplia muestra de personas. Matas (2018) lo define como una herramienta psicométrica en las que el participante debe expresar su nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración, ítem o reactivo, utilizando una escala organizada de manera unidimensional.

El uso de cuestionarios tipo Likert como técnica de investigación ofrece múltiples beneficios, ya que permite medir actitudes, percepciones y opiniones de manera estructurada y cuantificable. Esta técnica facilita la recolección de datos sobre opiniones subjetivas a través de, como se ha mencionado, una escala graduada que refleja diferentes grados de acuerdo o desacuerdo, lo que ayuda a obtener una visión más matizada de las respuestas (Morales et al., 2016).

Además, las escalas Likert son fáciles de diseñar y administrar, lo que las convierte en una herramienta eficiente para estudios con grandes muestras (Derrick y White, 2017). Al permitir la conversión de datos cualitativos en cuantitativos, esta técnica también favorece el análisis estadístico, lo que amplía las posibilidades de interpretación y comparación de resultados (Tanujaya et al., 2022). Por estas razones, el cuestionario tipo Likert es una herramienta valiosa en la investigación educativa y social.

Para esta investigación, se elaboró un cuestionario con escala Likert, previamente validado por un par académico para garantizar su rigor y precisión. El instrumento consta de ocho ítems, diseñados y organizados de manera coherente para recopilar datos significativos sobre la percepción de los docentes respecto al Aprendizaje Basado en Problemas. Esta técnica permitió no solo medir la intensidad de las opiniones y actitudes de los docentes encuestados, sino también identificar tendencias y elementos clave que podrían integrarse en el diseño de la propuesta didáctica.

Por su parte, la revisión documental es un proceso sistemático de búsqueda, análisis y evaluación de fuentes como libros, artículos académicos e informes, que proporciona una base teórica sólida para respaldar una investigación. Este proceso involucra la definición del tema, la indagación de fuentes relevantes, la selección de las más apropiadas, su análisis y la síntesis de la información obtenida. Como señala Uriarte (2020), el procedimiento metodológico de la revisión documental abarca pasos clave como el arqueo, la revisión, el cotejo, la interpretación y la elaboración de conclusiones, lo que garantiza un análisis riguroso y coherente.

En la presente investigación, se llevó a cabo una revisión documental de los PEI (Proyectos Educativos Institucionales) de las instituciones educativas focalizadas, con el objetivo de identificar aspectos relevantes para el diseño de la propuesta didáctica. Dicha revisión se centró en examinar diferentes secciones del PEI, tales como el modelo pedagógico, la estructura del currículo, los recursos y materiales disponibles, la formación docente y los mecanismos de evaluación. Este análisis tuvo como objetivo no solo identificar los aspectos favorables que podrían fortalecer la propuesta sino también los posibles obstáculos a considerar en su diseño. Además, se buscó extraer elementos concretos que facilitarían la contextualización de la propuesta didáctica dentro del entorno educativo de las instituciones.

Todos los elementos metodológicos descritos en este y los apartados anteriores están alineados con los objetivos de investigación de este proyecto. Esta coherencia se fundamenta principalmente en la adopción de un diseño basado en el paradigma pragmático, que se centra en resolver problemas prácticos y específicos a través de la investigación, seleccionando los métodos considerados como los más apropiados para abordar la cuestión planteada, sin limitarse a una única interpretación de la realidad; en su lugar, adopta una perspectiva pluralista y orientada a la acción, priorizando lo que “funciona” para enfrentar un problema concreto (Creswell, 2017).

Esta concepción permite adaptar los métodos a las necesidades específicas del estudio, enfocando el diseño metodológico en torno a la pregunta de investigación. Además, el paradigma pragmático se integra con el enfoque mixto, lo que facilita un abordaje integral de los objetivos al combinar tanto datos cualitativos como cuantitativos.

De este modo, el primer objetivo, que consiste en identificar la percepción de los docentes sobre la metodología de enseñanza que la propuesta didáctica busca facilitar, se aborda a través de técnicas como el cuestionario Likert. Paralelamente, la revisión documental de los PEI permite detectar ventajas y limitaciones en la implementación del ABP, proporcionando información clave para alcanzar el objetivo general de este estudio.

En conclusión, estos elementos metodológicos, al aportar datos diversos y detallados, orientan el diseño de la propuesta didáctica, asegurando el desarrollo de categorías relevantes que conviertan esta herramienta en un recurso efectivo y valioso para los docentes. Esta coherencia se refleja en la matriz (tabla 3) que sigue, donde se establece una conexión clara entre los métodos empleados y los objetivos específicos del proyecto.

Tabla 3*Matriz de Consistencia*

Pregunta de investigación	Enfoque y método	Objetivo general	Objetivos específicos	Técnica	Instrumento
¿Qué características y aspectos debe abordar una propuesta didáctica basada en el ABP para promover el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes?	Pragmático, mixto exploratorio	Diseñar una propuesta didáctica fundamentada en el ABP para promover el pensamiento científico	Identificar la percepción de los docentes de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo e Institución Educativa Chisquío	Cuestionario con escala Likert	Cuestionario
			Reconocer desafíos y oportunidades en el diseño de una propuesta didáctica basada en el ABP desde lo propuesto en el PEI de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo e Institución Educativa Chisquío.	Revisión documental	Matriz de análisis
			Identificar las características de una propuesta didáctica en el marco del ABP para promover habilidades de pensamiento científico.	Revisión documental	Matriz de análisis y sistematización en Excel

Fases de Investigación

En la tabla 3 se presenta detalladamente la información correspondiente a las distintas fases del diseño de esta investigación. Cada fase está acompañada de sus respectivos objetivos específicos y las actividades clave que se llevarán a cabo en cada etapa del proceso. Este esquema permite una visión clara y estructurada del desarrollo de la investigación, facilitando la planificación, la observación del progreso y la evaluación de los resultados esperados. Además, proporciona un marco de referencia que asegura la coherencia y el enfoque durante la implementación de cada una de las fases.

Tabla 4*Fases del Proyecto de Investigación*

Fases	Objetivos	Actividades
Fase 1: Planificación y preparación	Realizar una revisión exhaustiva de actividades previas sobre Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) e identificar teorías y modelos pedagógicos relevantes, con el propósito de fundamentar y optimizar la propuesta didáctica orientada a promover el pensamiento científico en los estudiantes.	1.1. Revisión de investigaciones sobre el ABP, pensamiento científico y propuestas didácticas. 1.2. Identificación de teorías y modelos pedagógicos relevantes. 1.3. Definición del enfoque metodológico exploratorio. 1.4. Preparación de cuestionario Likert.
Fase 2: Diagnóstico y recolección de datos	Identificar la percepción de los docentes frente al ABP mediante cuestionario Likert. Evaluar el PEI de las instituciones educativas para reconocer los desafíos y oportunidades relacionados con la creación de la propuesta educativa.	2.1. Aplicación de los cuestionarios Likert. 2.2. Análisis de los resultados de las encuestas tipo Likert. 2.3. Comparación de los aspectos clave del PEI con las metas del ABP.
Fase 3: Análisis de datos y diagnóstico	Analizar los datos recopilados y realizar un diagnóstico preciso que permita identificar y evaluar los elementos clave necesarios en el diseño de la propuesta didáctica.	3.1. Análisis de los datos recolectados de las encuestas realizadas. 3.2. Identificación de fortalezas, debilidades y oportunidades para la implementación del ABP. 3.3. Realización de un informe diagnóstico que resuma los hallazgos sobre la percepción de los docentes y la evaluación del PEI
Fase 4: Diseño de la propuesta didáctica	Estructurar una propuesta didáctica en el marco del ABP para promover habilidades de pensamiento científico.	4.1. Diseño de la propuesta didáctica dirigida a los docentes. 4.2. Presentación de la propuesta al cuerpo docente de las instituciones.

Población y Muestra

La Institución Educativa Agrícola José Acevedo y Gómez del municipio de Santa Rosa cuenta con un total de 13 docentes, de los cuales 10 pertenecen al nivel de educación básica

secundaria y media, mientras que 3 hacen parte de la básica primaria. Por otro lado, la Institución Educativa Chisquio de El Tambo también tiene 13 docentes, entre ellos, 7 son de la sección de bachillerato y 6 conforman la básica primaria. Para este proyecto, se toma como población objeto la totalidad de los 26 docentes que componen estas dos instituciones del departamento del Cauca.

Resultados

Percepción de los Docentes Frente a la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas

A fin de evaluar la percepción de los docentes de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y Gómez y de la Institución Educativa Chisquío sobre la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una metodología para promover el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, se aplicó una encuesta tipo Likert con una escala de 5 niveles, en la que 1 indica Totalmente en desacuerdo y 5 corresponde a Totalmente de acuerdo, participando un total de 26 docentes, 13 de cada institución, con un rango de experiencia que varía entre los 3 y 25 años; el test abordó siete dimensiones principales alrededor del ABP: conocimiento, aplicación en su práctica, percepción sobre la necesidad de implementarlo, apreciación del nivel de complejidad, visión acerca del control de pasos necesarios para su aplicación y actitud frente a su proceso de evaluación.

Los resultados globales revelaron que, en ambas instituciones, la percepción hacia el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es predominantemente positiva, destacando una alta disposición para su implementación, un consenso sobre su importancia y un reconocimiento de su potencial para desarrollar habilidades críticas y fomentar un aprendizaje activo centrado en el estudiante.

No obstante, aunque la gran mayoría de los profesores expresaron su disposición para explorar y aplicar este método, es claro que se necesita un apoyo e intervención adicionales para enfrentar las dificultades que se observan en su implementación, así como los desafíos relacionados con el proceso de evaluación. Al fortalecer estos aspectos, ambas instituciones podrán facilitar la adopción y efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), maximizando así sus beneficios educativos.

Las tablas 4 y 5 detallan los resultados de la encuesta, especificando los porcentajes de docentes encuestados que eligieron cada opción de la escala de Likert, junto con las medias y las desviaciones estándar poblacionales respectivas.

Tabla 5

Percepción de los Docentes de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo y Gómez

Pregunta	Categoría	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)	Mediana	Desviación estándar
1	Conocimiento	7.69	0.00	7.69	46.15	38.46	4.08	1.07
2	Aplicación	7.69	0.00	7.69	76.92	7.69	3.77	0.89
3	Disposición	0.00	7.69	0.00	76.92	15.38	4.00	0.68
4	Necesidad	0.00	0.00	0.00	76.92	23.08	4.23	0.42
5	Complejidad	7.69	30.77	23.08	30.77	7.69	3.00	1.11
6	Complejidad	15.38	15.38	7.69	46.15	15.38	3.31	1.32
7	Control de pasos	15.38	7.69	7.69	61.54	7.69	3.38	1.21
8	Evaluación	7.69	0.00	0.00	61.54	30.77	4.08	1.00

Tabla 6

Percepción de los docentes de la Institución Educativa Chisquío

Pregunta	Categoría	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)	Mediana	Desviación estándar
1	Conocimiento	7.69	7.69	0.00	53.85	30.77	3.92	1.14
2	Aplicación	0.00	7.69	15.38	46.15	30.77	4.00	0.88
3	Disposición	15.38	0.00	0.00	30.77	53.85	4.08	1.38
4	Necesidad	7.69	0.00	0.00	38.46	53.85	4.31	1.07
5	Complejidad	15.38	30.77	15.38	30.77	7.69	2.85	1.23
6	Complejidad	15.38	38.46	15.38	23.08	7.69	2.69	1.20
7	Control de pasos	0.00	30.77	7.69	38.46	23.08	3.54	1.15
8	Evaluación	7.69	0.00	7.69	38.46	46.15	4.15	1.10

En cuanto al conocimiento sobre el ABP, un porcentaje considerable de docentes en ambas instituciones, aproximadamente el 92.3 % en la I.E. A. José Acevedo y el 84.62 % en la I.E. Chisquío, expresó estar de acuerdo con que tienen conocimiento sobre esta metodología. Esto se refleja en una media alta, lo que indica que la mayoría de los participantes se sienten informados sobre el ABP. Sin embargo, en la I.E. Chisquío se observa una mayor dispersión en las respuestas (desviación estándar de 1.14), lo que podría indicar una mayor variabilidad en el nivel de conocimiento entre los docentes.

Por otro lado, una proporción menor de los profesores (7.69 % en la I.E. A. José Acevedo y 15.38 % en la I.E. Chisquío) no está de acuerdo con tener conocimiento sobre esta metodología, lo que subraya la necesidad de una mayor capacitación para asegurar que todos los docentes la comprendan plenamente.

De igual manera, un porcentaje significativo de maestros, equivalente al 84.61 % en la I.E. A. José Acevedo y al 76.92 % en la I.E. Chisquío, coincidió en que aplica el método ABP en su práctica docente. Sin embargo, los docentes de la I.E. Chisquío parecen utilizar esta metodología con mayor frecuencia, como lo refleja una media ligeramente superior (4.00) en comparación con los docentes de la I.E. A. José Acevedo (3.77). La presencia de una minoría en las categorías de neutral y desacuerdo sugiere que algunos docentes no utilizan el método de manera consistente, pero tampoco lo rechazan por completo. Esto se refuerza al observar que, en cuanto a la disposición para aplicarlo, estos encuestados respondieron de manera positiva hacia el ABP.

En relación con la disposición para explorar esta metodología de enseñanza, se observa una alta aptitud en ambas instituciones, con un 92.3 % de los docentes en la I.E. A. José Acevedo y un 84.62 % en la I.E. Chisquío que manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con

esta estrategia. Este resultado es un indicativo positivo para su futura implementación. Sin embargo, la mayor desviación estándar en la I.E. Chisquío sugiere que, aunque algunos profesores están muy dispuestos, otros pueden mostrar menor entusiasmo hacia esta metodología.

Se obtuvieron resultados similares al indagar sobre la necesidad de implementar el ABP, con medias superiores a 4.00 en este ítem. Esto indica que la mayoría de los docentes considera importante la implementación de esta metodología, reflejando un fuerte consenso sobre la percepción de que el ABP es una necesidad en la enseñanza moderna.

Por otro lado, al evaluar la percepción sobre la complejidad de implementar esta metodología, se puede inferir que los docentes de ambas instituciones perciben cierta dificultad. Las medias cercanas a 3.00 y los porcentajes divididos entre las escalas de acuerdo y desacuerdo sugieren que, mientras algunos docentes consideran desafiante la implementación del ABP, otros no lo ven como un obstáculo significativo. Esto resalta la necesidad de intervenir y apoyar a aquellos que perciben la estrategia como difícil de aplicar.

Lo anterior se ve respaldado por las valoraciones de los docentes en la categoría de percepción sobre el control de los pasos necesarios para la implementación del ABP. Un porcentaje significativo (69.23 % en la I.E. A. José Acevedo y 61.5 % en la I.E. Chisquío) está de acuerdo en la necesidad de un mayor compromiso y un control riguroso al aplicar esta metodología. Sin embargo, las desviaciones estándar de 1.21 y 1.15 sugieren una variabilidad considerable en las percepciones, con un grupo importante de docentes en desacuerdo con esta afirmación. Esto podría reflejar diferencias en la apreciación del esfuerzo necesario para poner en práctica el ABP de manera efectiva.

Finalmente, en relación con la actitud hacia el proceso de evaluación del ABP, ambos grupos de docentes muestran una actitud favorable. Las medias superiores a 4.0 y las desviaciones estándar relativamente bajas indican una percepción generalmente positiva y consistente sobre la evaluación del ABP. Sin embargo, un pequeño grupo de docentes no está completamente convencido, lo que señala los desafíos adicionales asociados con el diseño de evaluaciones complejas y colaborativas.

Desafíos y Oportunidades en el Diseño de la Propuesta Didáctica Desde lo Propuesto en el PEI

A continuación, en las tablas 6 y 7 se presentan los principales hallazgos encontrados en los PEI de las instituciones evaluadas. En ellas, se identifican tanto los desafíos como las oportunidades de mejora y adaptación que pueden surgir al integrar esta propuesta en el marco educativo institucional.

Tabla 7

Hallazgos en el PEI de la Institución Educativa Agrícola José Acevedo

Categoría	Pregunta de análisis	Hallazgos
Objetivos educativos	<p>¿Cómo promueven los objetivos del PEI el pensamiento científico?</p> <p>¿Se alinean estos objetivos con el ABP?</p>	<p>Los objetivos educativos de la I. E. Agrícola José Acevedo mencionan la promoción del conocimiento científico como herramienta para una vida productiva y la educación para el cambio, acorde con los avances científicos y tecnológicos. El enfoque en la educación para el cambio y el fomento del conocimiento científico proporciona un contexto favorable para la adopción del ABP, debido a que estos elementos son fundamentales para el desarrollo de proyectos que incluyan la investigación y la resolución de problemas reales.</p>
Modelo pedagógico	<p>¿Cuál es el enfoque pedagógico del PEI?</p> <p>¿Existen referencias al ABP o metodologías activas?</p>	<p>El PEI de la I. E. Agrícola José Acevedo refiere la adopción de un modelo pedagógico constructivista, que resalta la importancia de una construcción activa del conocimiento a través del aprendizaje significativo, la cooperación y la adaptación a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes; sin embargo, se detectan ciertos elementos que pueden parecer en desacuerdo con el constructivismo, tales como el <i>aprendizaje por imitación de modelos</i> y la <i>capacidad vicaria</i>, que tienden a sugerir un enfoque más pasivo y observacional. Aunque el modelo pedagógico constructivista que propone la institución ofrece un marco favorable para llevar a cabo el ABP, es esencial, para su implementación coherente con el constructivismo, evitar enfoques excesivamente pasivos, ya que pueden contradecir sus principios fundamentales.</p>
Currículo y contenidos	<p>¿Cómo se estructura el currículo?</p> <p>¿La estructura curricular propicia la implementación del ABP?</p>	<p>El currículo de la I. E. Agrícola José Acevedo se organiza en función de la normatividad vigente, alineándose con los fines de la educación establecidos en la ley 115 de 1994 y siguiendo los lineamientos curriculares y estándares definidos por el MEN. De esta manera, combina áreas <i>fundamentales</i> (80% de la jornada escolar) y áreas <i>optativas</i> centradas en la modalidad agropecuaria (20% de la jornada escolar). Los planes de estudio reflejan esta estructura curricular, con una distribución de horas entre las asignaturas fundamentales como ciencias naturales, matemáticas, lengua castellana, ciencias sociales, educación artística, ética, educación física, tecnología e informática; así como las optativas agropecuarias. En la educación media vocacional, la oferta incluye una mayor carga horaria que en la básica secundaria, en áreas científicas y técnicas, adaptándose a las necesidades de formación profesional de los estudiantes. Adicionalmente, se incluyen proyectos pedagógicos y transversales que abordan problemas reales, integrando varias áreas del conocimiento y agentes</p>

Recursos y materiales	<p>¿Qué recursos pedagógicos se mencionan?</p> <p>¿Son adecuados para el ABP?</p> <p>¿Qué limitaciones existen en términos de recursos?</p>	<p>educativos. Entre ellos, el sendero ecológico y la huerta escolar, reforzando valores de sostenibilidad, democracia y aprovechamiento del tiempo libre, alineados con la legislación vigente. En este sentido, el currículo de la institución puede ofrecer una estructura sólida para la implementación del ABP, especialmente en las áreas optativas agropecuarias y los proyectos pedagógicos, sin embargo, la rigidez de los horarios y la dependencia de la normatividad podría limitar la flexibilidad necesaria para adaptarlo plenamente.</p> <p>La Institución Educativa Agrícola José Acevedo cuenta con recursos tecnológicos, didácticos e infraestructura básica; sin embargo, se pueden detectar algunas carencias en cuanto a herramientas tecnológicas, acceso a internet y espacios adicionales, como laboratorios y áreas deportivas. Estas limitaciones podrían afectar la implementación del ABP, ya que este método necesita un entorno tecnológico adecuado y ambientes propicios para el aprendizaje práctico, aspectos esenciales para un enfoque pedagógico integral.</p>
Formación docente	<p>¿Qué formación tienen los docentes en metodologías activas?</p> <p>¿Hay estrategias de formación continua relacionadas con el ABP?</p>	<p>En el PEI de la I. E. Agrícola José Acevedo, no se aborda de forma explícita la formación continua relacionada directamente con el ABP. A pesar de resaltar la experiencia y la especialización de su cuerpo docente en distintas áreas del conocimiento, no se menciona la ejecución de programas o estrategias dirigidas a metodologías activas. Esta situación podría representar una oportunidad para crear y proporcionar recursos de apoyo en torno a las estrategias activas, como el ABP, a fin de fortalecer las competencias pedagógicas de los docentes en este enfoque.</p>
Evaluación	<p>¿Cómo se plantea la evaluación en el PEI?</p> <p>¿Qué tipo de evaluación se promueve y cómo se alinea con el ABP?</p>	<p>La evaluación planteada en el PEI de la I. E. Agrícola José Acevedo, se centra en pruebas estandarizadas con un enfoque predominantemente cognitivo, lo cual puede limitar la valoración de competencias más amplias. Asimismo, presenta rigidez en la escala de valoración y criterios regularizados, pudiendo restringir la evaluación flexible y continua del ABP. Sin embargo, también se pueden identificar algunos elementos que pueden apoyar el enfoque evaluativo del ABP como la promoción de la autoevaluación, el énfasis en el aprendizaje para la vida y la inclusión de un proyecto de grado que puede constituir una oportunidad para aplicar el ABP en un entorno real.</p>

Tabla 8*Hallazgos en el PEI de la Institución Educativa Chisquío*

Categoría	Pregunta de análisis	Hallazgos
Objetivos educativos	<p>¿Cómo promueven los objetivos del PEI el pensamiento científico?</p> <p>¿Se alinean estos objetivos con el ABP?</p>	<p>La formación integral que se plantea en el PEI, consiste en formar y fortalecer personas en valores y principios sociales, éticos e institucionales; que sea crítica, analítica, con capacidad de liderazgo, innovadora y que trabaje en favor del medio ambiente transformando su entorno positivamente en búsqueda del éxito y mejorar su calidad de vida.</p> <p>Se identificó que los objetivos del PEI promueven el desarrollo del pensamiento científico a través de actividades que fomentan la indagación y la experimentación. Además, se observó que estos objetivos están alineados con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), lo cual refuerza su pertinencia.</p>
Modelo pedagógico	<p>¿Cuál es el enfoque pedagógico del PEI?</p> <p>¿Existen referencias del ABP o metodologías activas?</p>	<p>El Modelo Pedagógico Dialógico, basado en una educación humanista, busca promover la formación integral de los estudiantes y fomentar la reflexión y el debate a través del diálogo. Este enfoque pretende desarrollar en los educandos un interés por comprender la condición humana, superando la mera supervivencia y fomentando una relación responsable y compleja con la naturaleza y su comunidad. El enfoque pedagógico del PEI se caracteriza por ser constructivista, social con enfoque pedagógico dialógico fundamentado en una educación humanista</p> <p>Este enfoque propende y promueve la formación integral de los estudiantes hacia la trascendencia del ser humano con referencias a metodologías activas como el ABP. Se evidenció una apertura hacia diversas estrategias de enseñanza que estimulan la participación activa del estudiante.</p>
Currículo y contenidos	<p>¿Cómo se estructura el currículo? ¿La estructura curricular propicia la implementación del ABP?</p>	<p>La institución educativa busca mejorar su plan de estudio, estructurado con base en principios, normas, criterios y enfoques que orientan la concepción y el desarrollo de cada uno de los grupos de áreas obligatorias y fundamentales, así como las áreas optativas, con el ánimo de dar</p>

		<p>respuesta en cuanto al qué, al cómo, al para qué, y al cuándo del quehacer educativo, con miras a satisfacer las necesidades y expectativas que la comunidad y cada estudiante tiene con respecto a la institución.</p> <p>La estructura del currículo es flexible, permitiendo la implementación del ABP. Se observó que los contenidos son relevantes y están diseñados para involucrar a los estudiantes en proyectos que conectan teoría y práctica.</p>
Recursos materiales	<p>¿Qué recursos pedagógicos se mencionan? ¿Son adecuados para el ABP? ¿Qué limitaciones existen en términos de recursos?</p>	<p>La I. E. de Chisquío cuenta con varias herramientas tecnológicas como: las tabletas, computadores, video beams, televisor, tablero digital e internet que ayudan a fortalecer y facilitar el conocimiento. La manipulación de estas herramientas ha sido efectiva pues se ha logrado favorecer la iniciativa, la curiosidad, creatividad e investigación de los estudiantes, logrando formar líderes, estudiantes autónomos capaces de manejar su propio ritmo de aprendizaje y valorar y respetar el estilo y ritmo de aprendizaje de los demás. Se mencionan recursos pedagógicos que son adecuados para el ABP, como materiales manipulativos y tecnológicos. Sin embargo, existen limitaciones en la disponibilidad de algunos recursos, lo que podría afectar la implementación efectiva de las metodologías activas.</p>
Formación docente	<p>¿Qué formación tienen los docentes en metodologías activas? ¿Hay estrategias de formación continua relacionadas con el ABP?</p>	<p>Los docentes al comenzar las prácticas pedagógicas en el aula, utilizan programaciones previas para ayudar a los estudiantes a reorganizar sus preconceptos. Estas experiencias se comparten y analizan en diferentes contextos, fomentando el diálogo y la práctica lúdica. Se busca desarrollar competencias ciudadanas que promuevan la convivencia, la justicia social, el respeto por los derechos humanos y la protección del medio ambiente, generando lazos de solidaridad, especialmente con los más desfavorecidos.</p> <p>La mayoría de los docentes tienen formación en metodologías activas, incluyendo el ABP. Pero se hace necesario evaluar e integrar de manera relevante y continua una formación que contenga estrategias que estén alineadas con el desarrollo de habilidades necesarias para aplicar estas metodologías en el aula.</p>

Evaluación	¿Cómo se plantea la evaluación en el PEI? ¿Qué tipo de evaluación se promueve y cómo se alinea con el PEI?	La evaluación está alineada con los principios y objetivos del PEI, que buscan una formación integral del estudiante. Se incorporan criterios de evaluación que reflejan las competencias y habilidades que se desean desarrollar en los alumnos. Se adopta un enfoque centrado en el estudiante, donde se valora su participación activa en el proceso de aprendizaje. La evaluación se considera un proceso colaborativo, donde se involucra a toda la comunidad educativa.
-------------------	---	--

Propuesta Didáctica Fundamentada en el ABP para Promover el Pensamiento Científico

Con el fin de resolver las cuestiones planteadas en relación al Aprendizaje Basado en Problemas, se ha desarrollado una propuesta didáctica para la implementación de esta metodología activa, inspirada en los modelos de Howard Barrows, Henk G. Schmidt, los siete pasos de la universidad de Maastricht, así como en las contribuciones de David H. Jonassen, la Fundación Edutopia y el método AIRE; estos enfoques, han sido estudiados en secciones previas y se han identificado elementos clave para la creación de un método que apoye a los docentes en la aplicación del ABP.

De esta manera, se pueden determinar etapas generales compartidas por los modelos analizados; derivadas de los autores referidos anteriormente. En primer lugar, se encuentra el planteamiento del problema, donde se introduce el desafío a los estudiantes; a continuación, la preparación de estrategias y recursos, que aborda la organización de los materiales y anticipa posibles dificultades; seguido por la planificación de las actividades, donde se estructura el proceso para articular la solución del problema y el trabajo colaborativo y, por último, la presentación final de la solución del problema y la evaluación, que permiten valorar el resultado y reflexionar sobre el aprendizaje. Estas etapas trazan las directrices para el diseño de la propuesta didáctica. A partir de ellas, la propuesta se ha organizado en tres fases principales: el

diseño del problema, la preparación de estrategias y recursos, así como la planificación de la evaluación.

El propósito de la primera fase es diseñar el problema, el cual actuará como el punto de partida para poner en práctica la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. Este problema debe elaborarse con ciertas propiedades que permitan a los estudiantes afrontar un reto significativo, fomentando activamente el desarrollo de sus habilidades y conocimientos. En esta sección, no solo se establecen las características y pautas necesarias para formular el problema conforme a los principios de la metodología, sino que también se ofrecen algunos ejemplos que guían su diseño, lo cual ayuda a preparar el camino para las siguientes etapas del ABP.

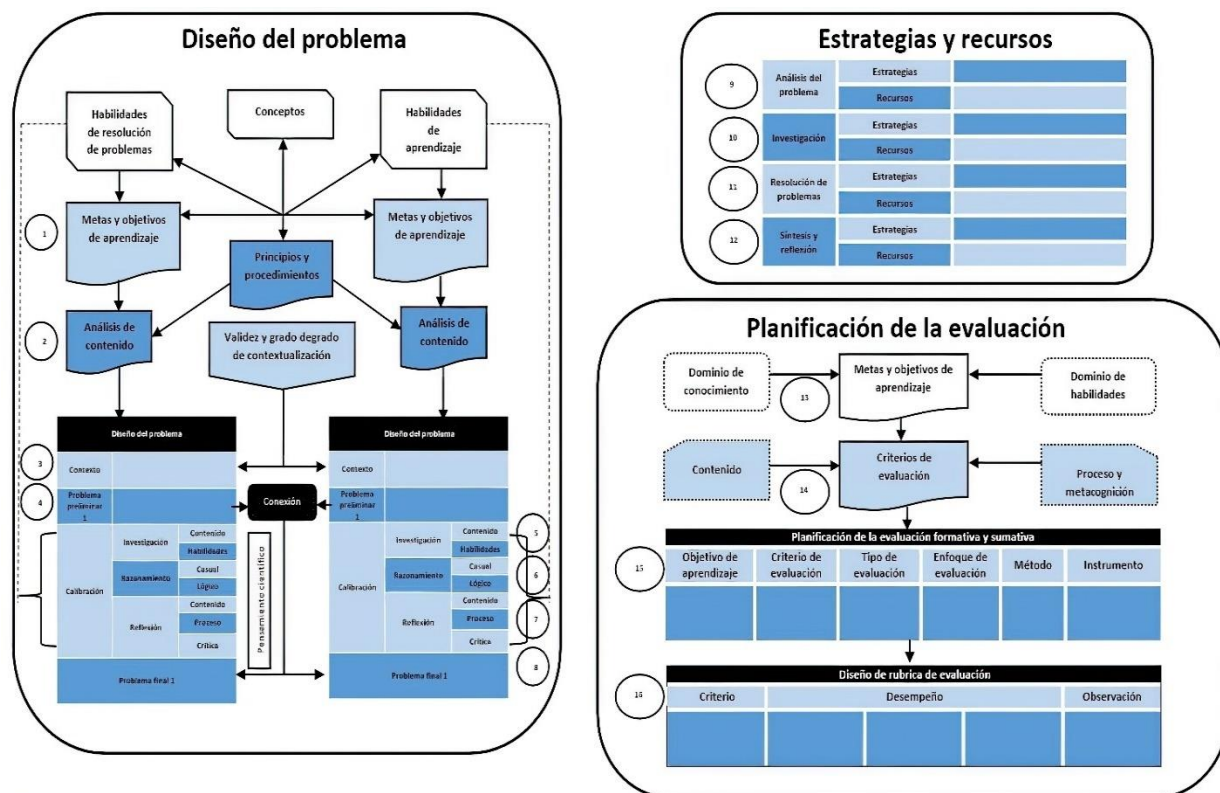
La segunda fase se enfoca en la preparación de las actividades y recursos necesarios para cada paso en la aplicación del ABP. En esta etapa, se ofrecen directrices sobre los métodos y materiales más adecuados para planificar las acciones y crear los entornos de aprendizaje durante el proceso de implementación. La fase final se centra en la planificación de la evaluación, asegurando que tanto el proceso de aprendizaje como los resultados sean monitoreados y retroalimentados de manera efectiva. En relación con esta parte del proceso, se presentan criterios y recomendaciones, así como orientaciones para el diseño de instrumentos de evaluación alineados con el ABP.

Las fases de esta propuesta fueron diseñadas a partir de los enfoques teóricos de los autores mencionados anteriormente, no obstante, su alcance no se limita a la contemplación de estos modelos, sino que también incorpora factores esenciales para abordar las problemáticas que surgieron durante el estudio de las dos instituciones focalizadas. Entre estas se destaca la percepción de los docentes sobre una mayor carga en el control de los pasos del ABP y la incertidumbre sobre la manera efectiva de evaluar en este contexto.

En consecuencia, el método desarrollado incluye medidas específicas para dar respuesta a estos desafíos, ofreciendo estrategias y recursos que facilitan tanto la planificación como el seguimiento de las etapas del ABP. Asimismo, se proponen herramientas de evaluación adaptadas a esta metodología, que permiten valorar tanto el proceso colaborativo en la resolución de problemas y el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico. La Figura 1 presenta una representación visual de las tres fases propuestas, destacando los pasos clave y las interrelaciones entre ellos. Cada una de estas fases será descrita y analizada en detalle en los siguientes epígrafes, con el objetivo de proporcionar una comprensión más profunda de su estructura y aplicación en el contexto de la propuesta didáctica.

Figura 1

Esquema de Propuesta Didáctica para la Planificación del ABP



Nota. Cada número (del 1 al 16) corresponde a una acción específica del proceso. *Fuente.*

Autoría Propia

Diseño del Problema

El diseño de un buen problema es esencial en el ABP, ya que es el elemento central que guía todo el proceso de aprendizaje. Una formulación apropiada del problema fomenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, lo que a su vez favorece un aprendizaje profundo y relevante. Además, permite vincular el conocimiento teórico con su aplicación práctica, estimulando el desarrollo de habilidades críticas y la resolución efectiva de desafíos reales. Por tanto, el primer paso de esta propuesta didáctica consiste en diseñar el problema, asegurándose de que cuente con las características necesarias que favorezca la participación activa del estudiante en la construcción de su aprendizaje, así como el desarrollo de las habilidades necesarias para formular y defender soluciones. En esta fase, es crucial conocer dichas cualidades; por ello, a continuación, se proporcionan herramientas y orientaciones claras que facilitarán la formulación del problema.

A partir del estudio de los autores y modelos que sustentan esta propuesta didáctica (Barrows, 1980; Schmidt, 1983; Jonassen, 1997; Prieto et al., 2006; Fundación Edutopia, 2017), un problema adecuado debe reunir las siguientes características. En primer lugar, debe captar la atención de los estudiantes y motivarlos a profundizar en la comprensión de los conceptos presentados. Además, siempre que sea posible, debe vincular los contenidos de la materia con situaciones problemáticas relevantes en el contexto del estudiante, asegurando su alineación con las competencias y conocimientos que se buscan desarrollar. Asimismo, los desafíos más eficaces suelen requerir que los estudiantes tomen decisiones o formulen juicios basados en conocimientos previos, lo que les permite profundizar su comprensión, desarrollar habilidades de pensamiento crítico y fomentar la autonomía en el aprendizaje.

Otra característica clave es la complejidad, ya que el problema debe ser lo suficientemente desafiante para que los estudiantes reconozcan la necesidad de colaborar en la búsqueda de una solución. Esto implica que no debe tener una única respuesta correcta, sino permitir múltiples enfoques, estimulando la investigación. De este modo, los estudiantes deberán desarrollar una estrategia conjunta, integrar sus perspectivas y debatir sobre los temas de aprendizaje; para ello, es fundamental que el problema sea poco estructurado, es decir, no se deben proporcionar de antemano todas sus características, ni presentarlo como un problema completamente definido.

En cuanto a su organización, el problema debe presentarse de forma concisa pero clara, utilizando un lenguaje adecuado al nivel educativo y al contexto de los estudiantes, para facilitar su comprensión. También, debe facilitar la implementación de diversas estrategias docentes y estilos de aprendizaje, fomentando tanto la obtención de conocimientos como el desarrollo de habilidades. En este sentido, el modelo 3C3R de Hung (2006), establece claramente los aspectos y pasos a tener en cuenta para diseñar problemas efectivos en el marco del ABP; este autor define un esquema teórico que detalla sus componentes esenciales comprendidos en dos tipos: los elementos principales (contenido, contexto y conexión) y los de procesamiento (investigación, razonamiento y reflexión).

Los primeros, permiten establecer las bases del problema, asegurando su coherencia con los objetivos de aprendizaje, la contextualización del campo de conocimiento, así como dirigir a los estudiantes a la construcción de esquemas conceptuales consistentes. El segundo grupo, por su parte, está compuesto por elementos activos que permiten a los estudiantes aprovechar al máximo los componentes principales (contenido, contexto y conexión) y ajustar el nivel de los procesos cognitivos conforme a sus capacidades.

De este modo, a partir de las características deseadas en un problema y del modelo de Hung (2006), se proponen los siguientes pasos para su diseño: primero, definir las metas y objetivos de aprendizaje, delimitando la amplitud y profundidad del contenido con el fin de alinear el alcance del problema con los resultados curriculares esperados. En este punto, es fundamental considerar cuidadosamente el conocimiento específico a abordar, estableciendo con claridad los conceptos y las habilidades clave que el estudiante debe dominar; además se deben determinar los objetivos en relación con el desarrollo de su capacidad para resolver problemas, teniendo en cuenta su edad, madurez cognitiva y el nivel de autonomía o destrezas de aprendizaje autodirigido que se desea fomentar.

Una vez definidos los objetivos de aprendizaje, el segundo paso es el análisis de contenidos. Para ello, se sugiere utilizar el método de categorización de competencias para la resolución de problemas de Sugrue (1995), citado por Karyotaki y Drigas (2016), el cual consiste en identificar los conceptos, principios y procedimientos del contenido que se desea abordar; es decir, se deben reconocer los temas, las relaciones o reglas necesarias entre ellos y, las habilidades procedimentales que los estudiantes necesitarán aplicar. Este análisis facilita la estructuración del problema, garantizando que se contemplen todos los aspectos requeridos para que los estudiantes puedan investigar y aprender de forma autónoma.

A continuación, se selecciona el contexto en el que se desarrollará el proceso de aprendizaje, el cual desempeña un papel crucial en el diseño del problema, ya que actúa como una estructura narrativa que conecta diversos elementos del conocimiento y los hace significativos para el estudiante. Al definir el contexto del problema, se deben tener en cuenta dos aspectos: su validez y su grado de contextualización. En este sentido, Hung (2019) señala que la situación diseñada debe ser válida para el objetivo educativo establecido y, además,

relevante para la formación de los estudiantes. Por ejemplo, un problema diseñado para enseñar sobre el impacto ambiental y la sostenibilidad a estudiantes de secundaria que viven en una comunidad rural dependiente de la agricultura, debe reflejar ese entorno, y no el de una gran ciudad, que estaría fuera de su realidad inmediata.

Adicionalmente, se debe determinar la cantidad de información contextual a proporcionar, o el grado de contextualización del problema, ya que demasiada información puede abrumar a los estudiantes, mientras que una cantidad insuficiente no les permitirá considerar todos los elementos importantes del escenario. Por lo tanto, el nivel adecuado depende del entorno proyectado para los estudiantes. En otras palabras, se requiere una alta contextualización en entornos muy específicos, como los que podría enfrentar un estudiante de medicina en el futuro, mientras que un estudiante de secundaria no necesitará el mismo grado de contextualización, dado que su entorno de aplicación de los conocimientos es más general.

Tomando en consideración los aspectos mencionados sobre el contexto del problema, para el nivel de básica secundaria y media se recomienda considerar los siguientes rasgos: debe ser cercano a la realidad de los estudiantes, relacionado con situaciones de su vida cotidiana, su comunidad o temas de interés general. Al redactar la situación, se debe utilizar un lenguaje accesible, ofreciendo suficiente información para que los estudiantes comprendan el escenario, pero dejando espacio para que ellos completen con su propia investigación y análisis. En este punto, es fundamental no saturar el problema con detalles irrelevantes, pero sí proporcionar indicaciones claras sobre qué áreas del contexto son esenciales para la resolución del problema.

Además, para promover la motivación intrínseca, referida por Pozo (2018), esta propuesta contempla la inclusión de elementos que resulten motivadores para los estudiantes, como temas relacionados con la tecnología, el medio ambiente, la cultura o situaciones actuales, asignándoles

roles activos dentro del contexto, como científicos, investigadores o periodistas, de modo que se sientan más involucrados en la resolución del problema.

Una vez que se han planificado de manera suficiente y precisa los objetivos y metas de aprendizaje, y se ha contextualizado el conocimiento del dominio, es el momento de generar el problema, asegurando que respalde los resultados de los tres pasos anteriores del proceso de diseño. De este modo, se puede seguir el procedimiento para obtener un conjunto de problemas en escenarios reales y contextualizados. Para vincular el conocimiento e interconectar los conceptos, estableciendo así una red conceptual coherente, la siguiente etapa consiste en incorporar elementos que conecten los problemas diseñados. Esto facilita que los estudiantes desarrollen estructuras conceptuales integradas, evitando la fragmentación y compartimentalización del conocimiento, y, con ello, el pensamiento simplificado o reduccionista al que hace referencia Morin (1990). De este modo, se permite que los estudiantes avancen hacia un pensamiento complejo, necesario para enfrentar la incertidumbre y resolver problemas genuinos en escenarios reales.

Para incorporar elementos de conexión a la colección de problemas formulados, se propone tener en cuenta los enfoques sugeridos por Hung (2019), quien recomienda varias estrategias para lograrlo. Una de ellas consiste en estructurar el proceso de enseñanza de lo simple a lo complejo, de manera que los problemas más avanzados se apoyen en los conceptos y la información abordados en problemas anteriores. Este enfoque se basa en la activación de los conocimientos previos y es particularmente útil cuando los conceptos están organizados de forma secuencial o jerárquica, ayudando a los estudiantes a conectar lógicamente la información y a estructurar su conocimiento de manera coherente. Este método resulta especialmente valioso

para diseñar componentes de conexión en áreas como matemáticas, ciencias naturales, tecnología, idiomas o música.

Otra forma de añadir elementos de conexión es hacer que los conceptos aparezcan en múltiples problemas, de modo que los estudiantes puedan analizarlos en contextos variados. Al abordar los mismos conceptos desde distintas perspectivas, los estudiantes pueden construir una red conceptual más amplia y sólida. Esta estrategia resulta adecuada para áreas en las que no existe una jerarquía clara entre los conceptos, como ciencias sociales, filosofía, ética, arte, literatura y lenguaje.

Para profundizar aún más, se puede abordar un mismo concepto en diversas áreas o campos del conocimiento. De este modo, los estudiantes no solo trabajan con el concepto en distintos problemas, sino que también exploran cómo este se modifica o se adapta a diferentes situaciones, incluso en ámbitos muy variados.

Una vez que se han definido los elementos clave del problema o conjunto de problemas, es el momento de llevar a cabo un proceso de calibración, en el que se ajustan y diseñan los componentes de procesamiento, que incluyen investigación, razonamiento y reflexión. Estos elementos, que son dinámicos y regulables, están destinados a facilitar la interacción de los estudiantes con el problema, además de impulsar el desarrollo de sus habilidades para su resolución, teniendo en cuenta su preparación cognitiva y sus experiencias previas. Asimismo, contribuyen a aliviar la incomodidad inicial que los estudiantes podrían experimentar al comenzar con la metodología del ABP, fomentando su actividad metacognitiva, es decir, su capacidad para reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento y aprendizaje.

El primer paso para diseñar el componente de investigación es identificar lo que los estudiantes necesitan aprender para resolver el problema, analizando tanto sus conocimientos

previos como lo que desconocen. Esto es crucial para determinar las lagunas de conocimiento dentro del problema y, si es necesario, rediseñarlo para que se alineen con los objetivos de aprendizaje planificados. Las piezas de información faltantes que los estudiantes deben investigar para dar solución a la situación propuesta, deben estar vinculadas a los conocimientos, habilidades y actitudes que se busca desarrollar. Esta técnica no solo les permite centrar sus esfuerzos de investigación en los conceptos clave, sino también en alcanzar los resultados de aprendizaje esperados. Dado que la necesidad de conectar sus conocimientos previos con la nueva información para resolver el problema, facilita su integración en la estructura cognitiva del estudiante, promoviendo así un aprendizaje más efectivo, tal como lo plantea la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963).

De este modo, primero se diseñan las piezas de información faltantes dentro del problema y luego las brechas de razonamiento, que representan puntos críticos donde los estudiantes deben aplicar su capacidad de análisis para interpretar la información y avanzar hacia la solución. La clave está en crear vacíos que obliguen al estudiante a emplear sus habilidades, conocimientos y actitudes, estableciendo conexiones lógicas dentro del problema. En este sentido, Hung (2006) propone varios enfoques basados en distintos tipos de razonamiento para integrar este componente, entre ellos el diseño de brechas de razonamiento causal y lógico. Dado que la presente propuesta se centra en el desarrollo del pensamiento científico, que involucra procesos cognitivos como el razonamiento causal y lógico (Weisberg y Sobel, 2022), resulta pertinente incluir estos elementos en el diseño del problema.

El razonamiento causal es uno de los procesos mentales más comunes en la resolución de problemas y es fundamental para el pensamiento científico, ya que permite comprender y explicar las relaciones de causa y efecto presentes en una situación o contexto (Waldmann,

2017). Es decir, este tipo de razonamiento ayuda a los estudiantes a identificar cómo ciertos factores o eventos pueden generar consecuencias específicas, permitiéndoles desarrollar una comprensión más profunda de los mecanismos subyacentes en las situaciones que analizan. Este proceso no solo facilita la identificación de patrones regulares dentro de fenómenos observables, sino que también fomenta una capacidad crítica para prever consecuencias de acciones o eventos, lo que es clave en la toma de decisiones basadas en evidencia.

Para incorporar el razonamiento causal en el diseño del problema, se recomienda primero identificar los puntos clave donde puedan establecerse relaciones de causa y efecto, es decir, eventos en el problema que dependan directamente de otros. Luego, es conveniente crear vacíos en estas relaciones, de manera que los estudiantes sientan la necesidad de investigarlos y completarlos para resolver la situación planteada. Por ejemplo, en un problema sobre la contaminación del agua, se podría plantear una situación en la cual el nivel de oxígeno en un río ha disminuido, afectando a las especies acuáticas. Sin embargo, el problema no revela explícitamente las causas; por lo tanto, los estudiantes tendrían que investigar diferentes factores, como la presencia de desechos industriales, el aumento de la temperatura o el crecimiento excesivo de algas, para determinar cuál de ellos es responsable de la disminución del oxígeno y, por ende, de la muerte de los peces en el ecosistema.

En este proceso, se debe determinar qué información crítica deberán deducir los estudiantes y asegurar que estos vacíos estén alineados con los objetivos de aprendizaje y el contenido previamente definido, de manera que los estudiantes se enfoquen en desarrollar las habilidades y conocimientos específicos que se busca promover. Para facilitar el razonamiento, se pueden ofrecer pistas que guíen su análisis, ya que los vacíos no deben ser tan amplios como para generar confusión. Es crucial que estas pistas sean útiles, ayudando a los estudiantes a

conectar relaciones de causa y efecto; pueden incluir datos parciales, gráficas o escenarios simplificados que sirvan como puntos de partida para la indagación.

Finalmente, es importante que el razonamiento causal sea el elemento central en la formulación de la solución final del problema. Esta debe depender directamente de la capacidad de los estudiantes para establecer conexiones entre causa y efecto. Así, no solo trabajarán con el contenido científico específico, sino que también participarán en un proceso de razonamiento general, como el causal, dos aspectos que según Fischer et al. (2018), son esenciales para el desarrollo del pensamiento científico.

Por su parte, el razonamiento lógico se distingue por su naturaleza deductiva, mediante la cual se generan o garantizan nuevas conclusiones a partir de proposiciones previas, utilizando reglas que han sido previamente establecidas o demostradas (Jaramillo y Puga, 2016). Este tipo de razonamiento es un proceso mental comúnmente utilizado en la resolución de problemas. Para integrarlo en el diseño, es importante asegurar que la información proporcionada o ausente en el problema ofrezca rutas de solución donde los estudiantes deban identificar patrones, hacer deducciones basadas en evidencia y establecer relaciones de causa y efecto.

En este punto se propone, al igual que en el diseño de brechas de razonamiento causal, identificar cuidadosamente la información clave que debe ser proporcionada y la que debe omitirse intencionalmente dentro del problema, con el fin de que los estudiantes utilicen dicha información para razonar a través de una serie de escenarios basados en relaciones condicionales si... entonces. Para estructurar el problema de esta manera, es esencial presentar una secuencia de eventos o condiciones que guíen a los estudiantes a considerar posibles causas y consecuencias. Por ejemplo, se pueden plantear diferentes situaciones hipotéticas que respondan a ciertas variables o condiciones (si ocurre X, entonces Y será el resultado).

En el contexto de la aplicación del ABP en la educación secundaria, proporcionar información sobre las condiciones en las que una planta experimenta crecimiento acelerado o, por el contrario, no crece, como parte de un problema, puede generar una valiosa oportunidad para que los estudiantes apliquen el razonamiento lógico y deduzcan los factores que afectan la fotosíntesis, como la luz, la temperatura o la concentración de dióxido de carbono. En este escenario, los estudiantes podrían utilizar relaciones condicionales del tipo si... entonces para inferir cómo influyen estos factores en el proceso. Por ejemplo: si la planta recibe suficiente luz solar, entonces la tasa de fotosíntesis aumentará, lo que favorecerá el crecimiento acelerado de la planta. Como se observa en el caso anterior, las relaciones condicionales y causales deben estar diseñadas de manera que inviten a los estudiantes a razonar paso a paso, formular hipótesis y, posteriormente, utilizar esas hipótesis para deducir soluciones al problema.

Hasta ahora, en el diseño del problema se han trabajado los componentes de contenido, conexión, contexto, investigación y razonamiento. La última fase consiste en desarrollar el componente de reflexión, que es clave para fomentar la metacognición, entendida como la capacidad de una persona para regular y supervisar activamente su propio aprendizaje (Roque et al., 2018). En otras palabras, se trata de la habilidad de reflexionar sobre el propio proceso de razonamiento, lo que, según Weisberg y Sobel (2022), constituye un elemento esencial en el desarrollo del pensamiento científico. Desde esta perspectiva, la reflexión no solo ayuda a los estudiantes a consolidar lo aprendido, sino que también los motiva a ir más allá del problema planteado, fomentando en ellos el hábito de desarrollar y aplicar habilidades para el aprendizaje autodirigido y continuo a lo largo de su vida.

Según Hung (2019), en el contexto del ABP, es fundamental incluir en el problema elementos que permitan a los estudiantes reflexionar sobre el contenido, el proceso y su propio

pensamiento (reflexión crítica). Para diseñar estos componentes, es recomendable incorporar actividades de abstracción tanto en la fase de investigación como en el proceso de resolución del problema. Esto se puede lograr pidiendo a los estudiantes que utilicen la información investigada para justificar y defender sus decisiones; por ejemplo, se les podría sugerir llevar un diario reflexivo donde registren sus pensamientos, aprendizajes y estrategias después de cada sesión de trabajo. Esta práctica no solo facilita la metacognición, sino que también les permite identificar posibles lagunas en su conocimiento y ajustar sus enfoques de aprendizaje.

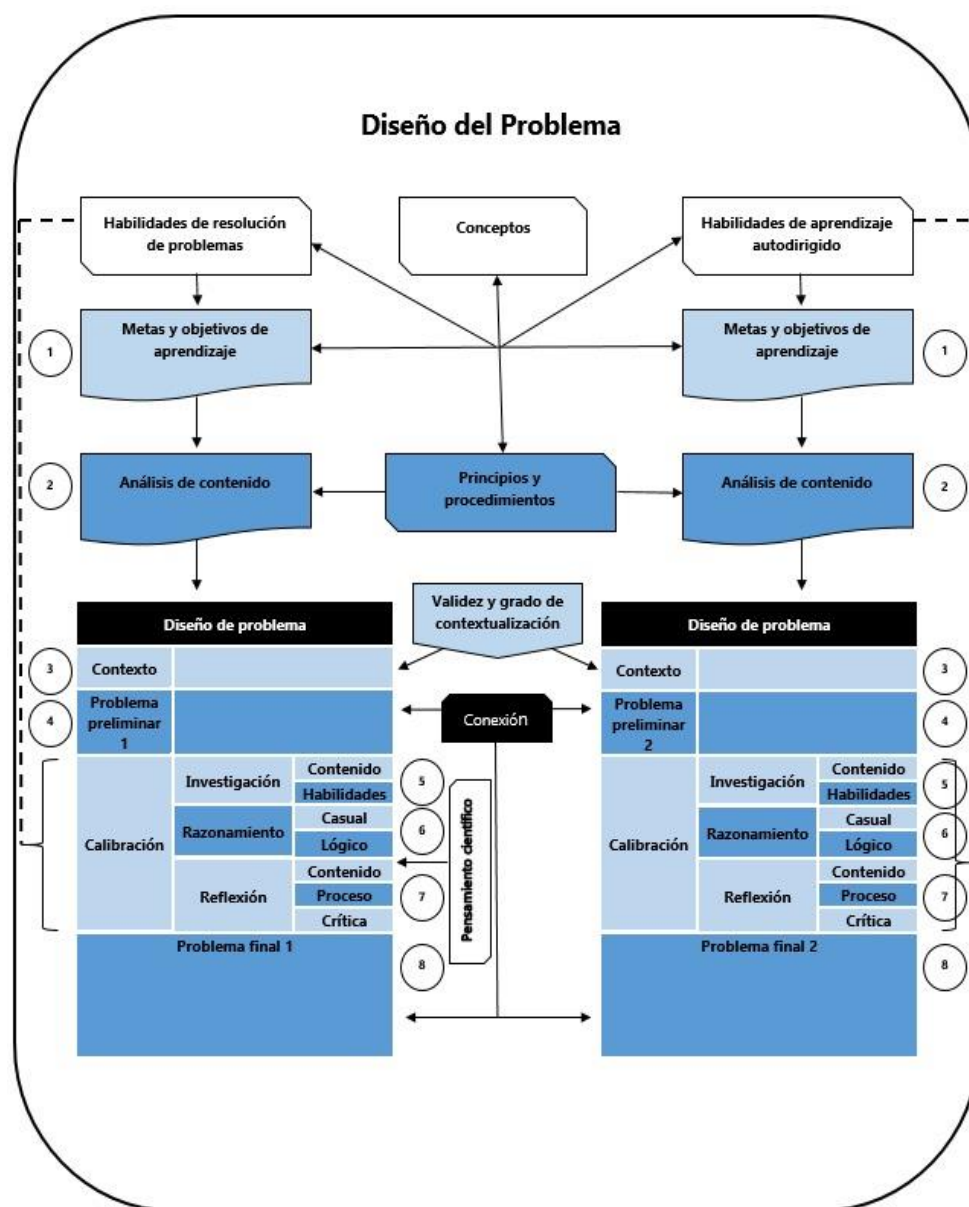
Además, es pertinente introducir momentos de autoevaluación a lo largo del proceso, solicitando que los estudiantes revisen y reconsideren sus hipótesis o propuestas a medida que avanzan. Para facilitar esta autoevaluación, se pueden incluir en el planteamiento del problema preguntas clave o actividades específicas que guíen la reflexión de manera orgánica y natural, fomentando un aprendizaje más profundo. De este modo, los estudiantes no solo se enfocan en llegar a una solución, sino también en comprender el proceso que los lleva a dicha solución.

Los ejemplos anteriores están estrechamente vinculados a la reflexión sobre los contenidos y los procesos; sin embargo, para promover una reflexión crítica más profunda, se puede pedir explícitamente a los estudiantes que justifiquen las decisiones tomadas durante la resolución del problema, mediante debates en grupo, presentaciones orales o la elaboración de informes escritos, donde los estudiantes detallen las razones detrás de sus decisiones, asociándolas directamente con las teorías y conceptos aprendidos a lo largo del proceso. Esta reflexión crítica fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento más complejas, como el análisis, la síntesis y la evaluación. Al potenciar estas capacidades, los estudiantes se preparan para abordar problemas más desafiantes en el futuro, ya que adquieren aptitudes para descomponer situaciones difíciles, integrar información diversa y valorar múltiples soluciones.

Así, dicho proceso consolida un enfoque basado en la comprensión, más allá de la simple adquisición de conocimientos. En la figura 2 se sintetizan los elementos de esta fase, dando una visión clara y concisa de los aspectos clave abordados en esta sección, facilitando la comprensión general del proceso y sirve como referencia visual para los pasos discutidos.

Figura 2

Etapas del Diseño del Problema



Fuente. Autoría Propia

Preparación de Estrategias y Recursos

Una vez diseñado el problema, la siguiente fase implica planificar las actividades, estrategias y recursos necesarios para implementar cada una de las etapas del ABP en el contexto escolar. En este punto, se trata de adaptar de manera precisa los aspectos didácticos y metodológicos del ABP, ya estudiados por diversos teóricos, al escenario educativo específico en el que se llevará a cabo la práctica. A continuación, se sugieren los métodos y materiales que podrían utilizarse en las etapas de análisis del problema, investigación, resolución, síntesis y reflexión, que corresponden a los pasos del ABP.

La presentación del problema es el primer paso del ABP y debe comenzar con su adecuada contextualización. Esto implica ofrecer a los estudiantes una introducción breve al tema relacionado, acompañada de antecedentes, estadísticas o situaciones relevantes que lo hagan significativo y pertinente. De este modo, se facilita la comprensión de su importancia y se despierta el interés por abordarlo. Como señalan Hmelo-Silver (2004) y Prieto et al. (2006), la contextualización adecuada no solo facilita la comprensión inicial del problema, sino que también estimula la curiosidad de los estudiantes al relacionar el problema con situaciones del mundo real, promoviendo así su involucramiento activo en el proceso de aprendizaje.

Es importante explicar por qué este problema es relevante en el mundo real, utilizando ejemplos de noticias recientes, casos históricos o situaciones locales que resalten la necesidad de encontrar soluciones. Luego, se debe proceder a la presentación del problema. Esto supone formular el problema de manera clara y comprensible, asegurándose de que esté bien definido y que sea específico. Hmelo-Silver (2004) argumenta que un problema bien estructurado fomenta el aprendizaje autodirigido y colaborativo, guiando a los estudiantes en su proceso de indagación.

Para hacer más accesible y comprensible el problema, se pueden utilizar recursos visuales como presentaciones, gráficos, videos o infografías que ilustren el problema y ayuden a los estudiantes a visualizarlo mejor, facilitando así la comprensión y generando mayor interés. Prieto et al. (2006) destacan la importancia de utilizar estos recursos para involucrar emocionalmente a los estudiantes y fomentar un aprendizaje más profundo. Además, para estimular la curiosidad, es fundamental formular preguntas que inviten a la reflexión, tales como: ¿Qué harías si fueras responsable de solucionar este problema? o ¿Cuáles crees que son las principales causas de este problema? El uso de preguntas reflexivas no solo incrementa el interés de los estudiantes, sino que también fomenta la participación activa en la búsqueda de soluciones.

Asimismo, se puede comenzar con una anécdota o un escenario hipotético relacionado con el problema, lo que ayudará a los estudiantes a conectarse emocionalmente con el tema y comprender su impacto. Otra estrategia para una inclusión activa de los estudiantes se puede lograr mediante una dinámica de grupo, como una lluvia de ideas o una discusión inicial sobre el problema, permitiendo que los estudiantes compartan sus ideas y conocimientos previos. Hmelo-Silver (2004) afirma que estas dinámicas iniciales ayudan a los estudiantes a establecer una base común de conocimientos y a sentirse responsables de su propio aprendizaje.

Finalmente, es crucial la clarificación de expectativas, ya que el docente debe compartir los objetivos de aprendizaje relacionados con el problema a abordar, lo que proporcionará a los estudiantes una idea clara de las metas a alcanzar. Además, es necesario explicar brevemente el proceso de ABP que se seguirá, incluyendo las etapas de investigación, resolución de problemas y reflexión, para que los estudiantes comprendan cómo se desarrollará la actividad. Este proceso, como destacan Hmelo-Silver (2004) y Prieto et al. (2006), resulta fundamental para que los

estudiantes no solo entiendan el contenido del problema, sino también la metodología que guiará su aprendizaje.

El segundo paso del ABP es la investigación; en este punto es indispensable presentar el análisis general del problema realizado en la etapa anterior. Esto es esencial para que los estudiantes aprecien la complejidad del mismo y estén mejor preparados para abordarlo de manera efectiva. Según Schmidt (1983), esta fase permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico al descomponer el problema en elementos más manejables, lo que fomenta una búsqueda activa. Ahora que cuentan con las herramientas necesarias, los estudiantes pueden aplicar razonamiento causal y lógico para llegar a sus propias conclusiones, tal como se pretendía al diseñar estos componentes en la primera fase.

La investigación debe comenzar con una revisión del problema, en la que se recuerda a los estudiantes el escenario planteado y su contexto. Calduch (2021) destaca la importancia de este recordatorio para centrar a los estudiantes en la investigación y mantener el enfoque en los objetivos de aprendizaje. Una presentación visual o un resumen pueden ser útiles para refrescar la memoria de los estudiantes y prepararlos adecuadamente para la fase de investigación.

A continuación, se procede a la descomposición del problema. En esta etapa, se pide a los estudiantes que desglosen el problema en partes manejables, identificando las causas, los efectos y las posibles soluciones. Para facilitar esta tarea, se pueden utilizar herramientas como mapas mentales o diagramas de causa y efecto para visualizar las relaciones entre estos componentes. También es útil realizar una discusión en pequeños grupos, donde se asigna a cada grupo una parte del problema para investigar, fomentando así la colaboración y el intercambio de ideas.

Luego, se aborda la formulación de preguntas de investigación, donde se ayuda a los estudiantes a generar preguntas específicas relacionadas con cada componente del problema.

Schmidt (2011) resalta que esta etapa es crucial para guiar la investigación de los estudiantes, proporcionando un enfoque estructurado que les permita explorar cada parte del problema en profundidad. Clasificar las preguntas en categorías (como causas, efectos, soluciones y políticas) les permite avanzar con mayor claridad y organización en su proceso investigativo.

Posteriormente, se realiza la definición de necesidades de información. En esta etapa, se ayuda a los estudiantes a determinar qué tipo de información necesitan para responder a sus preguntas, que podría incluir datos estadísticos, artículos académicos, estudios de caso, entrevistas con expertos, entre otros. Además, se facilita la creación de un plan de investigación que incluya las fuentes de información identificadas, los métodos de búsqueda y los plazos, sirviendo como guía durante la etapa de investigación.

En la fase de ejecución de la investigación, se permite a los estudiantes comenzar a buscar información, guiándolos en el proceso y asegurándose de que comprendan cómo evaluar la credibilidad de las fuentes y cómo tomar notas de manera efectiva. Se les anima a revisar regularmente sus hallazgos y reflexionar sobre cómo se relacionan con el problema general, lo cual puede hacerse a través de discusiones en grupo o reflexiones escritas.

Finalmente, se procede a la elaboración de los resultados, donde los estudiantes deben documentar sus hallazgos mediante resúmenes, gráficos o mapas conceptuales. Esta estructuración facilita la posterior presentación de su investigación. Es recomendable organizar sesiones en las que cada grupo exponga sus descubrimientos al resto de la clase, fomentando el aprendizaje colaborativo y permitiendo que todos los estudiantes enriquezcan su comprensión del problema mediante el intercambio de ideas y conocimientos.

Después de documentar y clarificar los resultados de la investigación, se procede a la fase de resolución del problema, una etapa clave en el ABP. En esta fase, los estudiantes aplican los

conocimientos adquiridos para proponer soluciones. Como destacan Baird (2019), Carvalho et al. (2017), Li et al. (2019) y Schmidt et al. (2006), esta etapa está estrechamente vinculada al desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad. Para facilitar el proceso, es fundamental contar con una definición clara y precisa del problema, lo que orientará la generación de soluciones. Además, los estudiantes deben revisar la información recopilada durante la investigación, seleccionando las ideas y datos más relevantes que contribuirán al planteamiento de las soluciones.

Para la generación de soluciones, se puede facilitar una sesión de lluvia de ideas en la que los estudiantes propongan posibles soluciones al problema. Es fundamental que los docentes creen un ambiente abierto y sin juicios, donde todas las ideas sean bienvenidas. Una vez generadas las ideas, los estudiantes deben proceder a evaluarlas. Según Hmelo (2004) la resolución de problemas, debe incluir la viabilidad, los recursos disponibles y el impacto potencial de cada opción. En la etapa de selección de la solución, es importante ayudar a establecer criterios claros para seleccionar la mejor opción, los cuales pueden incluir la factibilidad, costo, tiempo requerido, impacto social y ambiental. Posteriormente, se debe facilitar un proceso de toma de decisiones en el que se discuta y se llegue a un consenso sobre la solución a implementar, utilizando técnicas como votaciones o matrices de decisión.

Una vez seleccionada la solución, se procede al desarrollo de un plan de acción, guiando a los estudiantes en la creación de un plan que detalle los pasos necesarios para implementarla, incluyendo los recursos requeridos, los responsables de cada tarea y un cronograma. Además, es importante animar a los estudiantes a anticipar posibles obstáculos y a pensar en estrategias para superarlos, fomentando así la preparación y la resiliencia. Durante la implementación de la solución, se debe acompañar a los estudiantes, asegurándose de que se mantengan enfocados en

el plan de acción desarrollado y fomentando la colaboración y la comunicación entre los miembros del grupo. También se les puede pedir que registren el proceso de implementación, incluyendo éxitos, fracasos y lecciones aprendidas, lo que será valioso para la reflexión posterior.

Por último, se lleva a cabo la evaluación de resultados. Después de implementar la solución, es recomendable organizar una sesión de reflexión en la que los estudiantes analicen el impacto de su solución en el problema original, utilizando preguntas orientadoras como: ¿La solución fue efectiva? ¿Qué funcionó y qué no? Además, se puede organizar una presentación en la que los estudiantes compartan sus hallazgos, el proceso de resolución y la evaluación del impacto, reforzando el aprendizaje y promueve el desarrollo de habilidades de comunicación.

Tras haber resuelto y evaluado el problema, se avanza a la fase de síntesis y reflexión, en la que el docente debe guiar a los estudiantes en la consolidación de los conocimientos adquiridos a lo largo del proyecto, ayudándolos a organizar y conectar las ideas clave. Para facilitar este proceso, se pueden utilizar organizadores gráficos, mapas conceptuales o tablas que permitan sintetizar la información de manera clara. Además, se fomenta la reflexión tanto individual como grupal, alentando a los estudiantes a evaluar su desempeño, identificar fortalezas y áreas de mejora, así como reflexionar sobre el trabajo en equipo y la efectividad de las soluciones propuestas. Como apoyo adicional, se pueden emplear cuestionarios de autoevaluación y evaluación entre pares, promoviendo una retroalimentación crítica y constructiva. Además, se fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, esencial para fortalecer el pensamiento científico, al guiar a los estudiantes a reflexionar sobre cómo enfrentaron el problema, qué aprendizajes alcanzaron y cómo podrían mejorar en futuras experiencias.

Finalmente, la presentación de resultados se convierte en una parte fundamental de esta etapa, permitiendo a los estudiantes compartir sus conclusiones y el proceso de resolución del

problema mediante informes escritos, presentaciones visuales o campañas de sensibilización, reforzando tanto el aprendizaje como las habilidades de comunicación. Esta fase, que marca el cierre del ciclo de ABP, es crucial para que los estudiantes interioricen lo aprendido, reconozcan las habilidades desarrolladas y se preparen para futuros desafíos. La figura 3 presenta un esquema con una estructura clara y organizada, diseñada para la planificación sistemática de cada etapa del proceso, facilitando la implementación de la metodología.

Figura 3

Plantilla de Preparación de Estrategias y Recursos

Estrategias y recursos		
9	Análisis del problema	Estrategias
		Recursos
10	Investigación	Estrategias
		Recursos
11	Resolución de problemas	Estrategias
		Recursos
12	Síntesis y reflexión	Estrategias
		Recursos

Fuente. Autoría Propia

Planificación de la Evaluación

La evaluación se considera, sin duda, uno de los aspectos más importantes de la educación formal, ya que no solo apoya la planificación curricular y garantiza la calidad en la enseñanza, sino que también desempeña un papel clave en el proceso de aprendizaje al proporcionar información valiosa que tanto estudiantes como docentes pueden emplear para orientar y adaptar sus esfuerzos, con el fin de alcanzar las metas educativas establecidas (Briceño, 2018).

En este sentido, utilizar formas adecuadas de evaluación es esencial, y en el contexto del ABP, es crucial que estas correspondan con su enfoque de aprendizaje activo. Investigaciones recientes (Van Der Vleuten y Schuwirth, 2019; Koh et al., 2019; Espinoza, 2021) señalan que las evaluaciones tradicionales a menudo no logran captar plenamente las habilidades que el ABP busca desarrollar, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, la autorregulación del aprendizaje y el pensamiento científico. Por lo tanto, alinear las evaluaciones con el ABP es fundamental para asegurar que el progreso de los estudiantes hacia el desarrollo de estas competencias se refleje de manera precisa y efectiva.

Por consiguiente, una vez diseñado el problema y preparados los recursos y actividades para implementar el ABP, la tercera fase consiste en planificar la evaluación. Una evaluación bien estructurada garantiza que el proceso educativo sea coherente y orientado hacia los objetivos de aprendizaje. Además, permite medir de manera efectiva el desarrollo de las habilidades que la metodología busca fomentar, asegurando que los estudiantes reciban retroalimentación oportuna y relevante. Esto facilita el monitoreo del progreso de los estudiantes y la identificación temprana de dificultades, lo que permite ajustar el enfoque de enseñanza y mejorar el desempeño a lo largo del proceso.

Desde esta perspectiva, al diseñar evaluaciones para la implementación del ABP, diversos autores coinciden en la necesidad de tener en cuenta una serie de características clave que aseguren su eficacia y alineación con los objetivos de esta metodología de enseñanza, por lo que resulta pertinente considerarlas dentro del modelo propuesto en esta investigación. Por ejemplo, Kelley et al. (2019) destacan que la evaluación debe abarcar tanto el proceso como el resultado final de la resolución de problemas, evaluando todas las etapas, desde el análisis inicial hasta la investigación y la solución; Por su parte, Koh et al. (2019) subrayan la importancia de una evaluación continua que no solo mida la capacidad de aplicar conocimientos teóricos a situaciones prácticas, sino que también ofrezca retroalimentación constante, lo que permite a los estudiantes reflexionar y ajustar su trabajo.

Además, Jamal y Tilchin (2016) proponen que la evaluación debe ser lo bastante flexible para adaptarse a las diferentes maneras en que los estudiantes pueden abordar los problemas. Finalmente, Albanese y Hinman (2019) sugieren que no es suficiente emplear un solo tipo de evaluación, sino que se deben integrar diversas estrategias evaluativas para capturar el amplio rango de habilidades que el ABP pretende desarrollar. En este contexto, una recomendación importante es integrar evaluaciones formativas a lo largo del proceso de aprendizaje en lugar de utilizar únicamente evaluaciones sumativas al final; esto permite una retroalimentación y un ajuste constantes, lo que ayuda a los estudiantes a refinar sus habilidades de resolución de problemas a medida que los resuelven.

Adicionalmente, es muy recomendable que estas evaluaciones sean auténticas e integradas, es decir, que se centren en la aplicación de conocimientos a situaciones reales y evalúen el progreso a medida que se desarrollan las etapas del ABP. La pertinencia de utilizar evaluaciones auténticas e integradas en el contexto de esta metodología ha sido destacada por

autores como Mertens y Caskey (2018), quienes subrayan su capacidad para reflejar con precisión el desarrollo de competencias clave como el pensamiento científico y la resolución de problemas, lo cual concuerda con las características previamente mencionadas. En este sentido, basándose en el enfoque de Jonassen (2004), autores como Lee y Leppink (2018) han propuesto recientemente varios criterios o principios para evaluar el desempeño de los estudiantes dentro del contexto del ABP. En la misma línea, Hung (2019) también ha abordado este tema, destacando la importancia de evaluar tanto los resultados como los procesos de aprendizaje involucrados en la resolución de problemas.

Teniendo en cuenta los propósitos, las características deseables y los tipos de evaluación apropiados para el ABP, así como los aportes de Hung (2019) y las propuestas de expertos como Jonassen (2004), se sugieren las siguientes pautas para la planificación de la evaluación. En primer lugar, se recomienda revisar y definir con precisión los objetivos de aprendizaje establecidos en la etapa de creación del problema. Estos, como se ha señalado en apartados anteriores, deben centrarse tanto en el dominio de los conocimientos como en el desarrollo de habilidades clave, entre ellas la resolución de problemas, la autorregulación del aprendizaje, y en este caso particular, en la capacidad de pensamiento científico; componentes integrados intencionalmente en el diseño del problema durante la primera fase.

A continuación, es esencial establecer criterios de éxito claros y observables que permitan evaluar si los estudiantes han alcanzado los objetivos propuestos. Estos criterios deben abarcar la comprensión y conceptualización del conocimiento (contenido), el desempeño en la resolución de problemas (proceso), así como las habilidades críticas del estudiante, incluyendo la metacognición.

Para establecer estos criterios, resulta útil seguir las orientaciones de Hung (2019), quien propone que la evaluación tanto del contenido como del proceso debe centrarse en varios aspectos clave. Entre ellos se encuentran la coherencia con el marco conceptual para el cual fue diseñado el problema, el nivel de profundidad adecuado en el estudio del tema, la efectividad y eficiencia de los métodos de investigación utilizados, así como la calidad del razonamiento y las estrategias de resolución de problemas empleadas por los estudiantes. Además, según el mismo autor, la evaluación de las capacidades metacognitivas debe enfocarse en elementos esenciales que reflejan cómo los estudiantes piensan sobre su propio proceso de aprendizaje, cómo planifican, monitorean y evalúan sus estrategias cognitivas.

Una vez definidos los criterios, es necesario planificar evaluaciones tanto formativas como sumativas para guiar y valorar el aprendizaje de manera integral. Las evaluaciones formativas deben ocurrir a lo largo del proceso de resolución del problema, acompañando las fases de investigación y razonamiento. Las evaluaciones sumativas, por su parte, deben llevarse a cabo en la fase final del ABP, coincidiendo con el momento de síntesis y reflexión.

Planificar estas evaluaciones también implica seleccionar el método adecuado, que, según Mendiola y González (2020), debe basarse en su pertinencia y en los atributos específicos que se pretenden evaluar en los estudiantes. En relación con esto, Hung (2019) recomienda, para la evaluación formativa del contenido y del proceso, el uso de informes escritos o diarios interactivos, ya que son herramientas eficaces para promover la síntesis de los procesos durante el aprendizaje. Estos pueden integrarse en el diseño del problema, por ejemplo, solicitando a los estudiantes llevar un diario y presentar un informe semanal, lo que proporciona oportunidades para la retroalimentación continua.

Otro método de evaluación formativa, mencionado por De Nova García et al., (2017) es la discusión grupal periódica, que permite a los estudiantes compartir y confrontar diferentes perspectivas sobre el problema planteado, fomentando una reflexión constante sobre su proceso de aprendizaje. Esto les ayuda a identificar sus fortalezas y áreas de mejora, resultando en un aprendizaje más profundo y significativo. Como estrategia de evaluación formativa, Hung (2019) sugiere plantear un problema final que desafíe los supuestos previamente trabajados, empujando a los estudiantes a reflexionar de manera más compleja y crítica sobre lo aprendido.

Priyadi y Suyano (2019) recomiendan el uso del diagrama de Ishikawa como un recurso valioso en el contexto del ABP, ya que facilita la investigación y el análisis en profundidad de las causas subyacentes de un problema. Mediante este diagrama, los estudiantes tienen la oportunidad de desglosar el problema presentado e identificar sus causas, lo que lo convierte en una técnica muy efectiva tanto para el análisis como para la evaluación formativa y sumativa. Esto se debe a que, durante el proceso de elaboración del diagrama, permite analizar cómo los estudiantes utilizan el razonamiento lógico al vincular causas y efectos en su búsqueda de soluciones. Este enfoque es particularmente valioso para valorar el desarrollo del pensamiento científico, que constituye uno de los objetivos centrales de esta propuesta educativa.

Luego de definir las metas y los objetivos de aprendizaje, establecer los criterios y planificar las estrategias de evaluación, el paso final consiste en diseñar los instrumentos de evaluación. Entre estos instrumentos se encuentran ejemplos como las rúbricas, las escalas tipo Likert y las listas de verificación, que permiten evaluar de manera precisa y estructurada el desempeño de los estudiantes en relación con los objetivos establecidos. En este punto se recomienda usar *rúbricas*, ya que, como sostienen Navarrete y Berver (2022), estas herramientas

no solo benefician la autorregulación del aprendizaje, sino que también permiten a los estudiantes reflexionar sobre la calidad del trabajo que van a desarrollar.

La rúbrica de evaluación constituye entonces el instrumento que permite evaluar el desempeño del proceso, acción o destreza que los estudiantes llevaron a cabo al abordar la resolución del problema, definidos previamente durante la selección de los métodos evaluativos. Para diseñar este instrumento, es fundamental seguir los lineamientos propuestos por Lee et al. (2018), quienes se basaron en los trabajos de Jonassen (2004), un destacado referente en el Aprendizaje Basado en Problemas. A continuación, se presentan los criterios esenciales. En primer lugar, la rúbrica debe incluir todos los elementos clave del desempeño que se van a evaluar, asegurando que cada aspecto relevante esté contemplado. Además, cada elemento debe ser unidimensional, lo que significa que debe describir un único aspecto del desempeño de manera clara y específica, evitando la combinación de elementos complejos que puedan dificultar la evaluación.

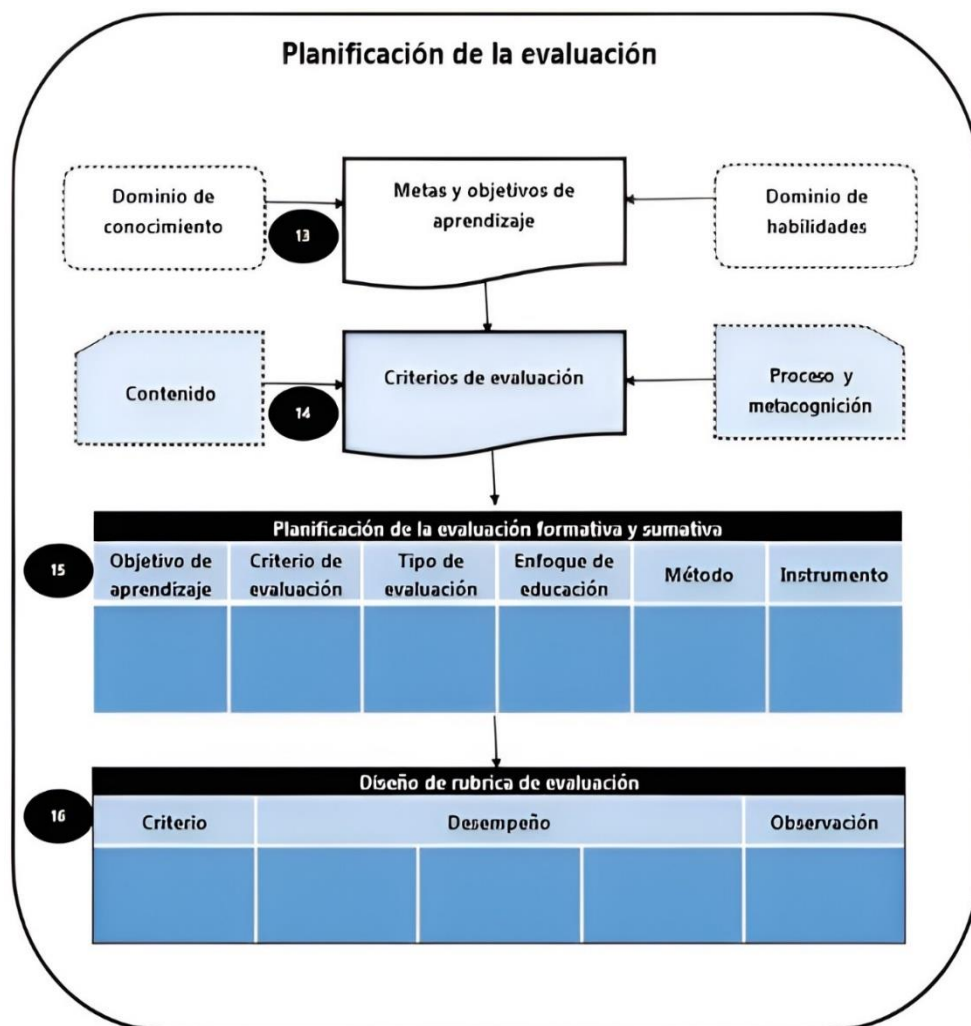
Las calificaciones en la rúbrica deben ser distintas, integrales y descriptivas, abarcando todo el espectro de desempeños esperados para cada criterio y proporcionando una descripción detallada de cada nivel de calidad, en lugar de limitarse a etiquetas genéricas. Por último, una rúbrica eficaz debe comunicarse de manera clara con los estudiantes, facilitándoles la comprensión de las expectativas, brindando retroalimentación específica y guiando su mejora en función de los objetivos de aprendizaje.

La figura 3 ilustra de manera detallada los pasos recomendados para esta fase del proceso educativo. Este esquema no solo resalta los aspectos fundamentales que se deben considerar al planificar la evaluación, sino que también proporciona una guía clara y accesible para

estructurarla de forma coherente. Además, asegura que la evaluación esté alineada con los objetivos del ABP.

Figura 4

Guía para la Planificación de la Evaluación. Etapas Principales



Fuente. Autoría Propia

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que la percepción general de los docentes hacia la implementación del ABP en las instituciones educativas José Acevedo y Chisquío es predominantemente positiva. Este hallazgo es coherente con estudios previos que sugieren que los docentes, cuando están familiarizados con metodologías innovadoras, tienden a valorarlos positivamente, especialmente cuando reconocen su potencial para fomentar habilidades científicas y diversas habilidades transversales (Carrió et al.; 2018; Loja y Calderón, 2021).

Este hallazgo respalda firmemente la intención de diseñar una propuesta didáctica orientada a facilitar la aplicación del ABP por parte de los docentes, ya que su percepción positiva hacia esta metodología sugiere una disposición favorable para adoptarla en su práctica pedagógica. Además, enfocar esta propuesta en el desarrollo del pensamiento científico añade un valor significativo, dado que los docentes reconocen el potencial del ABP para promover habilidades científicas y otras competencias transversales, tal como lo han destacado los estudios referidos previamente.

No obstante, aunque la mayoría de los docentes manifestó estar dispuesta a explorar y aplicar este método, es evidente que se requiere un apoyo adicional y medidas de intervención para superar las dificultades observadas en su implementación. Pues algunos docentes perciben la metodología como compleja, lo cual coincide con investigaciones recientes que destacan varios factores que contribuyen a esta percepción; entre ellos, la falta de formación adecuada en el diseño y aplicación del ABP, la dificultad para adaptarse a un rol de facilitador en lugar de transmisor de conocimiento, el incremento en la carga de trabajo debido a la planificación detallada y el seguimiento constante, la escasez de recursos y tiempo en muchas instituciones, y

la complejidad asociada a la evaluación de competencias y habilidades más amplias que los métodos tradicionales no suelen abordar (García y Pérez, 2018; Al Said et al., 2019; Espinoza, 2021; Pérez, 2022).

En este estudio en particular, se identifican algunas de estas dificultades en la percepción de los docentes. Entre ellas se encuentra el concepto de que seguir todos los pasos del ABP, desde la fase de planificación hasta la evaluación, exige un compromiso considerable en términos de tiempo y esfuerzo, lo que los lleva a sentir que no están suficientemente preparados. Además, a pesar de la disposición general de los docentes hacia la evaluación en el marco del ABP, se observa una percepción de dificultad, lo que puede convertirse en un obstáculo para la implementación de la metodología. Como se ha señalado en investigaciones previas (Van Der Vleuten y Schuwirth, 2019; Koh et al., 2019), este es un aspecto crucial, ya que el diseño de evaluaciones adecuadas para el ABP debe incorporar elementos formativos y continuos que permitan a los estudiantes desarrollar y demostrar competencias que trascienden lo que puede abarcar el enfoque tradicional.

En cuanto a las oportunidades y desafíos para el diseño de la propuesta didáctica basada en el ABP, el análisis del PEI de ambas instituciones revela que, si bien los objetivos educativos y el enfoque pedagógico constructivista ofrecen un marco favorable para su implementación, existen otros elementos que podrían restringir su adopción. Por ejemplo, la rigidez curricular y las limitaciones en los recursos tecnológicos y de infraestructura son aspectos que deben abordarse para facilitar una implementación efectiva. La flexibilidad curricular, mencionada por autores como Lara et al. (2019), es un factor crucial para el éxito del ABP, ya que permite que los docentes adapten sus tiempos y enfoques a las necesidades de los estudiantes y los proyectos en curso.

Todos estos hallazgos respaldan firmemente la intención de diseñar una propuesta didáctica orientada a facilitar la aplicación del ABP por parte de los docentes, ya que su percepción positiva hacia esta metodología sugiere una disposición favorable para adoptarla en su práctica pedagógica. Además, enfocar esta propuesta en el desarrollo del pensamiento científico añade un valor significativo, dado que los docentes reconocen el potencial del ABP para promover habilidades científicas y otras competencias transversales, tal como lo han destacado estudios recientes (Carrió et al., 2018; Loja y Calderón, 2021). Este contexto ofrece una oportunidad para diseñar herramientas didácticas que fortalezcan aún más estas habilidades y favorezcan una implementación efectiva.

Conclusiones

Los docentes de las Instituciones Educativas José Acevedo y Chisquío muestran una aceptación general del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica, reconociendo su potencial para fomentar el pensamiento científico en los estudiantes. Sin embargo, señalan dificultades en su implementación, principalmente en el control de las fases del proceso y en la evaluación del desempeño estudiantil. A pesar de estas limitaciones, los docentes expresan una actitud favorable hacia la adopción de una propuesta didáctica basada en el ABP. Estas dificultades pueden abordarse mediante la incorporación de orientaciones claras y recursos prácticos que ayuden a los docentes a superar dichos retos y mejorar la aplicación del ABP en el contexto educativo.

El análisis del Proyecto Educativo Institucional (PEI) de ambas instituciones revela fortalezas importantes para el diseño de una propuesta didáctica basada en el ABP. El modelo pedagógico, con un enfoque constructivista, está alineado con los principios del ABP, lo que facilita su integración. Asimismo, los objetivos educativos de las dos instituciones, que promueven la indagación, la experimentación y el pensamiento crítico, se ajustan de manera coherente con los fundamentos del ABP.

No obstante, se identifican desafíos significativos, como la falta de formación docente específica en ABP, lo que limita su aplicación efectiva. Además, los métodos de evaluación actuales, altamente estandarizados, contrastan con la flexibilidad requerida por el ABP. La escasez de recursos didácticos y tecnológicos también representa un obstáculo que debe superarse para garantizar una implementación exitosa en ambas instituciones.

Finalmente, se concluye que una propuesta didáctica centrada en el ABP y orientada al desarrollo del pensamiento científico debe ser meticulosamente elaborada, proporcionando herramientas concretas que guíen a los docentes en la evaluación y gestión de cada fase del proceso.

En este sentido, es fundamental incluir pautas para un diseño eficaz del problema, teniendo en cuenta componentes clave como el contenido, el contexto y la conexión. Asimismo, deben integrarse elementos que fomenten el razonamiento causal y lógico, dos procesos cognitivos esenciales que permiten a los estudiantes analizar situaciones, establecer relaciones de causa y efecto, y aplicar una lógica rigurosa en la resolución de problemas. Esto potencia un desarrollo más profundo de las habilidades de pensamiento crítico y científico en los estudiantes.

Además, resulta imprescindible incorporar aspectos pedagógicos que detallen las estrategias y recursos que los docentes podrían emplear en cada etapa del ABP, facilitando su adaptación a contextos escolares específicos. Igualmente, proporcionar orientaciones claras para la evaluación en el marco de esta metodología puede ser de gran utilidad, ya que la evaluación es un componente crítico que permite dimensionar todo el proceso de aprendizaje, encaminándolo hacia la consecución de los objetivos proyectados.

Recomendaciones

Es esencial que las Instituciones Educativas José Acevedo y Chisquío Promuevan espacios de cualificación docente en metodología como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Se recomienda organizar talleres y capacitaciones que no solo aborden la metodología del ABP, sino también los métodos de evaluación que le son propios, como la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación basada en procesos.

Además, se sugiere replicar la guía didáctica desarrollada en este estudio para todos los docentes. Para facilitar su adopción, se aconseja comenzar con problemas de menor complejidad, permitiendo a docentes y estudiantes familiarizarse progresivamente con la metodología antes de implementarla completamente en las aulas.

Asimismo, ambas instituciones deberían realizar ajustes curriculares que promuevan una mayor flexibilidad en horarios y contenidos, lo cual facilitaría la integración del ABP en los proyectos pedagógicos y transversales vigentes. Esto permitiría que el ABP se incorpore de manera más natural y eficiente en las dinámicas de enseñanza y aprendizaje.

Un aspecto clave es fomentar la coevaluación y la evaluación por pares, lo que implicaría una mayor participación activa de los estudiantes en su propio proceso evaluativo. Este enfoque no solo reduce la carga del docente, sino que también empodera a los estudiantes, promoviendo la reflexión sobre su propio aprendizaje y el de sus compañeros, y fortaleciendo así habilidades de pensamiento crítico y científico.

Por último, se recomienda la implementación de un sistema de seguimiento y evaluación continua para medir los efectos del ABP en el desarrollo del pensamiento científico. Este sistema permitirá monitorear el progreso de los estudiantes en áreas clave como la resolución de

problemas, el análisis crítico y la indagación, asegurando una mejora constante en los resultados educativos.

En cuanto a futuras investigaciones, se sugiere ampliar el alcance del estudio a una mayor cantidad de instituciones, aprovechando la experiencia obtenida en las instituciones participantes de este estudio. Esto contribuirá a validar los hallazgos en diferentes contextos educativos y a fortalecer el conocimiento sobre la implementación del ABP en diversas realidades.

Asimismo, se recomienda que futuros estudios profundicen en el impacto directo del ABP en el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes. Este enfoque permitirá evaluar de manera más precisa cómo el ABP contribuye al desarrollo de competencias específicas, como el razonamiento lógico, la indagación y la resolución de problemas científicos.

Referencias

- Abril, A., y Peinado, M. (2023). Formación Inicial de Docentes en Comunidad de Aprendizaje para Facilitar el ABP. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 27(3), 1-20. <https://doi.org.10.30827/profesorado.v27i3.21339>
- Aguado, A., y Campo, A. (2018). Innovación didáctica enmarcada en el aprendizaje basado en problemas (ABP) para la enseñanza de la Biología. *Assensus*, 3(4), 23-36. https://www.researchgate.net/publication/342113349_Innovacion_didactica_enmarcada_en_el_aprendizaje_basado_en_problemas_ABP_para_la_ensenanza_de_la_Biologia
- Al Said, R., Du, X., Alkhatib, H., Romanowski, M. y Ibrahim, A. (2019). Creencias, prácticas y cambios de creencias de los profesores de matemáticas en la implementación del aprendizaje basado en problemas en las escuelas primarias gubernamentales de Qatar. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 15(5), 1-14. <https://doi.org/10.29333/ejmste/105849>
- Albanese, M., y Hinman, G. (2019). Tipos y diseño de evaluación en ABP. En M. Moallem, W. Hung, N. Dabbagh (Eds.) *El Manual de Aprendizaje Basado en Problemas de Wiley* (pp. 389-409). Wiley Library
- Almalki, S. (2016). Integración de datos cuantitativos y cualitativos en la investigación con métodos mixtos: desafíos y beneficios. *Revista de Educación y Aprendizaje*, 5(3), 288-296. <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v5n3p288>
- Alomá, M., Crespo, L., González, K., y Estévez, N. (2022). Fundamentos cognitivos y pedagógicos del aprendizaje activo. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1353-1368. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-76962022000401353&script=sci_arttext&tlng=pt

- Alonso, S., Aznar, I., Berral, B., Boumadan, M., Colón, A., De Barros, C., García, P., García, M., Gómez, G., Hernández, A., López, A., López, J., Marín, J., Marín, C., Martínez, J., Melguizo, E., Monteagudo, J., Montenegro, M., Moreno, A., y Gómez, C. (2021). *Metodologías activas para la enseñanza universitaria*. Grao.
- Amado, M. (2017). *Estrategia de gestión académica para favorecer prácticas pedagógicas encaminadas al desarrollo del pensamiento científico*. [Tesis de maestría, Universidad Libre]. Repositorio Institucional UL.
<http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10269>
- Anderson, L., y Krathwohl, D. (2001). Una taxonomía para el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación: una revisión de la taxonomía de objetivos educativos de Bloom. *JSTOR*, 51(275), 560-565. <https://doi.org/10.2307/2281462>
- Apugllón, B., y Bueno, C. (2022). *Satisfacción laboral docente: La importancias del trabajo escolar, condiciones y características docentes*. [Tesis de maestría, Universidad del Pacífico]. Repositorio Institucional UP.
<http://uprepositorio.upacifico.edu.ec/handle/123456789/893>
- Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. *Educación, Arte y Comunicación*, 12(2), 11-24.
<https://doi.org/10.54753/eac.v12i2.2020>
- Ausubel, D. (1963). *La psicología del aprendizaje verbal significativo*. Grune & Stratton.
- Baird, M. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos para desarrollar competencias del siglo XXI*. Technology and the Curriculum. <https://techandcurr2019.pressbooks.com>
- Barrell, J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas: un enfoque investigativo*. Manantial.

- Barrows, H. (1980). *Aprendizaje basado en problemas: un enfoque para la educación médica*. Springer Publishing Company.
- Barrows, H. (1996). Aprendizaje basado en problemas en medicina y más allá: una breve descripción general. Llevando el aprendizaje basado en problemas a la educación superior. *Teoría y Práctica: nuevas direcciones para la enseñanza y el aprendizaje*, 1(68), 3-12 . <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Bermeo, Y. (2017). *Diseño e implementación de estrategias metodológicas que contemplen adaptaciones curriculares para la enseñanza aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional UTMACH. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10985>
- Bermúdez, 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>
- Blackwell, W. (2019). *El manual de Wiley de aprendizaje basado en problemas*. John Wiley & Sons, Inc.
- Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., y Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. David Mckay Company.
- Bolaño, O. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB*, 24(3), 488–502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Briceño, A. (2018). La evaluación en el proceso del aprendizaje. *Revista Torreón Universitario*, 7(20), 22-31. <https://doi.org/10.5377/torreon.v7i20.8564>

- Calderón, Y. (2012). La formación de actitud científica desde la clase de Ciencias Naturales. *Amazonía Investiga*, 1(1), 36-53.
<https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/674/634>
- Calduch, I. (2021). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En N. Serrat. (Ed.), *Metodologías innovadoras en el aula universitaria* (pp. 125-144). Laboratorio Educativo.
- Calle, C., y Quichimbo, A., (2021). Presencia de metodologías tradicionales en la educación del Ecuador. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*. 7(4), 1205-1215.
<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2164>
- Carrió, M., Agell, L., Rodríguez, G., Larramona, P., Pérez, J., y Baños, J. (2018). Percepciones de estudiantes y docentes sobre la implementación del aprendizaje basado en problemas como método docente. *Fundación Educación Médica*. 21(3), 143-152.
<https://dx.doi.org/10.33588/fem.213.947>
- Carvalho, D., Azevedo, I., Cruz, G., Mafra., A., Rego., L., Vitor, A., Santos., E., Cogo., L., y Ferreira, M. (2017). Estrategias utilizadas para la promoción del pensamiento crítico en la educación de pregrado en enfermería: una revisión sistemática. *Nurse Education Today*, 57(1), 103–107. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.07.010>
- Castellano, R. (2020). *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Análisis de las necesidades formativas del profesorado de educación secundaria* [Tesis de doctorado, Universidad de Jaén]. Repositorio Institucional UJ. <http://ruja.ujaen.es/handle/10953/1103>
- Castro, L., Nieto, R., Bilbao, J., y Sánchez, F. (2022). Aprendizaje basado en problemas (ABP): experiencia educativa en biología y química en la Universidad Metropolitana de Barranquilla, Colombia. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 15(2), 155-178. <https://doi.org/10.15332/25005421.6091>

- Causil, L., y Rodríguez, A. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, 27(1), 105-128. <https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021>
- Comenio, J. (1998). *Didáctica Magna*. Editorial Porrúa.
- Constitución Política de Colombia [Const]. (1991, 4 de julio). *Artículo 67*. Legis.
- Coronel, A., Gamarra, H., Huarez, P., Faustino, M. y Collazos, E. (2023). El uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la educación superior. *Revista EDUCA UMCH*, 3(21), 33-50. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202321.253>
- De Nova, M., Gallardo, N., Diéguez, M., Caleyá, A., González, C., Rodríguez, N., Alvear, T. (2017). *Propuesta para la evaluación del trabajo colaborativo del estudiante durante el aprendizaje basado en problemas*. [Tesis de pregrado, Universidad Complutense]. Repositorio Institucional UC. <https://eprints.ucm.es/43442>
- Derrick, B., y White, P. (2017). Comparación de dos muestras de una pregunta Likert individual. *Faculty of Environment and Technology*, 3(11), 1-13. <https://uwe-repository.worktribe.com/index.php/preview/882913/Comparing%20two%20samples%20from%20an%20individual%20Likert%20question%20FINAL%20DRAFT.pdf>
- Dewey, J. (1890) La teoría lógica como generalización del proceso reflexivo. *European Journal of Pragmatism and American Philosophy*, 11(15), 103-124. <https://n9.cl/rz2qw>
- Dewey, J. (1993). *Cómo pensamos: La relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. <https://www.facilitadores-alfa.org/wpcontent/uploads//10/Como-pensamos.-Jhon-Dewey.pdf>
- Díaz, L. (2019). *Secuencias Didácticas como contextos promisorios para la motivación y el aprendizaje en Ciencias Naturales*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional del

- Comahue]. Repositorio Digital Institucional UNC.
<http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/16665?locale-attribute=en>
- Dunbar, K., y Klahr, D. (2012). Pensamiento y razonamiento científico. En K. Holyoak, R. Morrison (Eds.), *Manual Oxford de Pensamiento y Razonamiento (701-718)*. Prensa de la Universidad de Oxford.
- Escribano, A., y Del Valle, A. (2018). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea S.A de ediciones.
- Espinoza, E. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Revista Conrado*, 17(80), 295-303.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300295
- Expósito, R. (2016). *Implementación del ABP en modo competitivo en un CFGM de Electricidad y Automática* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Catalunya]. Repositorio institucional UPC. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/99099>
- Fischer, F., Chinn, C., Engelmann, K., y Osborne, J. (2018). *Razonamiento y argumentación científica El papel del conocimiento específico del dominio y del conocimiento general del dominio*. Routledge.
- Fonseca, T., y Salcedo, L. (2017). *Estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y su relación con el desempeño académico en el área de ciencias naturales* [Tesis de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional CUC.
<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/114>
- Galindo, L., Arango, M., Díaz, D., Villegas, E., Aguirre, C., Kambourova, M., y Jaramillo, P-A. (2011) ¿Cómo el aprendizaje basado en problemas (ABP) transforma los sentidos educativos del programa de Medicina de la Universidad de Antioquia? *Iatreia*, 24(3),

- 325-334. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012107932011000300011&script=sci_arttext
- Galván, A., y Siado, E. (2021). Educación tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Cienciamatria Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 7(12), 2-3. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i12.457>
- García, J., y Pérez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 1 (10), 37-63. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- Garza, Y., y Robles, V. (2023). *Diseño metodológico de problemas para la aplicación de la metodología ABP: Libro de contribuciones*. 9 Congreso Internacional de Innovación Educativa. Tendencias Educativas. <https://n9.cl/4dwy6>
- Gibson, K., y Shaw, C. (2017). Evaluación del aprendizaje activo. *Oxford Research Encyclopedia of International Studies*, 32(9), 33-58. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190846626.013.120>
- Girón, M. (2022). *Fomento del pensamiento crítico sobre la realidad social colombiana, mediante el Aprendizaje Basado en Problemas con estudiantes de grado once de la Institución Educativa Técnica de Occidente de Tuluá, Valle del Cauca* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio Institucional UNAB. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/18463>
- Gómez, A., Geremich, A. y De Franco, M. (2022). Elementos del proceso de enseñanza–aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), 1-11. <https://doi.org/10.55867/qual23.01>

- Graeber, A. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos. Serie PBL práctica: Diseñar una unidad didáctica en siete fases*. <https://www.edutopia.org/blog/practical-pbl-design-amber-graeber>
- Guerra, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Revista dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(2), 1-21.
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.2033>
- Guerrero, L. (2019). Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales. *Paideia Surcolombiana*, 1(24), 67-76.
<https://doi.org/10.25054/01240307.1700>
- Gutiérrez, E., Pariona, B., Ccama, F., González, C., Moscoso, K., Trujillo, J., y Castro, W. (2023). *Turismo sostenible: reactivación económica en tiempos de COVID-19*.
<https://doi.org/10.37073/puriq.5.475>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGrawHill Education.
- Hmelo, C., Chinn, C., Chan, C., y O'donnell, A. (2013). *Manual internacional de aprendizaje colaborativo*. Routledge.
- Hmelo, C., y Ferrari, M. (1997). El tutorial de aprendizaje basado en problemas: Cultivar habilidades de pensamiento de orden superior. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 401-422. <https://doi.org/10.1177/016235329702000405>
- Hmelo, C. (2004). Aprendizaje basado en problemas: ¿Qué y cómo aprenden los estudiantes? *Educational psychology review*, 16(2), 235-266.
<https://link.springer.com/article/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>

- Hung, W. (2006). The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL. *Interdisciplinary Journal of ProblemBased Learning*, 1(1), 54-75.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1006>
- Hung, W. (2009). El proceso de diseño de problemas en 9 pasos para el aprendizaje basado en problemas: aplicación del modelo 3C3R. *Revista de investigación educativa*, 4(2), 118-141. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.12.001>
- Hung, W., Moallem, M., Dabbagh, N. (2019). *El manual de aprendizaje basado en problemas de Wiley. Wiley Blackwell.*
https://elearning.amu.edu.et/pluginfile.php/19747/mod_resource/content/1/PBL.pdf
- Jamal, A., y Tilchin, O. (2016). Responsabilidad de los docentes en el aprendizaje adaptativo basado en proyectos. *Revista estadounidense de investigación educativa*, 4(5), 420-426.
<https://doi.org/10.12691/education-4-5-10>
- Jaramillo, L. (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 1(26), 199-221. <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.06>
- Jaramillo, L., y Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), 31-55. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17163/soph.n21.2016.01>
- Jarrah, M., Girmay, B., y Ezezika, O. (2023). Pedagogía interdisciplinaria a través del aprendizaje basado en problemas: un estudio de caso en educación para la salud global. *Revista de aprendizaje Basado en Problemas en la educación superior*, 11(3), 105-118.
<https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v11i3.7584>

- Jiménez, D., González, J., y Tornel, M. (2020). Metodologías activas en la Universidad y su relación con los enfoques de enseñanza. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*. 24(1), 76-94. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8173>
- Jonassen, D (2004). *Aprender a resolver problemas: una guía de diseño instruccional*. Pfeiffer.
- Jonassen, D. (1997). Modelos de diseño instruccional para resultados de aprendizaje de resolución de problemas bien estructurados y mal estructurados. *Educational Technology Research and Development*, 1(45), 65-94.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=537161>
- Jonassen, D. (2011). *Apoyo a la resolución de problemas en ABP*. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 5(2), 9-27. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1256>
- Karyotaki, M., y Drigas, A. (2016). Últimas tendencias en evaluación de resolución de problemas. *Revista internacional de contribuciones recientes de la ingeniería y la ciencia*, 4(2), 4-10. <https://www.academia.edu/download/109294630/4004.pdf>
- Kelley, K., Fowlin, J., Tawfik, A., y Anderson, M. (2019). El papel de la evaluación formativa en el aprendizaje basado en problemas: una perspectiva desde la educación en ciencias de la salud. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(2), 1-12.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1814>
- Kim, H. (2020). La relación entre la motivación intrínseca y los resultados del aprendizaje en el aprendizaje basado en problemas. *Revista de la Sociedad Académica Coreana de Educación en Enfermería*, 26(3), 238-247. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2020.26.3.238>
- Koerber, S., Osterhaus, C. (2019). Diferencias individuales en el pensamiento científico temprano: evaluación, influencias cognitivas y su relevancia para el aprendizaje de las

- ciencias. *Journal of Cognition and Development*, 20(4), 510-533.
<http://doi.org/10.1080/15248372.2019.1620232>
- Koh, K., Delanoy, N., Bene, R., Thomas, C., Danysk, G., Hone, G., Turner, J., y Chapman, O. (2019). El Papel de las Tareas de Evaluación Auténtica en el Aprendizaje Basado en Problemas. *Papers on Postsecondary Learning and Teaching: Proceedings of the University of Calgary Conference on Learning and Teaching*, 3(1), 17-24.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1302881.pdf>
- Kolb, D. (2014). *Aprendizaje experiencial: la experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo*. Pearson Education.
- Lara, A., Lara, N., Lara, G., y Bonilla, D. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia significativa en la formación académica. *Universidad Ciencia y Tecnología, Revista Disciplinaria*. 1(8), 142-149.
<https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/60>
- Latorre, C., y Quintas, A. (2022). *Inclusión educativa y tecnologías para el aprendizaje*. Ediciones Octaedro.
- Leary, B., Walker, A., y Lefler, M. (2019). Aprendizaje autodirigido en el aprendizaje basado en problemas. En M. Moallem, W. Hung, N. Dabbagh. (Eds.), *El manual de aprendizaje basado en problemas de Wiley* (pp. 181-198). Editorial Office.
- Lee, C., Hanham, J., y Leppink, J. (2018). *Principios de diseño instruccional para entornos de resolución de problemas de alto riesgo*. Springer Nature Singapore.
- Leguizamón, M., Ortiz, M., y Saavedra, C. (2018). *Propuestas didácticas para el aprendizaje en tecnología e informática*. Editorial UPTC.

Ley 115 de 1994. (1994, 8 de febrero). Congreso de Colombia. Diario Oficial No. 41.214:

<https://r.issu.edu.do/?l=12885xUr>

Li, Y., Wang, X., Zhu, Z., Zhu, Y., y Sun, J. (2019). Efectividad del aprendizaje basado en problemas en las competencias de comunicación profesional de estudiantes de enfermería y enfermeras: una revisión sistemática. *Nurse Education in Practice*, 37(1), 45-55.

<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2019.04.015>

Loja, H., y Calderón, P. (2021). El Aprendizaje Basado en Proyectos desde la perspectiva docente. *Mamakuna Revista de divulgación de experiencias pedagógicas*. 1(17), 49-56.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8380496>

Lozano, M. (2021). El aprendizaje basado en problemas en estudiantes de pregrado. *Tendencias Pedagógica*, 37(1), 90-103. <https://doi.org/10.15366/tp2021.37.008>

Luelmo, M. (2018). Origen y desarrollo de las metodologías activas dentro del sistema educativo español. *Encuentro: revista de investigación e innovación*, 1(27), 4-21.

<http://hdl.handle.net/10017/37586>

Martínez, J., Palacios, G., y Oliva, D. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *RA XIMHAI*, 19(1), 67-83.

<https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm>

Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-

47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>

Mendiola, M., y González, A. (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Imagia Comunicación.

- Mertens, S., y Caskey, M. (2018). *Revisiones de literatura en apoyo a la agenda de investigación en educación de nivel medio*. Information Age Publishing.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2022). *Ecosistema nacional de innovación educativa y transformación digital: Nota técnica*. Corocora RBT S.A.S.
https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_32.pdf
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2024). *Sistema Integrado de Matrícula [SIMAT]*.
[https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Sistemas-de-
Informacion/168883:SIMAT](https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Sistemas-de-Informacion/168883:SIMAT)
- Morales, N., Sequeira, N., Prendas, T., y Zuñiga, K. (2016). Escala de Likert una herramienta económica. *Academia*, 3(14), 1-6.
[https://www.academia.edu/30246173/escala_de_likert_una_herramienta_econ%
ca_contenido](https://www.academia.edu/30246173/escala_de_likert_una_herramienta_econ%c3%93mica_contenido)
- Morales, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico, ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 91-108, 2018. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en problemas. *Theoria* 13(1), 145-157.
<https://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>
- Moreno, A., Trujillo, J., Aznar I. (2021). *Metodologías activas para la enseñanza universitaria*. Grao.
- Morin, E. (1990). El pensamiento complejo de Edgar Morín en acción, algunos ejemplos. *Gazeta de Antropología*, 35(2), 1-21. <http://hdl.handle.net/10481/63747>

- Muntaner, J., Pinya, C., y Mut, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado* 24(1), 96–114. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8846>
- Navarrete, C., y Belver, J. (2022). Evaluar con rúbricas. Una propuesta exitosa dentro del ABP. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. 15(1), 101-117. <https://doi.org/10.15366/riee2022.15.1.006>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2016). *Panorama de la educación 2016: indicadores de la OCDE*. Santillana, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/eag-2016-es.pdf?expires=1728753776&id=id&accname=guest&checksum=aeafd134ce44dc84ba6e146b8ab6b4e5>
- 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>
- Osterhaus, C., Brandone, A., Vosniadou, S., y Nicolopoulou, A. (2021). Editorial: El surgimiento y desarrollo del pensamiento científico durante los primeros años: procesos básicos y contextos de apoyo. *Frontiers in Psychology*, 12(1), 1-5. <https://doi:10.3389/fpsyg.2021.629384>
- Pallasco, A., y Tapia, J. (2022). *Percepciones sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de medicina: estudio de caso en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional, PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/dd0e1d84-9140-47b0-94fa-e67b5126e670>

- Pérez, O. (2022). La influencia de la innovación educativa utilizando las metodologías ABP en la cultura institucional de los posgrados de tres universidades paraguayas. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*. 9(1), 23-37.
<https://doi.org/10.30545/academo.2022.ene-jun.3>
- Pozo, J., y Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata, S. L.
- Pozo, J. (2018). En busca de nuevas metas educativas ¿Por qué los alumnos no quieren aprender lo que les queremos enseñar? *Desde la Patagonia, difundiendo saberes*, 15(26), 4-7.
<https://core.ac.uk/download/pdf/235205001.pdf>
- Prieto, A., Díaz, D., y Santiago, R. (2014). *Metodologías inductivas: El desafío de enseñar mediante el cuestionamiento y los retos*. Grupo Océano.
- Prieto, M., Barbarroja, J., Reyes, E., Monserrat, J., Díaz, D., Villarroel, M., y Álvarez, M. (2006). *Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4X4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumno*. *Aula Abierta*, 87 (26), 171-194.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2583970>
- Priyadi, A., y Suyanto, S. (2019). La eficacia del aprendizaje basado en problemas en biología con diagrama de espina de pescado en la habilidad de pensamiento crítico de estudiantes de secundaria. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1), 1-9.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1397/1/012047/meta>
- Reynosa, E., Serrano, E., Ortega, A., Navarro, O., Cruz, J., y Salazar, E. (2019). *Estrategias didácticas para investigación científica: relevancia en la formación de investigadores*.

- Revista Universidad y Sociedad, 12(1), 259-266.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100259
- Rodríguez, C. (2017). *Aplicación de un aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios de ingeniería del riego y de la construcción*. [Tesis de doctorado, Universidad de Sevilla]. Repositorio institucional US. <http://hdl.handle.net/11441/64309>
- Rodríguez, D. (2018). *Problemas contemporáneos en psicología educativa*. Universidad de la Sabana. <https://doi.org.10.5294/978-958-12-0449-6>
- Rodríguez, E. (2018). *Estrategias didácticas para fortalecer las competencias del área de ciencias naturales, en el grado sexto de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal de Cúcuta* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio Institucional UNAB.
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2626/2018_Tesis_Elizabet_h_Rodriguez_Chuzcano.pdf
- Roque, Y., Valdivia, P., García, S., y Zagalaz, M. (2018). Metacognición y aprendizaje autónomo en la Educación Superior. *Educación Médica Superior*. 32(4), 293-302.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412018000400024&script=sci_arttext
- Ruiz, F. (2007). *Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 3(2), 41-60.
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>
- Saldo, I., y Walag, A. (2020). Utilización del Aprendizaje Basado en Problemas y en Proyectos para Desarrollar las Habilidades de Comunicación y Colaboración de los Estudiantes en Física. *American Journal of Educational Research*, 8(5), 232-237.
<http://doi.org/10.12691/education-8-5-1>

- Sánchez, I., Herrera, E., y Gutiérrez, Y. (2018). Eficacia de tres propuestas metodológicas en el razonamiento científico y rendimiento académico de estudiantes de secundaria. *Paradigma*, 39(1), 36-57. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7304238>
- Sánchez, M., Martínez, A. (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Imagia Comunicación.
- Sandoval, H. (2011). *Aplicación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de medicina de la asignatura medicina interna I de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá* [Tesis de especialización, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10088>
- Schmidt, H., Vermeulen, L., y Van Der Molen, H. (2006). Efectos a largo plazo del aprendizaje basado en problemas: una comparación de las competencias adquiridas por los graduados de una escuela de medicina basada en problemas y una convencional. *Medical Education*, 40(6), 562-567. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02483.x>
- Schmidt, H. (1983). Aprendizaje basado en problemas: fundamento y descripción. *Medical Education*, 17(1), 11-16. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1983.tb01086.x>
- Silva, L., y Ortiz, E. (2019). Aprendizaje basado en problemas: una estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico. *Revista Ideales*, 7(1), 104-109. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/Ideales/article/view/1363>
- Sojo, C. (2021). *Aprendizaje mediante software CAD de los contenidos del bloque 2 de tecnología de 4° de ESO (Instalaciones en viviendas)*. Editorial inclusión.
- Sugrue, B. (1995). Un marco basado en la teoría para evaluar la capacidad de resolución de problemas específicos del dominio. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 14(3), 29-36. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.1995.tb00865.x>

Tanujaya, B., Indra, R., Mumu, J. (2022). La escala Likert en la investigación en ciencias sociales: problemas y dificultades. *FWU Journal of Social Sciences*. 16(4), 89-101.

<http://doi.org/10.51709/19951272/Winter2022/7>

Universidad de Maastricht. (2024). Aprendizaje Basado en Problemas.

<https://www.maastrichtuniversity.nl/education/why-um/problem-based-learning>

Van der Vleuten, C., y Schuwirth, L. (2019). *La evaluación en el contexto del aprendizaje basado en problemas*. Springer, 24(1), <https://doi.org/10.1007/s10459-019-09909-1>

Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Revista Cuadernos, 58(1), 68-74.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011

Waldmann, M. (2017). *El manual de Oxford sobre razonamiento causal*. Oxford University Press.

Weisberg, D., y Sobel, D. (2022). *Construyendo ciencia: conectando el razonamiento causal con el pensamiento científico en niños pequeños*. Massachusetts Institute of Technology.

Apéndices

Apéndice A. *Consentimiento Informado para Participantes de Investigación*

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de esta, así como de su rol en ella como participantes.

Trabajo de maestría

La presente investigación es conducida por **Jenny Yisela Genoy Armero y Hámilton Rivas Flórez**, estudiantes del programa de Maestría en Educación de la **Universidad Nacional Abierta y a Distancia** de Colombia.

El objetivo de este estudio es realizar una investigación acerca de **“El enfoque ABP como propuesta didáctica para promover el pensamiento científico”**. Si usted como docente de la **Institución Educativa Chisquío** del municipio de El Tambo Cauca accede a participar en este estudio, se le solicitará responder preguntas a un test tipo Likert, de modo que el investigador pueda interpretar las respuestas que usted haya seleccionado. Esto le tomará aproximadamente **30 minutos** de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al test serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en el. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante el test le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Se aclara que se respetará el derecho fundamental al habeas data, que se rige por normas legales de acuerdo a la **ley estatutaria 1581 de 2012** por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Esta autorización se regirá por las medidas reglamentarias aplicables y en particular por las siguientes:

El resultado de este test podrá ser utilizado con fines investigativos e informativos.

Este test es sin ánimo de lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

La presente autorización no tiene ámbito geográfico determinado, por lo que las respuestas aquí seleccionadas podrán ser utilizadas en el territorio del mundo, así mismo, tampoco tiene ningún límite de tiempo para su concesión, por lo que mi autorización se considera concedida por un plazo de tiempo ilimitado.

De este modo, se pretende cumplir con los reglamentos, decretos, leyes u ordenanzas con el fin de realizar un proceso transparente, legal y sin afectar la integridad de los sujetos de investigación y su núcleo familiar, así como la institución misma.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **Jenny Yisela Genoy Armero y Hámilton Rivas Flórez**. He sido informado (a) del objetivo del estudio y el tiempo que me tomará hacerlo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a **Jenny Yisela Genoy Armero y Hámilton Rivas Flórez** a los teléfonos **3122307807** o **3136960735**.

Nombre del Participante*	Firma del Participante	Fecha
(En letras de imprenta)		

Apéndice B. Test Tipo Likert

Estimado docente,

Agradecemos su participación en este test diseñado para conocer su percepción y experiencias con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El propósito de este es comprender mejor cómo los docentes perciben el ABP en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales, así como identificar los desafíos y beneficios asociados con su implementación en el aula.

Por favor, responda las siguientes preguntas marcando la opción que mejor refleje su opinión.

Sección 1. Información demográfica

Edad:

- Menor de 28 años
- 29 a 44 años
- 45 a 59 años
- Más de 60 años

Género:

- Masculino
- Femenino
- Otro _____

Años de experiencia docente:

- Menos de 5 años
- 5 a 10 años

Nivel educativo en el que enseña:

- Educación inicial (preescolar)
- Básica primaria

- 10 a 20 años
- Más de 20 años
- Básica secundaria
- Educación media

Área de especialización:

- Ciencias sociales
- Ciencias naturales y educación ambiental
- Matemáticas
- Lengua castellana
- Idiomas extranjeros
- Educación física
- Educación artística

Otro _____

Sección 2. Cuestionario de percepción

Tengo conocimiento acerca del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual es una estrategia de aprendizaje que pone al estudiante en el centro, destacándose por fomentar la formación a través de la resolución de problemas reales.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

En mi rol como docente, utilizo el método de plantear un problema surgido en la práctica con el objetivo de abordarlo en colaboración con mis estudiantes. Este proceso implica la búsqueda de información, su retroalimentación, la identificación de su nivel de conocimiento frente al tema y la formulación de propuestas para resolver la problemática, promoviendo así la discusión grupal.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Como docente estoy dispuesto a explorar una estrategia educativa llamada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), asociada al modelo constructivista. Esta estrategia se caracteriza por promover la participación activa de los estudiantes, quienes se involucran en la resolución de problemas reales mediante la investigación, el debate y la aplicación de sus conocimientos adquiridos.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Considero que es importante la implementación de nuevas estrategias de aprendizaje como el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), que se diferencia de los enfoques

tradicionales de enseñanza al centrarse en la resolución de problemas prácticos; esto fomenta el desarrollo de habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la autonomía, la responsabilidad y destrezas interpersonales, permitiendo la contextualización del aprendizaje, su transversalización e impulsando el compromiso y la motivación; aunque esto implique ciertos desafíos como realizar cambios en la estructura de enseñanza, diseñar problemas, plantear actividades para la recopilación de información, organizar grupos de estudiantes y asignar roles específicos, así como el requerimiento de recursos adicionales y la valoración del progreso individual en un entorno colaborativo.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Creo que resulta compleja la implementación de la estrategia de aprendizaje del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), ya que implica modificar el papel del docente a uno de facilitador, administrar eficazmente el tiempo y los recursos en proyectos interdisciplinarios, y evaluar el progreso de los estudiantes a través de criterios menos tradicionales.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Considero desde mi rol docente que la preparación de esta estrategia de aprendizaje innovadora ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) me resulta ardua a la hora de aplicarla en el aula, teniendo en cuenta los recursos adicionales y el interés del estudiante.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

En mi opinión, el seguimiento de pasos en el enfoque de ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) implica un mayor compromiso si se lleva a cabo, ya que requiere una supervisión constante para garantizar un progreso eficaz. Esto incluye evaluar el conocimiento de los estudiantes y sus necesidades de investigación, distribuir equitativamente las tareas colaborativas y hacer revisiones periódicas para asegurarse de que los alumnos estén avanzando según lo previsto. Asimismo, es importante revisar las soluciones propuestas por los estudiantes para garantizar que estén bien fundamentadas y sean viables.

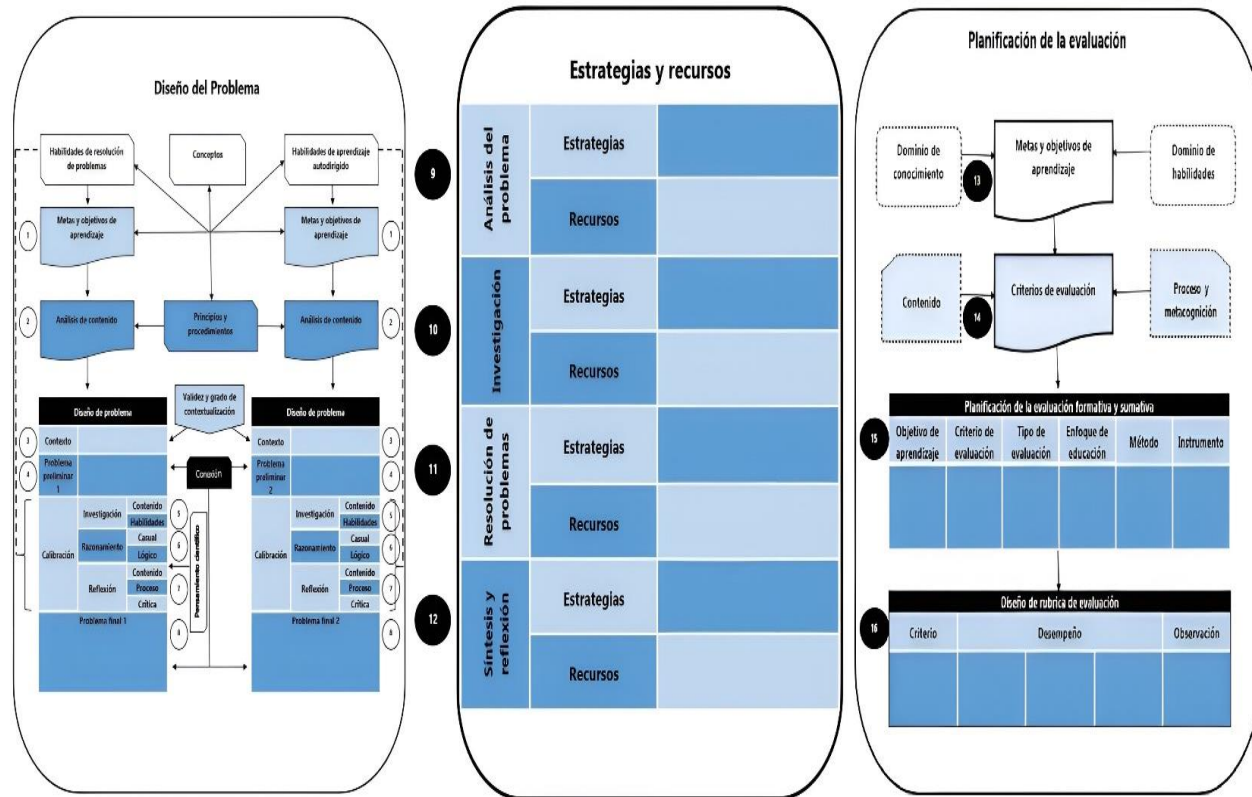
- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Estoy de acuerdo con el proceso de evaluación del aprendizaje al aplicar el método del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), considerando que evaluar en este contexto no se

centra únicamente en la adquisición de conocimientos, sino también en el desarrollo de habilidades complejas, además permite a los estudiantes recibir retroalimentación continua durante todo el proceso de aprendizaje, fomenta la reflexión y la metacognición; aunque esto represente retos adicionales, tales como la necesidad de diseñar evaluaciones que reflejen la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos, aplicar el conocimiento en contextos auténticos y colaborar en equipos interdisciplinarios.

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Apéndice C. Diagrama de la propuesta didáctica



Fuente. Autoría Propia

Apéndice D. Plantilla Diseño del Problema

Diseño del problema	
Metas y objetivos de aprendizaje	Indique aquí los conceptos clave, las habilidades de resolución de problemas y las competencias de aprendizaje autodirigido que los estudiantes deben desarrollar, asegurando su alineación con los resultados esperados
Análisis de contenido	Proporcione en este campo los conceptos, principios y procedimientos clave del dominio, destacando las relaciones y habilidades que los estudiantes deberán aplicar
Contexto	Complete esta sección considerando la validez y contextualización, alineando los rasgos con la realidad del estudiante, su vida cotidiana, comunidad o temas de interés general
Problema preliminar 1	El problema preliminar debe conectar con la colección de problemas formulados, facilitando a los estudiantes la relación lógica de la información y la estructura coherente de su conocimiento
Calibración	<p style="text-align: center;"><i>Investigación</i></p> <p>Contenido: incorpora lagunas en el problema que los estudiantes deban investigar, asegurando que estén relacionadas con los contenidos que desees que exploren</p> <p>Habilidades: incorpora lagunas en el problema que los estudiantes deban investigar, asegurando que estén relacionadas con las habilidades que desees que desarrollen</p> <p style="text-align: center;"><i>Razonamiento</i></p> <p>Causal: genera vacíos de causa y efecto en el problema, presentando los efectos de un fenómeno sin revelar sus causas. Los estudiantes deberán investigar estas causas para resolver el problema. Asegúrate de que estos vacíos estén alineados con los objetivos de aprendizaje</p> <p>Lógico: establece vacíos en el problema para que los estudiantes razonen utilizando relaciones condicionales de tipo “si... entonces”. Proporciona condiciones que determinen cuándo un fenómeno ocurre o no, lo que estimulará a los estudiantes a formular hipótesis y deducir soluciones al problema.</p> <p style="text-align: center;"><i>Reflexión</i></p> <p>Contenido y proceso: integra actividades de abstracción en las etapas del ABP, donde los estudiantes deban justificar sus decisiones para resolver el problema. Además, modifica algunas variables del problema original para que los estudiantes exploren nuevas formas de encontrar soluciones</p> <p>Crítica: Incorpora actividades en el problema donde los estudiantes deban defender sus soluciones, utilizando debates, discusiones o el método R.A.F.T. sugerido por Edutopia</p>
<i>Problema final 1</i>	
Escriba aquí el planteamiento final del problema, asegurándose de incluir todos los componentes descritos. Al diseñar un segundo problema, integre elementos de conexión organizando los problemas de menor a mayor complejidad, de modo que los más avanzados se basan en los conceptos de los anteriores, o bien repitiendo un mismo concepto en diferentes problemas o en distintos campos del conocimiento	

Fuente. Autoría propia

Apéndice E. *Plantilla Estrategias y Recursos*

Estrategias y recursos	
Análisis del problema	<p>Estrategias: Diligencie aquí una breve contextualización del problema, y presente el problema de manera clara y específica para fomentar el aprendizaje autodirigido; además, formule preguntas reflexivas que estimulen la participación y comparta los objetivos de aprendizaje junto con el proceso de ABP, asegurando así claridad en las expectativas.</p> <p>Recursos: Utilice recursos visuales como presentaciones, gráficos, videos o infografías que ilustren el contexto y faciliten la comprensión del problema, generando interés y conexión emocional con los estudiantes. Además, incluya ejemplos relevantes de noticias recientes, casos históricos o situaciones locales que resalten la importancia del problema.</p>
Investigación	<p>Estrategias: Incluya aquí una revisión contextual del problema, descomponga el problema en partes manejables y facilite la formulación de preguntas de investigación específicas. Ayude a los estudiantes a definir sus necesidades de información y a crear un plan de investigación.</p> <p>Recursos: Utilice presentaciones visuales, mapas mentales y diagramas para contextualizar y descomponer el problema. Proporcione guías para formular preguntas de investigación y un plan de investigación, además de acceso a fuentes relevantes como artículos académicos. Finalmente, ofrezca herramientas para registrar y presentar hallazgos, como plantillas para informes</p>
Resolución de problemas	<p>Estrategias: Diligencie aquí cómo los estudiantes aplican el conocimiento para proponer soluciones, asegurándose de que el problema esté definido. Evalúe las soluciones por viabilidad e impacto, y facilite la selección de la mejor opción. Luego, ayude a desarrollar un plan de acción y apoye la colaboración durante la implementación. Finalmente, organice una reflexión sobre el impacto de la solución y los hallazgos.</p> <p>Recursos: Emplee lluvias de ideas, pruebas y experimentos para generar soluciones; utilice discusiones y matrices de decisión para evaluar opciones. Además, implemente cronogramas, calendarios y sesiones de reflexión para analizar el impacto de las soluciones.</p>
Síntesis y reflexión	<p>Estrategias: Indique aquí cómo consolidar los conocimientos: guíe a los estudiantes, fomente la reflexión individual y grupal, incentive el pensamiento crítico sobre el proceso y los aprendizajes, y organice presentaciones de resultados para que compartan sus conclusiones y refuercen sus habilidades de comunicación.</p> <p>Recursos: Utilice informes escritos, presentaciones y campañas de concientización para que los estudiantes compartan sus hallazgos y refuercen su comprensión del contenido, fomentando así habilidades de comunicación y reflexión crítica.</p>

Fuente. Autoría propia

Apéndice F. Plantilla de Planificación de la Evaluación Formativa y Sumativa

Planificación de la evaluación formativa y sumativa					
Objetivo de aprendizaje	Criterio de evaluación	Tipo de evaluación	Enfoque de evaluación	Método	Instrumento
En este apartado, debes especificar los propósitos que esperas que los estudiantes alcancen en términos de conocimientos y habilidades.	Define los aspectos clave que se evaluarán. Aquí debes describir qué características del desempeño serán evaluadas.	Señala si la evaluación será formativa (durante el proceso de aprendizaje) o sumativa (al final de un proceso de aprendizaje).	Describe si la evaluación es del contenido o del proceso.	Especifica el método de evaluación (por ejemplo, diario, informe, diagrama).	Indica las herramientas o recursos que utilizarás para evaluar (por ejemplo, rúbricas o escala Likert).

Fuente. Autoría propia

Apéndice G. Rúbrica de Evaluación

Diseño de rúbrica de evaluación		
Criterio	Desempeño	Observación
Aquí debes detallar cada criterio específico que quieres medir. Estos criterios pueden estar relacionados con: el dominio de conocimientos y el desarrollo de habilidades	Este apartado se refiere a los diferentes niveles de calidad o rendimiento que los estudiantes pueden demostrar respecto a cada criterio.	En este espacio, puedes proporcionar un lugar para anotaciones cualitativas o comentarios adicionales sobre el desempeño del estudiante. Esto permite dar retroalimentación más detallada.

Fuente. Autoría propia