



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DE DESARROLLO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

MAGÍSTER EN LIDERAZGO Y EMPRENDIMIENTO EDUCATIVO

TEMA:

**Efectos de una estrategia metodológica basada en el ABP sobre el
rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes
de Educación Básica Superior**

Autor:

Tuarez Vargas Duber Moises

Tutor:

Mgtr. Torres Burgos Steven Arturo

Milagro, 2026

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, Tuarez Vargas Duber Moises, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Liderazgo y Emprendimiento Educativo**, como aporte a la Línea de Investigación: Educación, cultura, tecnología en innovación para la sociedad de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, lunes, 27 de julio de 2026

Lic. Tuarez Vargas Duber Moisés

Cedula: 172313697-2

INFORME DEL TUTOR

Milagro, 27 de julio del 2026

Ingeniero
Eduardo Espinoza Solis, Ph.D
Decano de Posgrado

De mis consideraciones

Por medio de la presente certifico haber acompañado en el desarrollo del trabajo de titulación en calidad de profesor tutor, al maestrante **DUBER MOISES TUAREZ VARGAS**, con el tema: **"EFECTOS DE UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA BASADA EN EL ABP SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR"**. En el cual se realizaron 8 tutorías, las mismas que se encuentran registradas en el Sistema de Gestión Académica.

Además, notifico que el Trabajo de Titulación cumple con los parámetros de calidad y forma requeridos por el programa de **MAESTRIA EN LIDERAZGO Y EMPRENDIMIENTO EDUCATIVO MODALIDAD EN LÍNEA**, cumpliendo con el porcentaje de originalidad del 0.9%.

Pongo de manifiesto que autorizo la entrega del documento desarrollado a los entes pertinentes para proceder a la revisión y posterior defensa del Trabajo de Titulación presentado por el maestrante.



0923791081 STEVEN
TORRES BURGOS

Atentamente,
TORRES BURGOS STEVEN ARTURO
C.I. 0923791081

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRIA EN LIDERAZGO Y EMPRENDIMIENTO EDUCATIVO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veintisiete días del mes de julio del dos mil veintiseis, siendo las 10:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC TUAREZ VARGAS DUBER MOISES, a defender el Trabajo de Titulación denominado "EFECTOS DE UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA BASADA EN EL ABP SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Msc. MORALES NEIRA DAVID JOB, Presidente(a), LEON LOPEZ OSCAR DANIEL en calidad de Vocal; y, TAPIA COLOMA DARIO ALFONSO que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN	52.67
DEFENSA ORAL	31.00
PROMEDIO	83.67
EQUIVALENTE	BUENO

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 11:00 horas.



Actuado, Presidente(a) del Tribunal
Msc. MORALES NEIRA DAVID JOB

MSC. MORALES NEIRA DAVID JOB
PRESIDENTE(A) DEL TRIBUNAL



Actuado, Vocal del Tribunal
LEON LOPEZ OSCAR DANIEL

LEON LOPEZ OSCAR DANIEL
VOCAL



Actuado, Secretario(a) del Tribunal
TAPIA COLOMA DARIO ALFONSO

TAPIA COLOMA DARIO ALFONSO
SECRETARIO(A) DEL TRIBUNAL



Actuado, Maestrante
TUAREZ VARGAS DUBER MOISES

TUAREZ VARGAS DUBER MOISES
MAESTRANTE

DEDICATORIA

Dedico este logro a mis hijos y mi pareja, quienes son mi fuente de inspiración y fortaleza más grande.

Agradezco su apoyo constante, amor sin condiciones y paciencia a lo largo de toda esta trayectoria.

Cada paso que doy es un reflejo de su comprensión y confianza. Este triunfo no es solo mío, sino también de ustedes, quienes siempre creyeron en mis sueños.

Autor: Duber Moisés Tuarez Vargas

AGRADECIMIENTOS

Estoy profundamente agradecido con la Universidad Estatal de Milagro por darme la posibilidad de ampliar mis saberes y robustecer mi formación profesional a lo largo de este proceso.

Estoy agradecido con los tutores, por el compromiso y la dedicación que han demostrado al compartir su conocimiento y experiencia, lo cual ha ayudado a alcanzar este objetivo académico.

Autor: Duber Moisés Tuarez Vargas

Resumen

Introducción: El rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales es uno de los principales desafíos de la Educación General Básica Superior, producto de la predominancia de las metodologías tradicionales que obstaculizan el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias científicas.

Objetivo: Determinar los efectos de una estrategia metodológica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos sobre el rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz.

Metodología: El estudio se realizó con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental con medición pre y post-intervención en un solo grupo. La población estuvo formada por 90 estudiantes de octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica Superior. Se utilizó un cuestionario con 24 ítems, cuya validez se determinó mediante el método Delphi y la fiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva e inferencial mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Resultados: La estrategia metodológica se aplicó durante doce semanas del período académico 2026–2027 y obtuvo mejoras significativas en las dimensiones de las variables estudiadas, observándose diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest ($p < 0,001$).

Conclusiones: La aplicación de la estrategia metodológica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos tuvo efectos positivos y estadísticamente significativos en el rendimiento académico de los estudiantes, fortaleciendo las competencias científicas, el aprendizaje activo y el trabajo colaborativo en la asignatura de Ciencias Naturales.

Palabras claves: Aprendizaje Basado en Proyectos, estrategia metodológica, rendimiento académico, Ciencias Naturales, Educación General Básica Superior.

Abstract

Introduction: Academic performance in the subject of Natural Sciences is one of the main challenges of Upper Basic General Education, due to the predominance of traditional methodologies that hinder meaningful learning and the development of scientific competencies.

Objective: To determine the effects of a methodological strategy based on Project-Based Learning on the academic performance in the subject of Natural Sciences of the students of Basic General Education Superior at the Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz.

Methodology: The study was conducted with a quantitative approach and a pre-experimental design with pre and post-intervention measurement in a single group. The population consisted of 90 students from the eighth, ninth, and tenth years of Basic General Education. A questionnaire with 24 items was used, whose validity was determined using the Delphi method and reliability was assessed using Cronbach's alpha coefficient. For data analysis, descriptive and inferential statistics were used through the Wilcoxon signed-rank test.

Results: The methodological strategy was applied over twelve weeks during the 2026–2027 academic period and achieved significant improvements in the dimensions of the studied variables, with statistically significant differences observed between the pretest and posttest ($p < 0.001$).

Conclusions: The application of the methodological strategy based on Project-Based Learning had positive and statistically significant effects on students' academic performance, strengthening scientific competencies, active learning, and collaborative work in the subject of Natural Sciences.

Keywords: Project-Based Learning, methodological strategy, academic performance, Natural Sciences, Upper Basic General Education.

Lista de Tabla

Tabla 1. Distribución de la población de estudio	61
Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio	61
Tabla 3. Resultados de la validez de contenido mediante el coeficiente V de Aiken	66
Tabla 4. Resultados de la confiabilidad de los instrumentos	67
Tabla 5. Operacionalización de variables	70
Tabla 6. Nivel de utilización de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest	75
Tabla 7. Nivel de la dimensión Planificación del proyecto de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest.....	76
Tabla 8. Nivel de la dimensión Investigación y construcción del conocimiento de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest.	76
Tabla 9. Nivel de la dimensión Trabajo colaborativo de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest.....	77
Tabla 10. Nivel de la dimensión Socialización y evaluación del proyecto de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest	78
Tabla 11. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales en el pretest.....	79
Tabla 12. Nivel de la dimensión Comprensión conceptual del rendimiento académico en el pretest.....	79
Tabla 13. Nivel de la dimensión Aplicación del conocimiento científico del rendimiento académico en el pretest.....	80
Tabla 14. Nivel de la dimensión Análisis e interpretación científica del rendimiento académico en el pretest.....	81
Tabla 15. Nivel de la dimensión Argumentación científica del rendimiento académico en el pretest.....	81
Tabla 16. Resultados de la validación mediante el método Delphi.....	90
Tabla 17. Cronograma de actividades.....	136

Tabla 18. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov	140
Tabla 19. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de las variables.....	140
Tabla 20. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las dimensiones de la variable independiente: Estrategia metodológica basada en el ABP.....	140
Tabla 21. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las dimensiones de la variable dependiente: Rendimiento académico en Ciencias Naturales	141

Índice / Sumario

_Toc234257421Portada

Derechos de autor	1
Aprobación del tutor del Trabajo de Titulación	¡Error! Marcador no definido.
Aprobación del tribunal calificador	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
Lista de Tabla	8
Índice / Sumario	XI
Introducción	1
1. Capítulo I: El problema de la investigación	6
1.1. Planteamiento del problema	6
1.2. Delimitación del problema:	9
1.3. Hipótesis de investigación	9
1.4. Formulación del problema	10
1.5. Objetivos	10
1.6. Justificación	11
2. Capítulo II: Marco Teórico	14
2.1. Antecedentes	14
2.1.1. Antecedentes internacionales	14
2.1.2. Antecedentes nacionales	17
2.2. Fundamentación pedagógica	20
2.3. Fundamentación sociológica	23
2.4. Fundamentación psicológica	25
2.5. Marco legal	28
2.6. Marco conceptual	31

2.6.1. Teorías o modelos teóricos que sustentan la variable estrategia metodológica basada en el ABP	31
2.6.2. Principales concepciones de estrategia metodológica basada en el ABP.	36
2.6.3. Dimensiones e indicadores de estrategia metodológica basada en el ABP	39
2.6.4. Teorías o modelos teóricos que sustentan el rendimiento académico de Ciencias Naturales en estudiantes de secundaria	42
2.6.5. Principales concepciones sobre rendimiento académico de Ciencias Naturales.....	48
2.6.6. Dimensiones e indicadores para evaluar la variable rendimiento académico de Ciencias Naturales	52
2.6.7. Influencia de la estrategia metodológica basada en el ABP en el rendimiento académico de la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes del subnivel básica superior.....	56
3. Capítulo III: Marco Metodológico	59
3.1. Paradigma	59
3.2. Enfoque	59
3.3. Tipo de investigación	60
3.4. Población.....	60
3.5. Muestra.....	61
3.6. Diseño de la investigación.....	62
3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación	63
3.7.1. Encuesta dirigida a los estudiantes	64
3.8. Validez y confiabilidad.....	65
3.8.1. Validez.....	65
3.8.2. Confiabilidad	66
3.9 Técnicas de análisis de datos.....	67
3.10. Matriz de operacionalización de las variables	70
4. Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados	73
4.1. Fase de diagnóstico	73
4.2. Informe de resultados	75
4.2.1. Encuesta a estudiantes.....	75
4.3. Discusión de resultados.....	82

5. Capítulo V: Propuesta	86
5.1. Análisis de la factibilidad de implementar	86
5.2. Validación por expertos	89
5.3. Diseño de la propuesta	92
5.3.1. Descripción de la propuesta.....	92
5.3.2. Objetivo de la propuesta	95
5.3.3. Desarrollo de la propuesta	95
5.3.4. Cronograma de actividades	136
5.3.5. Implementación de la propuesta	137
5.3.5. Resultados de la implementación de la propuesta	139
5.4. Principales regularidades posteriores a la implementación de la propuesta.....	142
6. Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones	145
Recomendaciones	148
Referencias bibliográficas.....	150
Anexos	161

Introducción

La educación actual tiene el reto de formar estudiantes capaces de comprender, analizar y resolver problemas característicos de una sociedad marcada por el rápido avance científico, tecnológico y ambiental. En este sentido, las instituciones educativas están llamadas a superar los modelos tradicionales de enseñanza centrada en la transmisión de contenidos, para promover metodologías activas que favorezcan el aprendizaje significativo, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la construcción colaborativa del conocimiento. Este cambio adquiere especial relevancia en la enseñanza de las Ciencias Naturales, área que requiere el desarrollo de competencias científicas que permitan a los estudiantes interpretar los fenómenos naturales, plantear explicaciones fundamentadas y aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones de su vida cotidiana.

A nivel internacional la evidencia científica ha demostrado que las metodologías activas son una alternativa eficaz para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los distintos niveles educativos. Conde-Izquierdo et al. (2025) mencionan que las metodologías activas producen efectos positivos sobre el rendimiento académico, incrementando la participación del estudiante, fortaleciendo la motivación y favoreciendo aprendizajes más profundos y duraderos. Estos resultados evidencian la necesidad de sustituir las prácticas pedagógicas centradas exclusivamente en la exposición magistral por estrategias que sitúen al estudiante como protagonista de su proceso formativo.

Dentro de dichas metodologías, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha cobrado una creciente relevancia, gracias a su capacidad de integrar el conocimiento disciplinar con la resolución de situaciones contextualizadas. Bajo este enfoque, los

estudiantes generan conocimientos mediante el estudio de problemas reales, fortaleciendo habilidades cognitivas superiores, capacidades investigativas, trabajo colaborativo y pensamiento crítico. Ukobizaba et al. (2026) en su revisión sistemática demuestran que el ABP y problemas, especialmente en las áreas STEAM, contribuye de manera importante al desarrollo de las competencias científicas, sociales y de innovación, pero también señalan los retos que implica en cuanto a la preparación de los docentes, la planificación didáctica y la disponibilidad de materiales educativos.

Investigaciones experimentales realizadas en diversos contextos educativos también avalan la eficacia del ABP para elevar el rendimiento académico. Aydın y Mutlu (2023) mostraron que la implementación del ABP complementado con el modelo Flipped Classroom produjo mejoras significativas en el rendimiento académico, la retención del aprendizaje y la competencia innovadora individual de los estudiantes, evidenciando que las estrategias centradas en la resolución de problemas favorecen aprendizajes más sólidos que las metodologías tradicionales. Estos resultados refuerzan el consenso internacional sobre la relevancia de integrar estrategias activas que hagan frente a las exigencias educativas del siglo XXI.

En América Latina, se están llevando adelante reformas curriculares en los distintos sistemas educativos con el objetivo de fortalecer el aprendizaje activo como estrategia para mejorar la calidad educativa. Sin embargo, subsisten diferencias importantes entre las orientaciones curriculares y las prácticas que se desarrollan en las aulas, donde aún prevalecen metodologías expositivas que restringen la participación estudiantil y reducen las oportunidades para desarrollar competencias científicas. Esta situación pone de relieve la necesidad de generar investigaciones que permitan evaluar el impacto de estrategias metodológicas innovadoras en contextos reales de enseñanza.

En el Ecuador las políticas educativas promueven el desarrollo del pensamiento científico a través de los enfoques constructivistas y las metodologías activas, pero su implementación aún tiene importantes limitaciones. Naranjo y Guevara (2021) afirman que la integración del aprendizaje activo basado en problemas en la docencia virtual de Ciencias Naturales propicia una mayor interacción, autonomía y comprensión de los contenidos científicos, evidenciando que el ABP es una estrategia adecuada para potenciar los procesos de aprendizaje en la Educación General Básica.

Del mismo modo, Narváez et al. (2025) constataron que la utilización de estrategias metodológicas basadas en recursos digitales innovadores, tales como Genially, propició mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes de Ciencias Naturales de educación secundaria, incrementando la motivación, la participación y el interés por el aprendizaje. Estos resultados ratifican que la innovación metodológica es un elemento fundamental para transformar los procesos educativos y potencializar el logro de aprendizajes significativos.

Sin embargo, diferentes estudios nacionales siguen reportando dificultades relacionadas con la participación activa del estudiante durante el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales. Vera et al. (2025) identificaron que una parte importante de los estudiantes de décimo año presenta bajos niveles de participación en las actividades de aprendizaje, lo cual influye de manera negativa en la comprensión conceptual, el trabajo colaborativo y el rendimiento académico. Este escenario pone en relieve la necesidad de reforzar estrategias pedagógicas que impulsen una mayor implicación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento.

En el ámbito local, la realidad observada en la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz, de la ciudad de Machala, refleja problemáticas similares a las reportadas tanto en la literatura nacional como internacional. En las clases de Ciencias Naturales

se observa que en su desarrollo prevalecen las prácticas pedagógicas tradicionales, basadas en la exposición del docente, la poca resolución de problemas contextualizados y la poca participación activa del estudiantado. Como resultado, muchos estudiantes tienen dificultades para conectar los conocimientos científicos con situaciones de la vida diaria, analizar fenómenos naturales, desarrollar habilidades de investigación y lograr niveles satisfactorios de rendimiento académico.

Además, se puede observar que muchos estudiantes expresan desmotivación al aprender Ciencias Naturales, poca participación en las actividades de aula, dependen mucho de las explicaciones del profesor y tienen pocas oportunidades para desarrollar competencias como el pensamiento crítico, argumentación científica, resolución de problemas y trabajo colaborativo. Estas dificultades impactan directamente en los resultados académicos obtenidos y evidencian la necesidad de implementar estrategias metodológicas innovadoras que transformen la dinámica tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ante esta problemática, la presente investigación propone la implementación de una estrategia metodológica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), entendida como una alternativa pedagógica orientada a situar al estudiante en el centro del proceso educativo mediante el análisis de situaciones problemáticas auténticas relacionadas con los contenidos de Ciencias Naturales. Esta metodología se proyecta para propiciar la construcción activa del conocimiento, elevar la motivación por aprender, reforzar las competencias científicas y aportar de manera sustancial al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes de la Educación Básica Superior.

Desde el punto de vista científico, la investigación aporta evidencia empírica sobre la efectividad del ABP en un contexto educativo específico ecuatoriano,

ampliando el conocimiento existente acerca de las metodologías activas aplicadas a la enseñanza de las Ciencias Naturales. En el ámbito pedagógico, ofrece una propuesta metodológica que puede ser replicada por los docentes de Educación General Básica Superior, con el objetivo de fortalecer la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por último, desde el punto de vista social y educativo, los resultados contribuirán a mejorar la formación científica de los estudiantes, facilitando el desarrollo de competencias indispensables para afrontar los retos de una sociedad basada en el conocimiento y la innovación.

La estructura de la presente investigación consta de seis capítulos. El Capítulo I desarrolla el problema de investigación, donde se aborda el planteamiento del problema desde los niveles macro, meso y micro, la delimitación, formulación del problema, los objetivos, la justificación y la hipótesis. El Capítulo II corresponde al marco teórico que agrupa los antecedentes internacionales y nacionales, fundamentación pedagógica, sociológica y psicológica, marco legal y marco conceptual que soportan la investigación. El Capítulo III presenta el marco metodológico, en el cual se describen el paradigma, el enfoque, el tipo y el alcance de la investigación, la población y la muestra, el diseño metodológico, los métodos, técnicas e instrumentos utilizados, así como los procedimientos para determinar la validez, fiabilidad y el análisis de los datos.

El Capítulo IV contiene el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el desarrollo del estudio. En el Capítulo V se plantea la propuesta de intervención desde el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para fortalecer el rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales. Por último, en el Capítulo VI se presentan las conclusiones y recomendaciones que se desprenden de la investigación, con el objetivo de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en Educación Básica Superior.

1. Capítulo I: El problema de la investigación

1.1. Planteamiento del problema

La educación es uno de los cimientos esenciales para el desarrollo sostenible de las sociedades; sin embargo, los sistemas educativos todavía enfrentan desafíos significativos en términos de la calidad del aprendizaje, particularmente en campos científicos. Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA 2022) indican una alarmante crisis de aprendizaje a nivel mundial, ya que un alto porcentaje de estudiantes no logra adquirir las capacidades básicas requeridas para entender fenómenos científicos, interpretar evidencias o solucionar problemas diarios.

En América Latina y el Caribe, el 57 % de los estudiantes de 15 años no logran llegar al nivel básico de competencia en ciencias, proporción que es mucho mayor al promedio de las naciones que pertenecen a la OCDE; esto evidencia grandes disparidades en el aprendizaje científico y la urgencia de robustecer métodos pedagógicos más activos e innovadores. Asimismo, el 55 % de los estudiantes tiene problemas con la lectura y tres cuartas partes de ellos no consiguen las habilidades básicas en matemáticas; estos hallazgos demuestran un problema estructural que perjudica el desarrollo integral del alumnado.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) también advirtió esa situación; según ella, los hallazgos de PISA 2022 corroboran una inclinación hacia el estancamiento de los aprendizajes que ya había sido detectada por el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Los estudiantes latinoamericanos continúan teniendo dificultades para desarrollar habilidades científicas, pensamiento crítico y resolución de problemas. La UNESCO

sostiene que estas deficiencias exigen un cambio de las prácticas educativas convencionales a métodos enfocados en el estudiante, los cuales promuevan aprendizajes activos, significativos y contextualizados.

La comunidad científica ha incrementado sus investigaciones para analizar métodos activos que promuevan la adquisición de competencias científicas, como respuesta a este asunto. Xu et al. (2026), a través de una investigación cuasiexperimental llevada a cabo con estudiantes de educación básica, evidenciaron que la aplicación del ABP trajo consigo avances relevantes desde el punto de vista estadístico, tanto en términos de rendimiento académico en Ciencias como en el pensamiento creativo. Esto demuestra que al resolver problemas contextualizados se fomenta la creación del conocimiento científico.

De manera similar, Kuo (2026) descubrió que la mezcla de la metodología STEAM-PBL incrementa considerablemente el desempeño académico y el pensamiento creativo en varias materias del currículo, lo que la convierte en una estrategia efectiva para desarrollar competencias del siglo XXI.

Por otro lado, Shamsudin et al. (2026) notaron que el Aprendizaje Basado en Problemas aumenta el desempeño académico en Ciencias al motivar tareas de investigación y cooperación entre estudiantes. En cambio, Setiawan et al. (2026) hallaron que la aplicación de la metodología STEM por medio del ABP promueve el progreso de habilidades de pensamiento superior y mejora significativamente los logros académicos en Química.

Siguiendo la misma línea, Hamizi y Mokmin (2026) confirmaron que al combinar el Aprendizaje Basado en Problemas con ambientes de realidad virtual se incrementó notablemente la atención, la motivación y el rendimiento académico de estudiantes de Biología en secundaria. Esto evidencia que las metodologías activas

promueven el aprendizaje científico cuando el estudiante es puesto como eje central del proceso educativo.

A pesar de que en Ecuador los programas y planes educativos nacionales fomentan el desarrollo del pensamiento científico mediante estrategias activas de aprendizaje, todavía persisten retos significativos ligados a la calidad de los resultados en la educación. Los resultados obtenidos por el país, según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, muestran avances en comparación con otros países que son parte de PISA para el Desarrollo; sin embargo, persisten diferencias significativas en la adquisición de competencias científicas, especialmente entre los estudiantes provenientes de entornos socioeconómicos desfavorecidos, quienes tienen más posibilidades de obtener resultados por debajo del nivel esperado.

Las investigaciones llevadas a cabo en Ecuador corroboran esto. Leiton et al. (2024) determinaron que el rendimiento académico bajo en Ciencias Naturales está asociado de cerca con el uso de métodos tradicionales, que se caracterizan por la escasa experimentación, la participación restringida de los estudiantes y la preponderancia de actividades memorísticas. Los investigadores demostraron que la implementación de una nueva estrategia metodológica condujo a un avance significativo en el desempeño académico de los estudiantes de Educación Básica.

En línea con estos hallazgos, Vera y Mosquera (2023) demostraron que el ABP incrementa la motivación, la implicación activa, el trabajo en equipo y la asimilación de contenidos científicos entre los estudiantes del octavo año de Educación General Básica. Por otro lado, Choez (2021) determinó que incluir estrategias pedagógicas enfocadas en solucionar problemas potencia el aprendizaje significativo y optimiza el desempeño académico en Ciencias Naturales. La continuidad de las metodologías tradicionales sigue restringiendo la evolución de competencias científicas en el

sistema educativo del Ecuador, según estos estudios. Esto hace que sea necesario aplicar tácticas novedosas fundamentadas en el Aprendizaje Basado en Problemas.

La situación educativa en la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz de Machala se hace evidente a través de diferentes manifestaciones. En las clases de Ciencias Naturales, a lo largo de su desarrollo, predominan las actividades enfocadas en la exposición del maestro y en la reproducción de los contenidos. Además, hay una escasa participación estudiantil, una capacidad reducida para el análisis y solución de problemas científicos, dificultades para vincular los contenidos con situaciones cotidianas, poca motivación hacia la materia, un trabajo colaborativo limitado, poco pensamiento crítico aplicado, escasa autonomía para aprender y resultados académicos que no alcanzan las expectativas.

Estas particularidades evidencian la necesidad de poner en práctica una estrategia metodológica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Problemas, que ayude a robustecer el aprendizaje significativo y optimizar el desempeño académico de los estudiantes de Educación Básica Superior.

1.2. Delimitación del problema:

- **Geográfica:** 25 de Junio y 9na Oeste, Machala, Ecuador, ciudad de Machala, provincia del Oro, Ecuador.
- **Espacial:** Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz
- **Temporal:** Periodo académico 2025 – 2026.
- **Población:** Estudiantes matriculados en el subnivel Básica Superior (8vo, 9no y 10mo de EGB)

1.3. Hipótesis de investigación

Hipótesis General

La implementación de una estrategia metodológica fundamentada en el ABP tiene un impacto significativo, en el desempeño académico de los estudiantes del subnivel

Básica Superior de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz de Machala, específicamente en la asignatura de Ciencias Naturales.

Hipótesis Específicas

H₁: El uso de una estrategia metodológica fundamentada en el ABP produce impactos estadísticamente relevantes en la comprensión conceptual de los contenidos de Ciencias Naturales entre estudiantes de Educación Básica Superior.

H₂: El uso de una estrategia metodológica fundamentada en el ABP tiene un impacto estadísticamente significativo en la aplicación del saber científico para solucionar problemas en los estudiantes de Básica Superior.

H₃: La implementación de una estrategia metodológica fundamentada en el ABP tiene un impacto significativo, en la habilidad para analizar e interpretar fenómenos científicos en los estudiantes de Básica Superior.

H₄: La implementación de una estrategia metodológica que se basa en el ABP produce efectos estadísticamente relevantes sobre la argumentación científica fundamentada en evidencias entre los estudiantes de Educación Básica Superior.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de una estrategia metodológica basada en el ABP en la asignatura de Ciencias Naturales, con respecto al desempeño académico de los estudiantes de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz, ubicada en Machala?

1.5. Objetivos

Objetivo general de la investigación

Determinar el impacto de una estrategia metodológica fundamentada en el ABP sobre el desempeño escolar de los estudiantes de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz, ubicada en Machala, en la materia de Ciencias Naturales.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el rendimiento académico actual en la asignatura de Ciencias Naturales entre los estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz.
- Diseñar una estrategia metodológica ABP con el objetivo de optimizar el desempeño escolar en la materia de Ciencias Naturales.
- Aplicar la estrategia metodológica basada en ABP con los estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz.
- Validar la pertinencia y funcionalidad de la estrategia metodológica basada en el ABP a través del análisis de los resultados académicos de los estudiantes.

1.6. Justificación

Esta investigación es relevante ya que, mediante metodologías activas, tiene la capacidad de robustecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la materia de Ciencias Naturales. Esto favorece el desarrollo de competencias científicas y optimiza el desempeño académico del alumnado en Educación Básica Superior. En el contexto educativo contemporáneo, en el que se han incorporado métodos enfocados en el alumno, el ABP es una metodología novedosa que promueve la indagación, la cooperación, la reflexión crítica y la utilización práctica de lo aprendido.

Su investigación es relevante porque responde a las carencias detectadas en la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz, que son la falta de comprensión de los contenidos científicos, los problemas para participar activamente de los

estudiantes y el hecho de no conseguir aprendizajes con significado. Estos factores justifican el uso de estrategias metodológicas orientadas a optimizar el rendimiento académico.

Teóricamente, la investigación se fundamenta en el constructivismo de Piaget (1972), que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que el alumno genera conocimiento mediante la interacción con su entorno y la reestructuración de sus estructuras cognitivas. Por lo tanto, el profesor actúa como mediador del aprendizaje y el estudiante como actor principal de su propia formación.

Asimismo, se fundamenta en la teoría de Kolb (2015) sobre el aprendizaje experiencial, que sostiene que el conocimiento surge de un proceso ininterrumpido de reflexión, experiencia, conceptualización y experimentación activa. Estas teorías respaldan el ABP desde un punto de vista científico, al señalar que el aprendizaje significativo se refuerza cuando los estudiantes intervienen en actividades genuinas que incorporan la investigación, la solución de situaciones contextualizadas y la generación colaborativa del conocimiento.

La razón práctica estriba en que la investigación permitirá crear, aplicar y validar una estrategia metodológica fundamentada en el ABP con el objetivo de mejorar el desempeño académico en la materia de Ciencias Naturales. Esta propuesta será un instrumento pedagógico que ayudará a diseñar experiencias de aprendizaje enfocadas en el estudiante, fomentando la colaboración, la investigación, la participación activa y el uso práctico de los conocimientos científicos en contextos reales. Por otro lado, los resultados obtenidos pueden servir como referencia para las instituciones educativas y los docentes que quieran poner en práctica métodos activos que ayuden a optimizar la calidad del proceso educativo.

Desde un enfoque metodológico, la investigación proporciona un proceso sistemático para analizar las consecuencias de una táctica metodológica fundamentada en el ABP a través de un diseño preexperimental que incluye mediciones previas y posteriores a la intervención. Con el propósito de garantizar la validez del contenido, se empleará un test de rendimiento escolar diseñado con base en las dimensiones de la variable dependiente. Este test será validado a través del juicio de expertos. Además, se establecerá la confiabilidad del instrumento a través del coeficiente Alfa de Cronbach. Esto tiene como objetivo verificar la consistencia interna de los ítems y asegurar que las mediciones adquiridas sean relevantes, confiables y válidas para analizar los hallazgos del estudio.

El valor social de este estudio se basa en su contribución a la mejora de la educación, mediante el fomento de métodos didácticos que ayuden a los estudiantes a adquirir las competencias científicas esenciales para una educación completa. El progreso en el desempeño académico en Ciencias Naturales impacta no solo en el rendimiento escolar, sino también en la habilidad de los estudiantes para entender los fenómenos naturales, tomar decisiones fundamentadas y afrontar los desafíos científicos, tecnológicos y medioambientales que presenta la sociedad contemporánea.

La investigación, en este contexto, favorecerá de manera directa a los estudiantes, profesores y autoridades de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz. Proporcionará una estrategia metodológica novedosa que se podrá aplicar dentro de las prácticas pedagógicas institucionales y reproducir en otras circunstancias educativas con rasgos parecidos.

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes

Los antecedentes de la investigación son la base científica para comprender el estado actual del conocimiento acerca del objeto de estudio, detectar las contribuciones teóricas y metodológicas más relevantes que se han generado en investigaciones anteriores, e identificar las tendencias, progresos y vacíos existentes en cuanto a la implementación del ABP y su impacto en el desempeño académico en la materia de Ciencias Naturales. El estudio de investigaciones a nivel nacional e internacional ayuda a entender cómo ha evolucionado este tema, proporciona pruebas empíricas acerca de la eficacia de las estrategias metodológicas que se apoyan en el ABP y guía la elaboración científica del presente estudio, lo cual permite demostrar su relevancia, novedad y aporte al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica Superior.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Xu et al. (2026) llevaron a cabo un estudio con el propósito de examinar cómo el ABP afecta al desarrollo del pensamiento creativo y al desempeño académico de los estudiantes de cuarto grado, en un ambiente educativo híbrido sincrónico para la enseñanza de las Ciencias. Se enfocaron especialmente en los estudiantes que residen en áreas rurales chinas. La investigación fue de tipo cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental y grupos no equivalentes; participaron cuatro grupos de dos

instituciones educativas. El grupo de control recibió educación de forma tradicional, mientras que el grupo experimental utilizó la metodología PjBL.

Para la recolección de datos se utilizaron el "Torrance Test of Creative Thinking" (TTCT), las escalas Williams Prefer Measurement Forms, una evaluación sobre conocimientos científicos y un cuestionario para medir la satisfacción del aprendizaje. Los resultados revelaron que los estudiantes del grupo experimental lograron progresos más significativos en su desempeño académico, particularmente aquellos que tenían escasos conocimientos iniciales en Ciencias. Además, se hallaron altos niveles de satisfacción con el proceso de aprendizaje y avances significativos en las dimensiones del pensamiento creativo vinculadas con la curiosidad, el abordaje de retos y la generación de ideas. El ABP fomenta, al mismo tiempo, el desempeño académico y el desarrollo del pensamiento creativo, particularmente entre los estudiantes de áreas rurales.

Kuo (2026) analizó cómo el modelo de ABP con enfoque STEAM, conocido como Tri-Phase STEAM Project-Based Learning y que incorpora ciclos de Predict–Observe–Explain (TPSP-POE), influía en la creatividad y las calificaciones escolares de estudiantes de sexto grado. La investigación se llevó a cabo con un diseño cuasiexperimental y una perspectiva cuantitativa durante un semestre académico, con la participación de 85 estudiantes: 30 pertenecían al grupo experimental y los otros 55, al grupo de comparación. Ambos grupos fueron dirigidos por los mismos profesores con el fin de que el proceso educativo fuera uniforme. Las capacidades creativas fueron evaluadas con tareas adaptadas a los exámenes PISA, mientras que el desempeño académico se analizó mediante exámenes estandarizados en varias materias.

El grupo experimental mostró avances notables en creatividad social y científica, lo que se reflejó en su capacidad para producir ideas originales, apreciar alternativas diversas y mejorar las propuestas de sus colegas. Asimismo, se notaron aumentos significativos en el desempeño académico de Matemáticas, Ciencias y Tecnología, así como de Estudios Sociales, con variaciones que superaban estadísticamente las del grupo comparativo en las evaluaciones finales. El análisis concluye que el método pedagógico que combina la perspectiva STEAM con el ABP es un modelo efectivo para fortalecer, al mismo tiempo, la creatividad y el aprendizaje disciplinar mediante la solución de problemas contextualizados.

Setiawan et al. (2026) llevaron a cabo una investigación sobre la aplicación de un modelo de ABP que incorpora el enfoque STEM (PjBL-STEM), con el objetivo de fomentar las capacidades de razonamiento de orden superior (HOTS) y optimizar los resultados académicos en Química en estudiantes de secundaria. 228 estudiantes de undécimo grado, distribuidos en grupos de control y experimental, participaron en la investigación, que se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental. El proceso metodológico incluyó la creación, estandarización y ejecución del modelo PjBL-STEM, el uso de un pretest, la realización de una intervención pedagógica y la gestión de un posttest para medir los resultados del aprendizaje.

Los hallazgos mostraron que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un promedio de $84,92 \pm 4,95$ puntos, valor que fue significativamente más alto que el del grupo control ($70,36 \pm 5,62$ puntos). La ganancia normalizada del aprendizaje fue de 0,81, lo que se considera muy alto; por su parte, las habilidades de pensamiento de orden superior llegaron a una media de $84,03 \pm 4,68$. El análisis de correlación reveló que el desarrollo de las habilidades HOTS y el rendimiento académico están

muy fuertemente relacionados ($r = 0,91-0,94$). Los escritores concluyen que el modelo PjBL-STEM promueve el aprendizaje activo, potencia el pensamiento crítico y mejora mucho los resultados en la materia de Química, convirtiéndose así en una táctica metodológica eficaz para instruir sobre las Ciencias.

Adah et al. (2025) llevaron a cabo un estudio que tuvo como propósito desarrollar y validar una herramienta para medir la flexibilidad cognitiva, así como examinar la correlación predictiva entre esta y el rendimiento de los estudiantes de educación primaria en Ciencias y alfabetización cuando participan en programas de ABP. La investigación fue cuantitativa y correlacional, y la muestra estuvo compuesta por 781 estudiantes de tercer grado, quienes provenían de distintos ambientes educativos. Para asegurar la calidad del instrumento, se realizaron procedimientos de validación a través de juicio de expertos y análisis factorial confirmatorio, confirmándose niveles apropiados de confiabilidad y validez.

Más adelante, con el propósito de establecer el impacto que tiene la flexibilidad cognitiva en el desempeño académico, se emplearon modelos de regresión. Se demostró que la flexibilidad cognitiva es un predictor relevante del desempeño en Ciencias ($\beta = 0,269$; $p < 0,001$) y de la alfabetización ($\beta = 0,489$; $p < 0,001$). Estos efectos se conservaron incluso cuando se controlaron las características demográficas de los estudiantes. Los investigadores determinaron que el ABP brinda circunstancias reales para fortalecer la comprensión científica, la alfabetización y la flexibilidad cognitiva. Esto ayuda a abordar problemas complejos y desarrollar habilidades fundamentales para aprender Ciencias.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Leiton et al. (2024) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de proponer una estrategia metodológica que favorezca la mejora del rendimiento académico en la

materia de Ciencias Naturales para estudiantes de educación básica. El estudio se llevó a cabo con un enfoque de tipo cuantitativo, un diseño no experimental y transversal y con una extensión explicativa. El grupo de estudio estuvo formado por cinco maestros de Ciencias Naturales y 42 estudiantes del octavo año de Educación General Básica de una institución educativa, y las encuestas fueron el principal método utilizado para la recopilación de datos.

Los resultados mostraron que una proporción significativa de estudiantes tenía problemas para entender los contenidos científicos y para desarrollar las competencias propias de la materia; esto se vinculó con el uso extensivo de métodos tradicionales de enseñanza. Además, se identificó la necesidad de incorporar estrategias activas que fomenten una mayor participación del alumno a lo largo del proceso de aprendizaje. Los autores sugieren, basándose en estos descubrimientos, el ABP como una estrategia metodológica cuyo objetivo es reforzar el desempeño académico y fomentar aprendizajes significativos en Ciencias Naturales. Concluyen que su aplicación representa una opción adecuada para optimizar la calidad de los procesos educativos a nivel básico.

Con el propósito de examinar cómo el ABP afecta la enseñanza de las Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica, Vera y Mosquera (2023) llevaron a cabo una investigación en la Unidad Educativa Técnico Pedernales. La investigación se llevó a cabo con una perspectiva mixta, usando un diseño descriptivo y bibliográfico. Para obtener información de estudiantes y profesores, se utilizaron métodos como la observación, la encuesta y la entrevista.

Los hallazgos revelaron que los maestros tenían carencias en el manejo y la implementación de estrategias metodológicas fundamentadas en proyectos, lo que afectaba la utilización de prácticas pedagógicas con escasa efectividad y poca

orientación hacia el aprendizaje significativo. Además, se demostró que el ABP promueve la autonomía, la colaboración en equipo, la solución de problemas y la creación activa del conocimiento por parte de los estudiantes. Los autores concluyen que esta metodología es un instrumento pedagógico efectivo, ya que posibilita reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Asimismo, contribuye a perfeccionar la práctica docente y alcanzar aprendizajes más relevantes.

Para evaluar el impacto del ABP en el desempeño académico de estudiantes ecuatorianos de Educación Básica Superior, Díaz-Núñez y Arana-Medina (2024) llevaron a cabo una investigación. El estudio se desarrolló con un enfoque mixto, usando métodos analítico, deductivo, exploratorio y descriptivo. Además, se incluyó un diseño de investigación-acción que tenía como objetivo optimizar la práctica educativa mediante la implementación de estrategias novedosas. Un cuestionario de evaluación de proyectos y el análisis de los promedios académicos obtenidos en el Programa de Participación Estudiantil se emplearon como instrumentos para la recolección de datos en esta investigación. Esta fue llevada a cabo con la colaboración de treinta estudiantes y nueve profesores.

Los hallazgos mostraron que el ABP impactó de manera favorable en el desempeño escolar de los estudiantes, puesto que fomentó una participación más activa, motivación y contextualización del aprendizaje. No obstante, se identificó también la importancia de fortalecer el apoyo institucional y la capacitación docente para una adecuada articulación de esta metodología con los propósitos curriculares. Los autores determinaron que el ABP es un método eficaz para optimizar el rendimiento académico en la ESO, siempre que su puesta en marcha sea sistemática y planificada.

Giler et al. (2026) llevaron a cabo un estudio para examinar cómo el ABP afecta el desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de Educación Básica Superior dentro del campo de las Ciencias Naturales. La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo no experimental. Se aplicó una encuesta como método de investigación y se administró un cuestionario estructurado a 25 estudiantes seleccionados intencionalmente. Los hallazgos mostraron que el uso de ABP potenció la motivación para aprender, fortaleció la participación activa, promovió la investigación científica y estimuló el trabajo conjunto entre los estudiantes, lo que resultó en una mejor percepción por parte de ellos sobre cuán útiles son los asuntos de Ciencias Naturales en su vida cotidiana.

Sin embargo, también se observó que persistían ciertas prácticas educativas tradicionales y problemas relacionados con la organización del trabajo en equipo. Los autores sugieren que el ABP es un método apropiado para mejorar las habilidades científicas y optimizar los procesos de instrucción y aprendizaje de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación Básica Superior, por lo tanto, aconsejan que se incluya sistemáticamente en la práctica pedagógica.

2.2. Fundamentación pedagógica

Esta investigación tiene un apoyo pedagógico en las teorías del aprendizaje constructivista y socio-constructivista, que ven al alumno como el actor principal en la creación de conocimiento y al docente como un intermediario que guía el progreso de experiencias significativas de aprendizaje. Desde esta perspectiva, el ABP es una táctica metodológica que se alinea con los fundamentos de una educación enfocada en el alumno, puesto que promueve la integración de habilidades, actitudes y conocimientos por medio de la resolución de circunstancias auténticas relacionadas con la realidad. Por eso, el proceso de enseñanza no se enfoca solo en la transmisión

de contenidos, sino que también fomenta la investigación, el trabajo conjunto, la reflexión y la aplicación práctica del saber científico.

El constructivismo, propuesto por Piaget (1972), es una de las bases fundamentales de esta investigación. El autor sostiene que aprender es un proceso activo a través del cual se construye conocimiento, y que este es el resultado de la constante interacción entre el individuo y su ambiente. Este escritor sostiene que los estudiantes construyen nuevas estructuras cognitivas a través de procesos de asimilación y acomodación, lo que les posibilita reestructurar sus saberes previos frente a las novedosas vivencias educativas. El ABP, con este enfoque, fomenta la creación significativa de conocimiento al enfrentar a los estudiantes con problemas reales que requieren el análisis de información, la formulación de hipótesis, la investigación, la experimentación y la generación de soluciones fundamentadas.

La teoría sociocultural de Vygotsky (1978), por otro lado, sostiene que la interacción social y la mediación pedagógica son los factores que producen el aprendizaje. El autor sostiene que el saber se edifica inicialmente en el ámbito social y después es interiorizado por el alumno, lo cual sucede dentro de la denominada Zona de Desarrollo Próximo. En esta zona, la intervención del profesor y la cooperación entre compañeros posibilitan llegar a grados más altos de aprendizaje. En esta línea, el ABP promueve entornos de colaboración en los que los estudiantes intercambian ideas, debaten, investigan y elaboran soluciones juntos, lo que robustece tanto el aprendizaje individual como el colectivo.

Dewey (1938), otro destacado referente pedagógico, planteó que el aprendizaje a través de la experiencia es el principio esencial de la educación. Según este autor, el aprendizaje es significativo cuando los estudiantes se involucran de manera activa en situaciones relacionadas con problemas que les conciernen y

piensan sobre esas experiencias para desarrollar nuevos saberes. Esta visión es uno de los fundamentos del ABP, ya que las tareas realizadas a partir de los proyectos posibilitan la integración de la teoría con la práctica y contribuyen a entender fenómenos científicos mediante métodos de observación, experimentación, análisis y reflexión crítica.

Kilpatrick (1918), en la misma línea, propuso el Método de Proyectos como una metodología pedagógica enfocada en promover aprendizajes significativos mediante la ejecución de tareas planificadas que atendieran a las necesidades e intereses reales de los estudiantes. Su propuesta indica que la participación activa de los estudiantes en la planificación, realización y evaluación de proyectos contextualizados hace que el aprendizaje sea más eficaz, lo cual promueve el desarrollo de la creatividad, la autonomía, la responsabilidad y el trabajo en equipo. Estos principios todavía están vigentes y constituyen la base conceptual del ABP, el cual se está implementando en distintos niveles de educación.

Kolb (2015), desde el punto de vista contemporáneo, describe que el conocimiento se forma por medio de un ciclo que consta de cuatro fases: la experimentación activa, la observación reflexiva, la experiencia concreta y la conceptualización abstracta. El modelo expuesto muestra que el aprendizaje no consiste únicamente en adquirir información, sino también en la capacidad del alumno de transformar sus experiencias personales en nuevos saberes. El ABP, por lo tanto, promueve el cumplimiento de este ciclo al involucrar a los estudiantes en procesos constantes de investigación, análisis, experimentación y evaluación de los resultados logrados durante la realización de cada proyecto.

Estas teorías pedagógicas apoyan la aplicación del ABP como un método adecuado para enseñar Ciencias Naturales en la Educación Básica Superior. Su

utilización promueve la autonomía, el pensamiento científico, la resolución de problemas, la creatividad, el trabajo en equipo y el aprendizaje significativo. Estas son habilidades indispensables para aumentar el rendimiento académico y atender a las demandas de una educación enfocada en la formación integral del alumnado.

2.3. Fundamentación sociológica

La concepción sociológica de la educación, entendida como un proceso mediante el cual los estudiantes desarrollan habilidades que les ayudan a entender, interpretar y cambiar la realidad en que viven, es el fundamento de este estudio. Desde esta perspectiva, el ABP se presenta como una estrategia metodológica que trasciende la mera apropiación de contenidos disciplinarios, pues promueve la colaboración entre los estudiantes, el trabajo en equipo, el análisis de problemáticas locales y la implicación activa en la búsqueda de respuestas apropiadas. Por lo tanto, la enseñanza de las Ciencias Naturales no solo se trata de transmitir conocimientos científicos, sino que también es un proceso educativo que fomenta la participación en la sociedad, el pensamiento crítico y la responsabilidad cívica.

La teoría sociocultural de Vygotsky (1978) es una de las bases fundamentales de esta fundamentación. Según este autor, el aprendizaje es un proceso eminentemente social que se desarrolla a partir de la interacción entre los individuos y su entorno cultural. Según el autor, el conocimiento se desarrolla inicialmente en el ámbito interpersonal y posteriormente se interioriza a nivel personal, gracias a la intervención de los docentes y los compañeros. Bajo esta perspectiva, el ABP promueve espacios colaborativos en los que los estudiantes intercambian saberes,

debaten conceptos, defienden sus opiniones y desarrollan soluciones conjuntas a problemas auténticos relacionados con las Ciencias Naturales, lo que contribuye al fortalecimiento de sus habilidades sociales y académicas.

Freire (1970), por otro lado, sostiene que la educación tiene que ser un proceso de cambio social basado en el diálogo, el pensamiento crítico y la intervención activa del estudiante. El autor propone una pedagogía problematizadora, que posibilite a los estudiantes examinar su realidad, reconocer las demandas de su entorno y colaborar en la creación de soluciones. Al mismo tiempo, cuestiona la enseñanza tradicional fundamentada en la memorización de contenidos. El ABP, de esta manera, adopta estos principios al comprometer a los estudiantes en el estudio de situaciones reales, lo cual permite tomar decisiones fundamentadas y desarrollar una conciencia crítica acerca de las problemáticas sociales, ambientales y científicas que definen su entorno.

Asimismo, según Durkheim (1956), la educación es un instrumento fundamental para la integración social y para que los ciudadanos se desarrollen y estén preparados para vivir en una sociedad estructurada. La escuela desempeña un papel fundamental en la transmisión de normas, valores y conductas que promueven la cohesión social y el crecimiento colectivo, según este autor. El uso del ABP, desde esta perspectiva, contribuye a fortalecer valores como el respeto, la responsabilidad, la solidaridad, la colaboración y la dedicación al trabajo en equipo. Estos elementos son fundamentales para el crecimiento completo de los estudiantes y para establecer una cultura científica enfocada en el bienestar general.

En el campo de la educación en Ciencias Naturales, es necesario considerar la base sociológica en los estudiantes, porque los desafíos ambientales y científicos actuales requieren que los ciudadanos sean capaces de analizar críticamente la

información, colaborar con otros y proponer soluciones sostenibles para las necesidades de su comunidad. El ABP promueve el desarrollo de estas habilidades al vincular los contenidos curriculares con circunstancias verdaderas que están vinculadas con la preservación del medio ambiente, la salud, la biodiversidad, el empleo responsable de los recursos naturales y el crecimiento sostenible. Así, la educación tiene una dimensión social que refuerza el compromiso de los estudiantes con su entorno y promueve la creación de ciudadanos responsables y activos.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) subraya que, desde una perspectiva contemporánea en educación, los sistemas educativos tienen que promover estrategias activas que fomenten habilidades como el pensamiento crítico, la ciudadanía, la colaboración, la creatividad y la capacidad de resolver problemas. Estas competencias son esenciales para afrontar los desafíos sociales, científicos y medioambientales del siglo XXI.

Siguiendo estos enfoques, el ABP es un método pedagógico apropiado para fortalecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Esto se debe a que posibilita que los estudiantes construyan conocimientos de manera colaborativa, participen activamente en su proceso educativo y desarrollen competencias que van más allá del ámbito académico, lo cual favorece la creación de una sociedad más justa, sostenible e innovadora.

2.4. Fundamentación psicológica

Las teorías de aprendizaje, que describen los procesos socioemocionales, motivacionales y cognitivos implicados en la formación del conocimiento, sustentan psicológicamente esta investigación. Desde esta perspectiva, el ABP promueve un aprendizaje dinámico en el que los estudiantes adquieren competencias para analizar información, investigar, tomar decisiones, resolver problemas y construir

conocimientos relevantes basándose en experiencias auténticas. Esta perspectiva en la enseñanza de las ciencias naturales posibilita que el alumno tenga un papel principal en su proceso de formación. Esto no solo mejora su desempeño académico, sino también sus habilidades cognitivas superiores, como la autorregulación, el pensamiento crítico, la autonomía en el aprendizaje y la creatividad.

La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1972), que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que el conocimiento se construye mediante la relación entre el sujeto y su ambiente, es uno de los fundamentos psicológicos esenciales. Según el autor, los estudiantes alteran sus estructuras cognitivas de manera continua a través de los procesos de acomodación y asimilación, lo que permite obtener nuevos conocimientos. La habilidad para razonar de forma abstracta, formular hipótesis, resolver problemas y establecer relaciones causales se va desarrollando en el nivel de las operaciones formales, que es característico de los estudiantes de Educación Básica Superior.

En este sentido, el ABP promueve estas habilidades mediante la participación activa de los estudiantes en experimentación, análisis de fenómenos científicos y actividades de investigación que exigen el uso de procesos cognitivos complejos para generar explicaciones fundamentadas.

Además, Bruner (1966) sostiene que el aprendizaje se produce cuando los estudiantes encuentran de manera autónoma los principios que estructuran el conocimiento, en vez de recibir la información pasivamente. La teoría del aprendizaje por descubrimiento sostiene que el docente tiene que organizar situaciones que fomenten la formulación de preguntas, la búsqueda de información, la resolución de problemas y la exploración para lograr un entendimiento profundo de los contenidos.

El ABP es una estrategia metódica congruente dentro de este enfoque, porque estimula que los estudiantes participen activamente en cada etapa del proceso investigativo. Esto les permite a los estudiantes desarrollar conocimientos científicos por medio de la observación, el análisis de evidencias, la experimentación y la creación de productos que cumplan con necesidades reales de su entorno.

Según Ausubel (2000), el aprendizaje se vuelve más sólido cuando los nuevos conocimientos se vinculan de forma significativa con las estructuras cognitivas que ya existían. Según el autor, cuando el alumno logra vincular la información nueva con los conocimientos anteriores que tiene, se produce un aprendizaje significativo que conduce a una comprensión duradera y útil. En este contexto, el ABP hace que este proceso sea más sencillo mediante actividades contextualizadas que posibilitan la combinación de nociones científicas con experiencias diarias. Esto fomenta una mayor comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales y una mejor transferencia del aprendizaje a diversas circunstancias.

Por otra parte, la teoría de Kolb (2015) sobre el aprendizaje experiencial sostiene que el aprendizaje ocurre mediante un ciclo que consta de cuatro fases: experimentación activa, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experiencia concreta. Este modelo enfatiza que el saber se produce cuando el alumno experimenta vivencias educativas y las analiza para desarrollar nuevas maneras de entender. Esta idea es completamente atendida por el ABP, pues involucra a los estudiantes en proyectos que implican investigar, experimentar, analizar resultados, formular conclusiones y emplear lo aprendido para solucionar problemas reales vinculados con las Ciencias Naturales.

Finalmente, la teoría de la autodeterminación desarrollada por Deci y Ryan (2000) brinda un respaldo psicológico significativo al ABP, ya que establece que la

motivación intrínseca se incrementa cuando los estudiantes sienten autonomía, competencia y pertenencia durante el proceso de aprendizaje. El ABP promueve estas tres necesidades psicológicas fundamentales al propiciar que los estudiantes colaboren de manera activa en la planeación y realización de proyectos, cooperar con sus pares y hacerse cargo de responsabilidades en el proceso de toma de decisiones. Por lo tanto, se acentúa el deseo de aprender, la dedicación en el ámbito académico, la constancia y la curiosidad por descifrar los fenómenos científicos; todos estos factores tienen un impacto positivo en el desempeño académico.

Estas teorías psicológicas indican que el aprendizaje es un proceso motivacional, significativo, experiencial y activo. Esto justifica la relevancia del ABP como una táctica metodológica que impulsa el desarrollo completo de los estudiantes de Educación Básica Superior. Su implementación en la educación de las Ciencias Naturales potencia habilidades cognitivas, la motivación para aprender, el pensamiento científico y la autonomía, factores esenciales para mejorar el rendimiento académico e impulsar aprendizajes relevantes y duraderos.

2.5. Marco legal

El sistema legal de Ecuador reconoce la educación como un derecho esencial y establece que el Estado tiene la responsabilidad de asegurar una formación inclusiva, innovadora y de alta calidad. La Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Intercultural, su reglamento general, el currículo nacional de educación general básica y los compromisos internacionales que ha asumido el Estado Ecuatoriano apoyan la implementación de una estrategia metodológica fundamentada en el ABP con el fin de fortalecer el desempeño académico en la asignatura de Ciencias Naturales.

El artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional Constituyente, 2008) establece que el derecho a la educación es universal y vitalicio; además, le encomienda al Estado el deber inexcusable e ineludible de asegurar que todos tengan acceso a una educación de alta calidad con igualdad de oportunidades. El artículo 27 también establece que la educación debe enfocarse en el ser humano y asegurar su desarrollo completo, promoviendo habilidades, capacidades de creación y trabajo, el pensamiento crítico, la investigación, la innovación y el avance científico y tecnológico, además de cuidar del medio ambiente. Además, el artículo 343 determina que uno de los objetivos del Sistema Nacional de Educación es desarrollar las facultades y potencialidades individuales y colectivas de la ciudadanía para facilitar el aprendizaje continuo. Estas disposiciones constitucionales apoyan la aplicación del ABP, fomentando métodos activos que buscan el desarrollo de habilidades científicas y la mejora del desempeño académico.

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (Asamblea Nacional, 2021), en su artículo 2, literal w, se define el aprendizaje continuo, la investigación, el pensamiento crítico y la creatividad como uno de los principios fundamentales de la educación ecuatoriana. Asimismo, el artículo 3 señala que uno de los objetivos de la educación es fomentar habilidades técnicas, científicas, intelectuales, tecnológicas y humanísticas para que el alumno pueda actuar en la sociedad con responsabilidad y pensamiento crítico. Estos principios respaldan el empleo de métodos activos como el ABP, porque promueven la investigación, la colaboración, la solución de problemas y la creación significativa del saber.

Por otra parte, el Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Presidencia de la República del Ecuador, 2023) establece que las entidades educativas tienen el deber de garantizar procesos pedagógicos enfocados

en los estudiantes y fomentar tácticas metodológicas activas, inclusivas y contextualizadas que se adapten a las particularidades y necesidades de los estudiantes. Asimismo, establece que la evaluación tiene que apreciar el avance de competencias, destrezas y rendimientos, sobrepasando perspectivas enfocadas solamente en la memorización de contenidos. Estas medidas enfatizan la importancia de implementar el ABP como un método enfocado en la mejora del desempeño académico en Ciencias Naturales.

En cuanto al currículo, el del Ministerio de Educación del Ecuador (2016) señala que la zona de Ciencias Naturales tiene que fomentar el avance del pensamiento científico mediante la indagación de los fenómenos naturales, la formulación de preguntas, la solución de problemas, la observación y la experimentación. El currículo propone una perspectiva constructivista fundamentada en el desarrollo de habilidades con estándares de rendimiento, en la que el alumno interviene de manera activa en la creación de su aprendizaje y el profesor actúa como mediador del proceso educativo. En esta línea, el ABP es una estrategia metodológica que se alinea con las directrices curriculares actuales, ya que fomenta la conexión entre la teoría y la práctica mediante el desarrollo de proyectos contextualizados.

Finalmente, la investigación está alineada con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), que es la educación de calidad. Este objetivo fue planteado por la ONU (2015) y, en particular, se relaciona con la meta 4.7, que establece que para promover el desarrollo sostenible mediante una educación inclusiva, innovadora y de alta calidad es indispensable garantizar que todos los estudiantes obtengan las competencias, habilidades y conocimientos necesarios. Este acuerdo internacional respalda el uso de métodos activos como el ABP, ya que contribuye a fomentar la creatividad, la investigación científica, el trabajo en equipo, la habilidad para

solucionar problemas y el pensamiento crítico; competencias indispensables para una educación integral de los estudiantes del siglo XXI.

2.6. Marco conceptual

2.6.1. Teorías o modelos teóricos que sustentan la variable estrategia metodológica basada en el ABP

El ABP es un método activo muy utilizado en la educación hoy en día, pues tiene la capacidad de promover aprendizajes significativos, desarrollar habilidades integrales y fomentar que los estudiantes participen de manera activa en el proceso de construcción del conocimiento. Su base teórica se sostiene en diferentes corrientes de la psicología y la pedagogía, que consideran al alumno como el personaje principal del proceso educativo y al maestro como quien facilita el aprendizaje.

En la base de esta estrategia metodológica se encuentran los modelos esenciales que incluyen el constructivismo de Piaget, la teoría sociocultural de Vygotsky, el aprendizaje a través de la experiencia propuesto por Kolb y el método de proyectos ideado por Kilpatrick. Todos ellos reflejan los procesos cognitivos, sociales y experienciales mediante los cuales el alumno aprende a resolver problemas genuinos y a desarrollar proyectos en contextos específicos.

Desde la perspectiva del constructivismo, Piaget (1972) sostiene que el aprendizaje es un proceso dinámico en el que la persona genera nuevos saberes a través de su interacción con el ambiente y reconfigura constantemente sus estructuras cognitivas mediante los procesos de acomodación y asimilación.

Uno de los fundamentos del ABP es esta teoría, porque sostiene que el conocimiento no tiene que ser transmitido de manera mecánica, sino que debe ser creado por el propio alumno mediante actividades que exijan observar, experimentar, analizar e interpretar la realidad. Este enfoque posibilita que los estudiantes

comprendan los fenómenos científicos a través de experiencias prácticas y proyectos contextualizados, lo cual robustece el razonamiento científico y el aprendizaje significativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

De manera complementaria, la teoría sociocultural de Vygotsky (1978) sostiene que el aprendizaje tiene lugar inicialmente a nivel social mediante la interacción entre individuos, y posteriormente se convierte en un conocimiento personal. El autor enfatiza la importancia de la mediación del profesor y la cooperación entre los estudiantes en el área de desarrollo cercano, donde los estudiantes obtienen mejores niveles de rendimiento debido al trabajo en equipo. Estos son los fundamentos del ABP, porque esta técnica ordena el aprendizaje alrededor de actividades colaborativas que exigen la intervención activa de todos los miembros del equipo para examinar, debatir, razonar y hallar soluciones a problemas auténticos vinculados con las Ciencias Naturales.

El aprendizaje experiencial, formulado por Kolb (2015), es otro marco de referencia esencial. Este autor sostiene que la adquisición de conocimiento consiste en un proceso cíclico dividido en cuatro etapas: experimentación activa, conceptualización abstracta, observación reflexiva y experiencia concreta. Bajo esta perspectiva, el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes se involucran directamente en situaciones reales y reflexionan acerca de ellas para después aplicar lo que aprendieron a otros contextos. El ABP se ajusta completamente a este modelo, ya que incluye a los estudiantes en procesos constantes de indagación, experimentación, análisis y socialización de resultados, así como en la planificación. Esto contribuye a generar aprendizajes duraderos y contextualizados.

Igualmente, la propuesta pedagógica de los proyectos de Kilpatrick (1918) es uno de los antecedentes más importantes del ABP. El autor sostiene que el aprendizaje se vuelve más significativo si los estudiantes participan en tareas enfocadas en resolver

problemas reales que tienen utilidad para su entorno. Desde esta perspectiva, los proyectos deben basarse en intereses auténticos, promover el trabajo conjunto, la toma de decisiones y la responsabilidad compartida. De este modo, el alumno podrá desarrollar conocimientos, habilidades y valores a través de la realización de tareas integradoras. Estas cualidades continúan vigentes en los modelos contemporáneos del ABP y son una de las bases pedagógicas más firmes de esta metodología.

La progresión del ABP ha conseguido adecuar estos principios tradicionales a las necesidades educativas actuales. En esta línea, Merritt et al. (2017), después de examinar investigaciones llevadas a cabo en las áreas de Ciencias y Matemáticas con estudiantes de educación básica, concluyeron que el ABP contribuye a entender conceptos, fomenta la motivación para aprender y fortalece la capacidad para solucionar problemas complejos mediante trabajos grupales e indagaciones. Los autores concluyen que esta metodología es una opción efectiva frente a los modelos tradicionales de enseñanza, sobre todo en los campos científicos en los que el aprendizaje necesita experimentación y utilización práctica del conocimiento.

Siguiendo este mismo hilo, Dahl y Grunwald (2022) estudiaron diferentes modalidades del ABP que se han puesto en práctica en los programas de Matemáticas, Ciencias e Ingeniería, demostrando que esta metodología es capaz de ajustarse a diversos entornos educativos sin comprometer sus principios esenciales. Sus descubrimientos indican que gracias a la flexibilidad del ABP se logra integrar competencias tecnológicas, científicas y sociales mediante proyectos interdisciplinarios que promueven la autonomía, la habilidad investigativa y el aprendizaje cooperativo. Estos hallazgos corroboran que el ABP es un modelo metodológico robusto, cuya eficacia se basa fundamentalmente en la contextualización de las actividades sugeridas y el diseño pedagógico.

Vallejo et al. (2019) también afirman que las estrategias metodológicas basadas en proyectos fomentan procesos de aprendizaje centrados en el estudiante, lo que hace que aumente su participación activa, la reflexión crítica y la integración de conocimientos provenientes de diferentes materias. Estos escritores sostienen que trabajar por proyectos posibilita que las habilidades investigativas se desarrollen desde los niveles educativos más tempranos, lo que refuerza la capacidad de los estudiantes para analizar información, elaborar explicaciones científicas y transmitir los resultados alcanzados durante el proceso de aprendizaje. Estas ideas forman la base teórica que respalda y consolida el ABP como un método consistente con las perspectivas constructivistas y competenciales que hoy en día orientan la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Se ha demostrado en diversos estudios que el ABP ha colaborado con el progreso de las habilidades sociales, científicas y cognitivas, siendo su consolidación reciente. Susanto et al. (2025) verificaron, mediante una revisión sistemática de estudios a nivel global, que el ABP es uno de los métodos activos que más contribuye a desarrollar las habilidades de pensamiento superior. Los autores indican que al implementar proyectos, la capacidad de evaluación, síntesis, análisis y resolución de problemas se ve favorecida porque los estudiantes se enfrentan a circunstancias reales que exigen la combinación de saberes de distintas disciplinas.

Retno y colaboradores (2025) crearon, siguiendo estas ideas, un marco conceptual para el ABP con la perspectiva STEM. Enfatizaron que esta metodología tiene que estructurarse por medio de etapas claramente delimitadas que abarquen la detección del problema, la planificación, la indagación, el diseño de soluciones, la producción de bienes, la evaluación y el análisis acerca de los conocimientos obtenidos. Los autores apuntan que este modelo, al mismo tiempo, mejora las capacidades

científicas, tecnológicas, matemáticas e ingenieriles, lo que permite a los estudiantes construir conocimientos interdisciplinarios y desarrollar habilidades necesarias para enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.

Villota García et al. (2023) enfatizan, desde la perspectiva latinoamericana, que el ABP es una metodología centrada en los estudiantes que propicia la construcción significativa del conocimiento mediante la solución de problemas contextualizados, así como el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo. Los autores sostienen que esta estrategia transforma la función clásica del profesor, convirtiéndolo de un mero transmisor de información a un director del proceso educativo. Esto da lugar a contextos de aprendizaje en los que se participa activamente y se fomenta el ejercicio de la creatividad, la investigación y tomar decisiones con información.

De manera similar, Puenayan et al. (2024) sostienen que la metodología del ABP, al combinar saberes teóricos con vivencias prácticas de aprendizaje, es una técnica pedagógica novedosa que incrementa significativamente el desempeño académico. Según los investigadores, el desarrollo de proyectos fomenta la motivación, el compromiso activo, la responsabilidad y la habilidad de los estudiantes para enfrentar problemas reales; todo esto contribuye a que los aprendizajes sean más profundos y duraderos. Además, afirman que el ABP es eficaz siempre que se planifiquen las actividades de manera apropiada, los proyectos sean contextualizados y el proceso de aprendizaje sea evaluado constantemente.

Por otro lado, Magaji et al. (2024) analizaron la utilización del ABP en la preparación inicial de maestros de Ciencias y notaron que este enfoque mejora las competencias pedagógicas y fomenta el uso de métodos educativos centrados en el alumno. Los escritores concluyen que los profesores en formación que participan en procesos educativos a través del ABP adquieren una mayor habilidad para fomentar la

investigación escolar, crear experiencias de aprendizaje innovadoras y estimular el pensamiento científico entre sus estudiantes, lo cual demuestra la relevancia de implementar esta metodología desde la capacitación docente.

El progreso tecnológico ha ampliado las oportunidades de implementar el ABP, al igual que ha generado cambios. Con el objetivo de mejorar la indagación científica y el pensamiento crítico en áreas STEM, Huang et al. (2026) presentan un modelo que fusiona la inteligencia artificial conversacional con entornos de aprendizaje fundamentados en proyectos. Los escritores muestran que la implementación de tecnologías inteligentes promueve la retroalimentación instantánea, la personalización del aprendizaje y el seguimiento continuo a lo largo de la elaboración de los proyectos, lo cual aumenta la participación estudiantil y eleva el estándar de los procesos investigativos.

En este mismo contexto, Setiawan et al. (2026) destacan que es fundamental desarrollar la alfabetización en retroalimentación (feedback literacy) en la educación científica fundamentada en proyectos. Los escritores indican que el aprendizaje mejora significativamente cuando los estudiantes obtienen retroalimentación constante, examinan sus progresos, identifican oportunidades de mejora y modifican sus tácticas laborales durante la ejecución de los proyectos. Esta perspectiva fortalece la capacidad de los estudiantes para desarrollar conocimiento científico de manera autónoma y colaborativa, así como su autorregulación en el aprendizaje y su reflexión crítica.

2.6.2. Principales concepciones de estrategia metodológica basada en el ABP

En la actualidad, se considera que el ABP es un enfoque metodológico activo que ubica al alumno como figura central del proceso educativo. Este método propicia la creación de conocimiento mediante la elaboración de proyectos auténticos que abordan problemas reales de su entorno.

El ABP, a diferencia de las metodologías convencionales que se centran en la transmisión de contenidos, fomenta la integración de capacidades, actitudes y conocimientos a través de experiencias colaborativas, investigativas y contextualizadas. En ellas, el estudiante participa activamente desde el diseño hasta la evaluación de los resultados logrados. Esta idea responde a lo que los sistemas educativos actuales requieren, que es la formación de habilidades para resolver problemas, pensar de manera crítica, ser creativos y aprender continuamente.

Según Puenayan et al. (2024), en el contexto educativo de Ecuador, el ABP es un método pedagógico que tiene el potencial de mejorar considerablemente el rendimiento académico, dado que involucra a los estudiantes en ejercicios prácticos relacionados con circunstancias reales. Los autores sostienen que esta metodología propicia un aprendizaje significativo porque permite la relación entre los contenidos curriculares y el entorno social del alumno, lo cual aumenta la motivación, la autonomía y el compromiso durante la educación.

Villota et al. (2023) sostienen, igualmente, que el ABP se basa en la construcción conjunta del saber y que, por lo tanto, la investigación, el trabajo en equipo y la producción de resultados tangibles favorecen el desarrollo de capacidades científicas y profesionales. Esto transfigura la función clásica del maestro en un mediador del aprendizaje.

Las concepciones contemporáneas del ABP han incorporado, además, los avances tecnológicos como factores esenciales para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. En esta línea, Huang et al. (2026) proponen concebir el ABP como un entorno inteligente de aprendizaje que esté respaldado por instrumentos de inteligencia artificial capaces de proporcionar retroalimentación personalizada, orientar los procesos investigativos y promover la evolución del pensamiento crítico.

Bajo este enfoque, la tecnología no reemplaza al trabajo de los docentes, sino que magnifica las oportunidades de personalizar el aprendizaje y mejorar la calidad de las experiencias en educación construidas a partir de proyectos.

Berry et al. (2025) en el área de la educación científica consideran que el ABP, combinado con las perspectivas de STEM y la educación para un desarrollo sustentable, es una estrategia metodológica enfocada en fomentar competencias científicas, conciencia ecológica y capacidades para enfrentar los desafíos globales del siglo XXI. En este sentido, Cahya y Anggaryani (2025) afirman que la realización de proyectos en el campo de las energías renovables promueve el aprendizaje activo, la reflexión crítica y la utilización práctica de los saberes científicos. Esto permite que los estudiantes identifiquen la importancia social de la ciencia mediante vivencias reales de investigación.

Por otra parte, Meng et al. (2025) amplían la idea del ABP al señalar que esta metodología fomenta el aprendizaje innovador e investigativo mediante la incorporación de procesos de análisis, experimentación y solución de problemas interdisciplinarios. Asimismo, Retno et al. (2025) argumentan que el ABP debe llevarse a cabo a través de un modelo estructurado que contenga la detección del problema, la planificación, la investigación, el diseño de soluciones, la elaboración de productos, la evaluación y una reflexión final; esto posibilita la articulación simultánea de competencias científicas, tecnológicas, matemáticas e ingenieriles en un único proceso educativo.

Según Wati et al. (2026), desde un punto de vista pedagógico, el ABP es un ambiente propicio para desarrollar el pensamiento crítico, debido a que promueve la indagación científica, la constante interrogación y la elaboración conjunta del saber mediante actividades en cooperación. Beloev et al. (2024) sostienen, además, que las

estrategias metodológicas fundamentadas en enfoques sistémicos contribuyen a la mejora de las competencias científicas al promover que se integren saberes, capacidades de investigación y solución de problemas en situaciones educativas reales.

Siguiendo esta línea, Maarman (2023) indica que se requiere ir más allá de los métodos tradicionales de transmisión de contenidos y adoptar enfoques activos para la enseñanza de las ciencias, lo que posibilitaría que los estudiantes entiendan los fenómenos científicos a partir de experiencias prácticas, reflexivas y situadas.

2.6.3. Dimensiones e indicadores de estrategia metodológica basada en el ABP

Para implementar el ABP, es necesario contar con una estructura metodológica bien organizada que guíe el proceso de enseñanza y aprendizaje, desde la detección de un problema hasta la comunicación de los resultados logrados. Según varios estudios, esta metodología debe implementarse a través de fases secuenciales y conectadas entre sí, que permitan construir conocimiento, investigar, colaborar y reflexionar sobre lo que se ha aprendido (Merritt et al., 2017; Retno et al., 2025).

La variable de estrategia metodológica basada en el ABP se operacionaliza en cuatro dimensiones: la planificación del proyecto, la investigación y construcción del conocimiento, el trabajo colaborativo y la evaluación y socialización del proyecto. Estas dimensiones están alineadas con los fundamentos teóricos y metodológicos que se han identificado en las publicaciones científicas más recientes.

La primera dimensión alude a la organización del proyecto, que se ve como el inicio para una adecuada implementación de ABP. En este momento se determinan los problemas, se establecen las metas, se planifican las actividades y se escogen los recursos que guiarán el progreso del proyecto. Retno et al. (2025) afirman que una planificación apropiada asegura la congruencia entre las metas del currículo, las

actividades de aprendizaje y los resultados esperados, lo que permite que los estudiantes comprendan el objetivo del proyecto y se involucren activamente desde el principio del proceso.

Asimismo, Vallejo et al. (2019) subrayan la importancia de la planificación en la organización de experiencias de aprendizaje relevantes y contextualizadas; por su parte, Villota et al. (2023) destacan que dicha fase fomenta la responsabilidad compartida entre estudiantes y profesores, además de promover la autonomía y el orden. Esta dimensión se evalúa de acuerdo con estos planteamientos, a través de los indicadores: establece los propósitos del proyecto, coordina las tareas del proyecto y determina los recursos requeridos para llevarlo a cabo.

La indagación y la creación de conocimiento son la segunda dimensión, y se considera el núcleo fundamental del ABP. Los estudiantes, en esta fase, examinan pruebas, buscan datos en diferentes fuentes, conectan lo que ya saben con lo que están aprendiendo por primera vez y elaboran explicaciones basadas para resolver el problema propuesto. Merritt et al. (2017) sostienen que el ABP promueve el aprendizaje científico en la medida en que alienta procesos sistemáticos de investigación e indagación, lo cual permite a los estudiantes desarrollar habilidades para el análisis y solución de problemas.

Huang et al. (2026) señalan que emplear herramientas tecnológicas y sistemas inteligentes hace más fácil la búsqueda, ordenación e interpretación de información científica; Meng et al. (2025), por su parte, subrayan que lo que convierte el aprendizaje en una experiencia con significado y multidisciplinaria es la investigación. Berry et al. (2025) argumentan también que la implementación de proyectos científicos promueve la fusión de saberes provenientes de distintos campos, al mismo tiempo que potencia el pensamiento crítico y la alfabetización científica. Como consecuencia, esta dimensión

comprende los indicadores: indaga información pertinente para el avance del proyecto, examina datos científicos e integra conocimientos con el fin de solucionar la situación propuesta.

El trabajo en equipo, que fomenta la interacción entre los estudiantes, la construcción colectiva del saber y el desarrollo de competencias sociales, es el tercer elemento básico del ABP. Cardona y Largo-Taborda (2021) afirman que el trabajo de ABP promueve la participación activa de los estudiantes si estos comparten responsabilidades para lograr metas comunes. Asimismo, Villota et al. (2023) enfatizan que esta dimensión refuerza la autonomía, el liderazgo y la corresponsabilidad durante la implementación de los proyectos, mientras que Wati et al. (2026) sostienen que el trabajo en conjunto promueve el pensamiento crítico, la argumentación científica y el intercambio de ideas.

Desde esta perspectiva, colaborar en el trabajo no solamente facilita que se adquieran de mejor manera los contenidos científicos, sino que también ayuda a desarrollar habilidades transversales que son esenciales para una formación completa del alumno. En conclusión, esta dimensión está compuesta por los siguientes indicadores: colabora en la solución de problemas y en la toma de decisiones, asume responsabilidades en el progreso del proyecto y participa activamente en las tareas del equipo.

La socialización y evaluación del proyecto corresponde a la cuarta dimensión, que se refiere al momento en que los estudiantes presentan los resultados alcanzados, exponen las conclusiones a las que llegaron y reflexionan sobre lo aprendido durante el proceso. La retroalimentación es un componente fundamental del ABP, ya que ayuda a fortalecer la auto-regulación del aprendizaje y a mejorar gradualmente el rendimiento del alumno, según Setiawan, Kao y Chuang (2026).

Asimismo, Cahya y Anggaryani (2025) sostienen que la exposición de proyectos científicos fomenta la argumentación fundamentada en evidencias, el uso práctico de los saberes adquiridos y una comunicación eficaz. Siguiendo estos razonamientos, Retno et al. (2025) sostienen que en el ABP la evaluación tiene que valorar el proceso realizado y los resultados obtenidos, fomentando así la reflexión crítica y la mejora constante. Por ende, esta dimensión se mide a través de los siguientes indicadores: comunica los resultados del proyecto, expone las conclusiones logradas y piensa sobre lo que se ha aprendido mientras el proyecto avanza.

Estas cuatro dimensiones juntas constituyen los componentes esenciales de la estrategia metodológica fundamentada en el ABP y permiten evaluar de manera integral su implementación al enseñar Ciencias Naturales. La investigación promueve la construcción del conocimiento, la planificación estructura el aprendizaje, la colaboración en equipo refuerza las habilidades sociales y científicas, y la socialización con evaluación afianza el pensamiento crítico y el perfeccionamiento constante. Esta estructura es consistente con las bases teóricas del ABP y con los instrumentos creados para este estudio, y proporciona el fundamento conceptual de la operacionalización de la variable independiente.

2.6.4. Teorías o modelos teóricos que sustentan el rendimiento académico de Ciencias Naturales en estudiantes de secundaria

La Teoría del Aprendizaje Significativo, planteada por Ausubel (2002), es uno de los pilares más relevantes del desempeño académico. Según Ausubel, el aprendizaje sucede cuando la información nueva se conecta con los saberes previos del alumno de una forma significativa y no aleatoria. Desde esta perspectiva, el aprendizaje cobra sentido cuando los nuevos conceptos se integran a la estructura cognitiva ya existente, lo que permite la reestructuración y expansión de los saberes previamente adquiridos.

Esta teoría de la educación en Ciencias Naturales sostiene que cuando los estudiantes comprenden la conexión entre los temas científicos y las vivencias de su entorno, el rendimiento académico mejora. De este modo, se logra una comprensión profunda de los fenómenos naturales y se evita el aprendizaje memorístico. Por lo tanto, la aplicación de metodologías activas como el ABP fomenta la elaboración de aprendizajes relevantes al impulsar vivencias genuinas de indagación, experimentación y solución de problemas situados en un contexto.

La teoría del aprendizaje por descubrimiento, creada en 1966 por Jerome Bruner, indica que el conocimiento se construye de manera más eficaz cuando el alumno participa activamente en la exploración, análisis y descubrimiento de los contenidos, en vez de recibir pasivamente la información. Este escritor sostiene que el maestro debe crear entornos de aprendizaje que fomenten la curiosidad, la investigación y la formulación de hipótesis, permitiendo a los estudiantes desarrollar procesos de razonamiento científico mediante la experimentación, la observación y la resolución de problemas.

Por lo tanto, el éxito académico en Ciencias Naturales depende de la capacidad del alumno para encontrar vínculos entre los conceptos científicos, desarrollar explicaciones lógicas y aplicar los conocimientos en contextos nuevos. Estos aspectos constituyen las metas esenciales de las metodologías activas utilizadas en la educación moderna.

La Teoría Social Cognitiva de Bandura (1986) es otro modelo crucial; este sugiere que el aprendizaje es producto de la interacción mutua entre elementos conductuales, personales y ambientales. Según Bandura, el desempeño académico está influenciado por procesos de autorregulación, motivación, autoeficacia y

observación. La autoeficacia se refiere a la confianza del alumno en su habilidad para lograr las metas establecidas.

En las Ciencias Naturales, los estudiantes con una alta autoeficacia tienen más perseverancia frente a tareas difíciles, se involucran de manera más activa en procesos investigativos y desarrollan estrategias más efectivas para solucionar problemas científicos. Desde esta perspectiva, el rendimiento escolar no solo se basa en las habilidades cognitivas, sino también en los factores sociales y motivacionales que influyen en el aprendizaje.

El modelo de Visible Learning, desarrollado por Hattie (2009), se ha vuelto muy relevante en los años recientes debido a que, después de examinar más de 800 metaanálisis, ha demostrado que el éxito académico depende mayormente del uso efectivo de estrategias pedagógicas en el aula. Hattie sostiene que las metodologías activas, la retroalimentación constante, la implicación del alumno y la evaluación formativa impactan el aprendizaje de manera mucho más significativa que los enfoques tradicionales, que se fundamentan en la transmisión de contenidos. Dado que el aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales requiere actividades experimentales, investigación, análisis de evidencias y aplicación de lo aprendido en contextos reales, esta propuesta es especialmente relevante para la enseñanza de dicha disciplina.

La evidencia científica más actual respalda de manera amplia estos principios teóricos. González-Marcos et al. (2021) investigaron las consecuencias de una metodología mixta en comparación con un modelo convencional de enseñanza, revelando que las estrategias activas promueven mejores resultados académicos al aumentar la participación del estudiante, estimular aprendizajes más profundos y lograr niveles más altos de entendimiento conceptual.

Según la conclusión de los autores, el desempeño académico es superior cuando el alumno asume un rol activo en el proceso educativo y se involucra en actividades enfocadas en solucionar problemas y aprender de manera colaborativa. Estas ideas son completamente coherentes con las teorías de Hattie, Ausubel y Bruner.

Según Jiménez Román y Vivanco Ureña (2025), las metodologías activas son uno de los factores más importantes relacionados con el aumento del rendimiento académico en Ecuador, pues promueven la autonomía, la participación y la construcción significativa del conocimiento. Sus hallazgos indican que los estudiantes obtienen un desempeño académico superior cuando intervienen en actividades que promueven la investigación, la interacción y el uso práctico de los contenidos. Esto corrobora que el rendimiento escolar se basa más en experiencias educativas centradas en el estudiante que en métodos tradicionales basados en memorizar.

Ortega-Cortez et al. (2021) también descubrieron que el uso de métodos activos centrados en la solución de problemas provocó un avance notable en el desempeño académico de estudiantes universitarios especializados en ciencias morfológicas. Los autores están de acuerdo con los principios de las teorías constructivistas y del aprendizaje significativo, que sostienen que el aprendizaje activo ayuda a integrar conocimientos, entender conceptos y desarrollar la capacidad para analizar científicamente.

Estos hallazgos sugieren que enfoques metodológicos como el ABP tienen la capacidad de generar resultados parecidos en la enseñanza de las Ciencias Naturales a lo largo de la Educación Básica Superior, ya que fomentan procesos participativos y reflexivos de aprendizaje enfocados en resolver problemas.

Entender el desempeño académico en Ciencias Naturales supone, asimismo, tener en cuenta el progreso de competencias transversales y capacidades científicas

que faciliten a los estudiantes la interpretación de fenómenos naturales, el análisis de datos, la formulación de explicaciones fundamentadas y la toma de decisiones basadas en pruebas. En esta línea, Babu et al. (2025) descubrieron que el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y actitudes científicas está vinculado directamente con el desempeño escolar de los estudiantes de secundaria.

Los autores comprobaron que la curiosidad científica, la capacidad de análisis, la argumentación y la disposición para investigar son variables que contribuyen en gran medida al aprendizaje de las ciencias. Esto confirma que el rendimiento académico está determinado no solo por los conocimientos adquiridos, sino también por las habilidades cognitivas desarrolladas durante el proceso educativo. Estos hallazgos se alinean con las ideas de Bandura (1986), el cual sostiene que la motivación, la autorregulación y la confianza en las propias habilidades son elementos claves para alcanzar un buen desempeño académico.

Por otra parte, Hamka et al. (2025) investigaron los obstáculos que enfrentan los estudiantes en las evaluaciones de alfabetización científica y tecnológica, determinando que las metodologías de enseñanza enfocadas en la memorización de contenidos y con pocas oportunidades para desarrollar capacidades analíticas, interpretativas y aplicativas del saber científico son la razón principal detrás de los niveles bajos de rendimiento.

Los escritores creen que la instrucción de las Ciencias Naturales debe centrarse en métodos activos que fomenten la investigación, la resolución de problemas y el pensamiento crítico; todos ellos son completamente compatibles con las teorías del aprendizaje significativo y el aprendizaje por descubrimiento. Estos resultados muestran que el rendimiento académico no puede limitarse a la simple reproducción de

información, sino que tiene que demostrar la habilidad del alumno para aplicar el conocimiento científico en la interpretación de circunstancias reales.

De acuerdo con Beloev et al. (2024), en la misma dirección, se necesita adoptar enfoques sistémicos que incorporen conocimientos, habilidades de investigación y capacidades para solucionar problemas complejos para desarrollar competencias científicas. Según los investigadores, el desempeño académico se potencia si los estudiantes participan en procesos educativos que son organizados, interdisciplinarios y secuenciales y que permiten una comprensión completa de los fenómenos naturales. Esta idea respalda la propuesta de Ausubel (2002), ya que sostiene que el aprendizaje significativo se establece mediante la organización lógica de los contenidos y la conexión entre lo que se sabe previamente y las nuevas experiencias educativas.

Según Maarman (2023), la enseñanza de las ciencias tiene que abandonar los métodos pedagógicos convencionales y optar por las metodologías activas que se ajusten a lo que requiere la educación en el siglo XXI. Según el escritor, la ejecución académica mejora cuando los estudiantes se involucran en experiencias de aprendizaje interdisciplinarias, contextuales y experimentales que estimulan el pensamiento crítico y la curiosidad científica. Esta idea concuerda con las afirmaciones de Bruner (1966), quien sostiene que el aprendizaje llega a niveles más profundos cuando los estudiantes encuentran el conocimiento por medio de la investigación y la exploración.

Pilar et al. (2025) examinaron la percepción que tienen los estudiantes de secundaria acerca de la ciencia y los científicos desde una perspectiva complementaria, descubriendo que las vivencias educativas innovadoras y dinámicas aumentan el interés por las materias científicas y optimizan la actitud hacia su aprendizaje. Según los autores, la motivación es fundamental para el rendimiento académico porque afecta

directamente la dedicación del estudiante a las actividades académicas, su tenacidad frente a retos cognitivos y su disposición para adquirir nuevos conocimientos científicos.

Asimismo, Cebrero (2025) determina en un estudio de revisión que habilidades del siglo XXI como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración, la creatividad y la comunicación tienen una relación positiva con el rendimiento académico en Ciencias. El escritor defiende que las instituciones educativas deben dirigir sus procesos de enseñanza hacia la formación de estas habilidades, pues son indicadores relevantes del rendimiento académico y de la alfabetización científica. Estos hallazgos confirman el modelo de Visible Learning que Hattie propuso en 2009, ya que demuestran que cuando las estrategias pedagógicas fomentan procesos cognitivos más sofisticados, se potencia el aprendizaje.

Finalmente, Cummon et al. (2026) demostraron que la implementación de talleres constructivistas basados en robótica y en Internet de las Cosas (IoT), mejoró significativamente el aprendizaje de los contenidos STEM por parte de los estudiantes de secundaria. Los autores concluyen que las metodologías activas que incluyen experiencias prácticas mejoran la comprensión de los conceptos, promueven la motivación y simplifican el uso del conocimiento científico en situaciones reales. Estos hallazgos corroboran que el rendimiento escolar en Ciencias Naturales está supeditado a entornos de aprendizaje que incorporen la investigación, la experimentación, la innovación y la participación activa de los estudiantes.

2.6.5. Principales concepciones sobre rendimiento académico de Ciencias Naturales

El rendimiento académico en Ciencias Naturales es una construcción compleja que muestra el nivel de éxito alcanzado por los estudiantes como resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje en este campo del conocimiento. En la actualidad, se ha

pasado de una visión tradicional que se enfocaba únicamente en las calificaciones a una perspectiva holística que incluye el dominio de conocimientos científicos, el desarrollo de habilidades cognitivas, la capacidad para resolver problemas, el pensamiento crítico, la alfabetización científica y la habilidad para aplicar lo aprendido a situaciones concretas. En este sentido, el rendimiento académico es un marcador de la calidad del aprendizaje y de la medida en que se desarrollan las habilidades científicas requeridas para entender e interpretar los fenómenos naturales.

Desde un punto de vista pedagógico, González-Marcos et al. (2021) definen el rendimiento académico como la expresión del aprendizaje logrado mediante metodologías activas que promueven la participación del alumno, la comprensión de conceptos y un aprendizaje profundo. Los escritores sostienen que el desempeño no tiene que limitarse a obtener calificaciones, sino que debe evaluarse con base en la capacidad del alumno para crear conocimientos relevantes, aplicar lo adquirido en distintos escenarios y desarrollar habilidades de análisis, reflexión y toma de decisiones. Por esta razón, destacan que las tácticas metodológicas enfocadas en el estudiante producen resultados académicos superiores a los de los modelos de enseñanza convencionales.

Jiménez Román y Vivanco Ureña (2025) sostienen que el rendimiento académico refleja el grado de aprendizaje que los estudiantes logran gracias al uso de metodologías activas, las cuales promueven la autonomía, la participación y la creación conjunta del saber. Los autores demuestran que los estudiantes aprenden mejor cuando intervienen de manera activa en actividades prácticas e investigativas, lo cual también promueve el avance de habilidades procedimentales y cognitivas. Esta perspectiva concuerda con la tendencia contemporánea de ver el rendimiento

académico como un efecto de procesos educativos participativos y dinámicos en los cuales el estudiante juega un rol principal.

Asimismo, Ortega-Cortez et al. (2021) sostienen que el desempeño en ciencias debe ser considerado como el grado de comprensión logrado por los estudiantes después de haber tomado parte en experiencias de aprendizaje activo. Sus descubrimientos evidencian que los métodos de enseñanza enfocados en la resolución de problemas ayudan a mejorar la integración del conocimiento, a profundizar el entendimiento conceptual y a promover la habilidad para utilizar conocimientos científicos en una variedad de contextos. Esta perspectiva enfatiza que el verdadero rendimiento académico se evidencia cuando el alumno logra utilizar el conocimiento científico para interpretar, examinar y solucionar circunstancias vinculadas a su contexto.

Hamka et al. (2025) sostienen, desde el punto de vista del enfoque de alfabetización científica, que la capacidad del estudiante para entender conceptos científicos, interpretar información, examinar evidencias y emplear conocimientos tecnológicos para solucionar problemas diarios está vinculada con el desempeño académico en Ciencias Naturales. Los autores apuntan que las dificultades primordiales de los estudiantes no solo se centran en el aprendizaje de contenidos, sino también en la comprensión y aplicación de información científica en su vida diaria. Por ello, es imprescindible poner en marcha metodologías que fomenten habilidades científicas más allá del simple acto de memorizar.

En otro orden de cosas, Babu et al. (2025) amplían esta idea, argumentando que el desarrollo de actitudes científicas y la capacidad de pensamiento crítico también impactan en el rendimiento académico. Según estos investigadores, los estudiantes que tienen más curiosidad científica, capacidad para el análisis y disposición para

investigar son aquellos que obtienen mejores calificaciones académicas. Ellos se involucran activamente en la creación del conocimiento y demuestran un interés superior por entender los fenómenos naturales. Esta concepción admite que el aprendizaje de las ciencias implica dimensiones que interactúan constantemente a lo largo del proceso educativo, tales como la actitudinal, la procedimental y la cognitiva.

Cebrero (2025) sostiene que el rendimiento académico en Ciencias Naturales está muy relacionado con el desarrollo de habilidades del siglo XXI, como la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico. Después de una revisión sistemática, el autor concluye que estas habilidades son predictores clave del éxito en la academia porque permiten a los estudiantes interpretar fenómenos científicos, formular hipótesis, analizar información y elaborar soluciones sustanciales mediante procesos de investigación y reflexión.

Además, Pilar et al. (2025) afirman que la percepción positiva hacia la ciencia tiene un impacto importante en el desempeño académico porque incrementa el interés por aprender, la motivación y la participación en actividades científicas. Los investigadores demuestran que los estudiantes con actitudes positivas hacia las Ciencias Naturales tienen más disposición para investigar, experimentar y resolver problemas. Estas características influyen directamente en la calidad del aprendizaje y en el rendimiento académico alcanzado.

Cummon et al. (2026) definen el rendimiento académico, desde un punto de vista enfocado en la innovación educativa, como la habilidad de los estudiantes para fusionar conocimientos científicos y capacidades tecnológicas mediante experiencias prácticas que se llevan a cabo en entornos STEM. Sus descubrimientos muestran que el rendimiento académico mejora cuando el aprendizaje se realiza a partir de experiencias activas y contextualizadas, y que la incorporación de tecnologías emergentes, robótica

y actividades experimentales facilita una mejor comprensión de los contenidos científicos y aumenta la capacidad para aplicar lo aprendido en situaciones específicas.

Además, Meng et al. (2025) sugieren que el rendimiento académico refleja el progreso de las habilidades investigativas, la innovación y el pensamiento científico que los estudiantes desarrollan a lo largo del proceso educativo. Según los autores, participar en proyectos interdisciplinarios mejora la habilidad de analizar datos, plantear soluciones y crear nuevos saberes. Esto posibilita que el aprendizaje trascienda el dominio conceptual y se transforme en un proceso constante de generación del conocimiento científico.

Finalmente, Maarman (2023) sostiene que el desempeño académico en Ciencias Naturales debe considerarse como consecuencia de procesos educativos dirigidos hacia el desarrollo completo del alumno, en los cuales la comprensión científica, la investigación, la experimentación y el pensamiento crítico desempeñan un papel crucial. El autor defiende que la instrucción de las ciencias debe abandonar los enfoques enfocados únicamente en la difusión de contenidos y optar por métodos activos que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades científicas aplicables a los desafíos de la sociedad contemporánea y construir aprendizajes significativos.

2.6.6. Dimensiones e indicadores para evaluar la variable rendimiento académico de Ciencias Naturales

El rendimiento académico en Ciencias Naturales es una variable de múltiples dimensiones que posibilita evaluar el grado de aprendizaje logrado por los estudiantes a partir de su implicación en el proceso educativo. No debe restringirse su evaluación a la medición de los conocimientos memorizados, sino que debe incorporar el análisis de competencias científicas vinculadas con el entendimiento conceptual, la aplicación del conocimiento, la interpretación y análisis de información científica y la argumentación

bien fundamentada. Estos aspectos están relacionados con las perspectivas contemporáneas de la educación científica, que fomentan el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas, la alfabetización científica y el uso de lo aprendido en situaciones reales (Xu et al., 2026; Kuo, 2026).

La primera dimensión alude a la comprensión conceptual, entendida como la habilidad del alumno para identificar, entender y exponer los principios, conceptos y fenómenos que son característicos de las ciencias naturales. Esta dimensión constituye el fundamento del aprendizaje científico, porque posibilita la creación de saberes firmes que serán empleados posteriormente para analizar situaciones y solucionar problemas.

Xu et al. (2026) mencionan que los estudiantes que se involucran en metodologías activas fundamentadas en proyectos, experimentan avances notables en la asimilación de los contenidos científicos al vincular las ideas con vivencias prácticas de aprendizaje. Kuo (2026) también indica que, al fomentar procesos de observación, experimentación y creación de conocimientos, la combinación del ABP con la metodología STEAM mejora la comprensión conceptual.

Según estas propuestas, los indicadores de esta dimensión que se están tomando en cuenta en la investigación actual son los siguientes: identifica nociones básicas de Ciencias Naturales, describe principios y fenómenos científicos, y vincula conceptos científicos con circunstancias del medio. Estos indicadores posibilitan evaluar el grado de dominio conceptual que han alcanzado los estudiantes.

La segunda dimensión tiene que ver con la utilización del saber científico y se refiere a la habilidad de emplear los conocimientos obtenidos para solucionar problemas y situaciones del día a día. Esta dimensión supone que el alumno no solamente entienda los contenidos científicos, sino que también tenga la habilidad de aplicarlos a nuevos escenarios usando métodos apropiados para analizar y solucionar

problemas. Setiawan y colaboradores. Según (2026), la aplicación de un enfoque STEM, en combinación con el ABP, incrementa notablemente la habilidad de los estudiantes para utilizar sus saberes científicos en proyectos interdisciplinarios y en tareas experimentales.

Asimismo, Cummon et al. (2026) demostraron que la implementación de talleres que se fundamentan en tecnologías emergentes y robótica propician el empleo práctico del saber científico y la optimización del rendimiento académico en las áreas STEM. Del mismo modo, Hamizi y Mokmin (2026) hallaron que el uso de entornos de realidad virtual y de un aprendizaje basado en problemas mejora la habilidad de los estudiantes para utilizar contenidos científicos en situaciones reales y solucionar problemas sin necesidad de ayuda. Esta dimensión se examina a través de los indicadores, basándose en estas aportaciones: Emplea conocimientos científicos en situaciones de la vida diaria, soluciona problemas relacionados con las ciencias naturales y hace uso de métodos científicos para sugerir respuestas.

El análisis e interpretación científica, que se considera una de las habilidades esenciales para el desarrollo del pensamiento científico, corresponde a la tercera dimensión. Esta dimensión supone que los estudiantes tengan la habilidad de examinar información, interpretar datos, establecer conexiones entre variables y describir fenómenos naturales con pruebas científicas. La flexibilidad cognitiva, que se desarrolla por medio de proyectos científicos, tiene una correlación significativa con el desempeño académico en ciencias y la habilidad para interpretar información científica, (Adah et al., 2025).

Asimismo, Hamka et al. (2025) sostienen que la escasa habilidad de los estudiantes para interpretar información, analizar evidencias y entender lo que se obtiene de las actividades experimentales constituye una de las limitaciones más

importantes en el aprendizaje de las ciencias. De acuerdo con Wati et al. (2026), en la misma línea, el proceso educativo de las Ciencias Naturales tiene que fomentar prácticas constantes de análisis, investigación y reflexión crítica para consolidar la comprensión científica. Por lo tanto, esta dimensión comprende los indicadores: examina datos que están vinculados a fenómenos naturales, interpreta información, gráficos o resultados científicos y establece relaciones entre las causas y las consecuencias de los fenómenos que son objeto de estudio.

La argumentación científica, que se define como la habilidad del alumno para expresar ideas, justificar respuestas y formular conclusiones fundamentadas en evidencias científicas, es lo que representa la cuarta dimensión. Es uno de los niveles más elevados de aprendizaje porque integra habilidades analíticas, saberes conceptuales y procedimientos de comunicación científica. De acuerdo con Babu et al. (2025), el pensamiento crítico y las actitudes científicas aumentan significativamente la capacidad del alumnado para formular argumentos sólidos y avalar sus puntos de vista con evidencias objetivas.

Setiawan et al. (2026), por otro lado, sostienen que el recibir retroalimentación continua a lo largo de la ejecución de proyectos ayuda a mejorar gradualmente la argumentación científica y la comunicación del conocimiento, permitiendo que los estudiantes piensen sobre sus aprendizajes y fortalezcan sus procesos de razonamiento. Por eso, se examina este aspecto mediante los indicadores: fundamenta sus respuestas con conocimientos científicos, formula conclusiones que son consistentes con la evidencia a su disposición y comunica explicaciones empleando un lenguaje científico adecuado.

2.6.7. Influencia de la estrategia metodológica basada en el ABP en el rendimiento académico de la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes del subnivel básica superior

Un enfoque metodológico que ha demostrado tener un alto impacto en el desempeño académico de los estudiantes en la enseñanza de las ciencias naturales es el ABP, según la evidencia científica acumulada en años recientes. La razón de su eficacia es que sitúa al alumno como el actor principal del aprendizaje, promoviendo la investigación, la cooperación, la solución de problemas y el uso de los saberes científicos en situaciones reales. Estas cualidades contribuyen a entender conceptos, fomentar el pensamiento crítico, adquirir alfabetización científica y construir aprendizajes de gran importancia; habilidades que son esenciales para afrontar los retos educativos del siglo XXI (Merritt et al., 2017; Susanto et al., 2025; Affandy et al., 2026).

La implementación del ABP genera en los estudiantes un progreso significativo en sus resultados académicos, de acuerdo con varios estudios de tipo experimental. Xu et al. (2026) evidenció que los estudiantes que se incluyeron en proyectos de ciencia lograron un rendimiento académico superior y desarrollaron niveles más altos de pensamiento creativo que aquellos a quienes se les brindó una educación convencional. Kuo (2026) registró hallazgos parecidos al notar que el rendimiento en las materias de Matemáticas y Ciencias aumentó de manera significativa con la combinación del ABP y el enfoque STEAM, a la vez que se impulsaron las habilidades para resolver problemas y la creatividad.

Igualmente, Shamsudin et al. (2026) determinaron que el uso de la metodología de ABP en la asignatura de Ciencias hizo que mejorara el desempeño académico y se

incentivara la implicación activa del alumnado durante el proceso educativo. Por otro lado, Setiawan et al. (2026) encontraron que el modelo PjBL-STEM tuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades de pensamiento superior y en el aprendizaje de química.

La introducción de medios tecnológicos también ha beneficiado el ABP en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Hamizi y Mokmin (2026) evidenciaron que el uso de ambientes de realidad virtual, en conjunto con metodologías activas, incrementó de manera notable la atención, el interés y el desempeño académico en Biología. Huang et al. (2026) también demostraron que el uso de plataformas fundadas en inteligencia artificial promovió la investigación científica, el pensamiento crítico y la calidad de los proyectos hechos por los estudiantes.

De igual manera, Cummon et al. (2026), Praputpittaya et al. (2026), Cahya y Anggaryani (2025) y Berry Kurnia Vilmala et al. (2025) están de acuerdo en que la incorporación de proyectos STEM, tecnologías educativas y actividades experimentales eleva la motivación, potencia las habilidades científicas y mejora los resultados académicos de manera notable.

La eficacia de este método también está respaldada por revisiones sistemáticas y metaanálisis. El ABP tiene un impacto positivo en el desempeño académico en materias científicas, según descubrió Ufuk Uluçınar (2023). En cambio, Susanto et al. (2025) y Affandy et al. (2026) reportaron que la mayor parte de los estudios publicados recientemente indican avances en las capacidades científicas, el pensamiento crítico, la solución de problemas y la comprensión conceptual si se aplican tácticas fundamentadas en proyectos.

Asimismo, Merritt et al. (2017) confirmaron que el ABP promueve aprendizajes más sólidos y perdurables en Matemáticas y Ciencias, particularmente cuando los

proyectos están contextualizados y tienen como objetivo la solución de problemas reales.

En el contexto de América Latina y Ecuador, los resultados continúan en la misma línea. González-Marcos et al. (2021) confirmaron que las metodologías activas ofrecen mejores resultados académicos que los modelos de enseñanza convencionales, mientras que Cardona y Largo-Taborda (2021) evidenciaron que el ABP mejoró significativamente las habilidades científicas de los estudiantes de educación básica.

Leiton et al. (2024), Vera y Mosquera (2023), Giler et al. (2026), Díaz-Núñez y Arana-Medina (2024), Puenayan et al. (2024), Arce y Mejía (2025), Zambrano et al. (2024), Delgado-Rodríguez et al. (2024), Mendoza et al. (2024) y Jiménez Román y Vivanco Ureña (2025) coinciden en que el ABP promueve el aprendizaje significativo, la motivación, la investigación, el trabajo colaborativo y el rendimiento académico a diferentes niveles de educación en Ecuador. Igualmente, Pazos-Yerovi y Aguilar-Gordón (2024) y Carbajal (2024) indican que los métodos activos enfocados en la solución de problemas fortalecen el rendimiento académico y el pensamiento crítico debido a que promueven procesos de aprendizaje que son tanto participativos como contextualizados.

3. Capítulo III: Marco Metodológico

3.1. Paradigma

El presente trabajo se realizó bajo el paradigma positivista, puesto que permitió investigar de manera objetiva el efecto de la estrategia metodológica basada en el ABP sobre el rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales mediante la medición sistemática de las variables, la aplicación de instrumentos estructurados y el análisis estadístico de los datos obtenidos. Este paradigma se basó en la comprobación de la hipótesis de investigación a través de métodos científicos objetivos, verificables y reproducibles, asegurando que las conclusiones se apoyaran en evidencias empíricas obtenidas del proceso investigativo. El paradigma positivista afirma que el conocimiento científico se ha de construir a través de la observación objetiva, la medición de los fenómenos y la comprobación empírica de los hechos (Comte, 2009).

3.2. Enfoque

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, ya que este permitió medir de manera objetiva el comportamiento de las variables a través de la aplicación de cuestionarios estructurados y el análisis estadístico de los datos obtenidos antes y después de la implementación de la estrategia metodológica basada en el ABP. Esta forma facilitó comprobar la hipótesis planteada, mediante la comparación de los resultados del pretest y del posttest, lo que permitió determinar el efecto de la intervención pedagógica en el rendimiento académico de los estudiantes. Hernández y Mendoza (2018) señalan que el enfoque cuantitativo se caracteriza por la medición objetiva de las variables, el empleo de instrumentos estandarizados y el análisis estadístico con el fin de comprobar hipótesis.

3.3. Tipo de investigación

La investigación fue aplicada, porque se orientó a resolver un problema educativo identificado en la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante la concepción e implementación de una estrategia pedagógica basada en el ABP. Su objetivo fue elevar los logros académicos de los estudiantes del subnivel de Educación Básica Superior a través de una intervención pedagógica basada en fundamentos científicos. Según Bunge (2004), la investigación aplicada consiste en emplear el conocimiento científico para hallar soluciones adecuadas a problemas concretos de la realidad.

El estudio fue explicativo por su alcance ya que pretendió determinar el efecto que la estrategia metodológica basada en el ABP tiene sobre el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales. Con este nivel pudo comprobarse la hipótesis de investigación mediante la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la intervención educativa. Según Hernández y Mendoza (2018) las investigaciones explicativas hacen posible establecer relaciones causa-efecto entre las variables que se estudian.

3.4. Población

La población estuvo conformada por 180 estudiantes del subnivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz durante el período lectivo en que se desarrolló la investigación. La población estuvo conformada por los estudiantes matriculados en octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica, quienes conformaron el universo de estudio sobre el cual se planteó la investigación.

Tabla 1. Distribución de la población de estudio

Nivel educativo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Octavo año de Educación General Básica	60	33,3
Noveno año de Educación General Básica	60	33,3
Décimo año de Educación General Básica	60	33,4
Total	180	100,0

Nota. Datos obtenidos de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz.

3.5. Muestra

La muestra estuvo conformada por 90 estudiantes pertenecientes al subnivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz, distribuidos equitativamente entre los cursos de octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica. Los participantes fueron elegidos teniendo en cuenta las características del diseño experimental con subdiseño preexperimental, velándose por su permanencia en todas las fases de la investigación, desde la aplicación del pretest hasta la evaluación mediante el postest.

Tabla 2. Distribución de la muestra de estudio

Nivel educativo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Octavo año de Educación General Básica	30	33,3
Noveno año de Educación General Básica	30	33,3
Décimo año de Educación General Básica	30	33,4
Total	90	100,0

Nota. Datos obtenidos de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz.

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que fueron elegidos en función de su accesibilidad, disponibilidad y cumplimiento de las condiciones requeridas para participar en la investigación. Este tipo de muestreo permitió seleccionar a los estudiantes que

cumplían con las características necesarias para la implementación de la estrategia metodológica basada en el ABP y para la aplicación del pretest y del postest.

Criterios de inclusión:

- Estudiantes de octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Profesor Kleber Franco Cruz.
- Estudiantes que hayan asistido de forma regular a clases durante el período en que se realizó la investigación.
- Estudiantes cuyos tutores firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio.
- Estudiantes que participaron en la aplicación del pretest, en la implementación de la estrategia metodológica con base en el ABP y en el postest.
- Estudiantes que contestaron completamente los cuestionarios utilizados en la investigación.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes con inasistencia reiterada durante la intervención pedagógica.
- Estudiantes que no completaron alguno de los instrumentos de recolección de datos.
- Estudiantes que fueron transferidos o que abandonaron la institución educativa durante la ejecución del estudio.
- Estudiantes cuyos tutores no autorizaron su participación.
- Estudiantes que no participaron en ninguna de las fases del diseño preexperimental (pretest, intervención o postest).

3.6. Diseño de la investigación

Se llevó a cabo este trabajo utilizando un diseño experimental, dado que se manipuló deliberadamente la variable independiente. Esta última se refiere al método de enseñanza basado en el ABP, con el objetivo de determinar su impacto en la productividad académica del área de Ciencias Naturales. Este diseño permitió que se llevara a cabo una intervención pedagógica planificada y la evaluación imparcial de las transformaciones que los estudiantes experimentaron antes y después de implementar la estrategia metodológica. Hernández y Mendoza (2018) sostienen que los diseños experimentales se distinguen por manipular deliberadamente la variable independiente para examinar su impacto sobre la variable dependiente a través de métodos sistemáticos y controlados.

Específicamente, el estudio se llevó a cabo en un subdiseño preexperimental que incluía una medición previa y posterior a la intervención (pretest - posttest) con un solo grupo de estudiantes. Primero, se les aplicó una evaluación diagnóstica inicial (pretest); luego, se implementó una estrategia metodológica fundamentada en el ABP; y finalmente, se les volvió a evaluar (posttest) para determinar las variaciones en su desempeño académico. Este diseño permitió la comparación de los resultados logrados antes y después de la intervención pedagógica, lo cual constituyó un método apropiado para verificar la hipótesis propuesta.

Se utilizó el diseño que se presenta a continuación:

$G_{01} \times O_2$

Donde G fue el conjunto de estudio; O_1 , la utilización del pretest; O_2 , la utilización del posttest; y X, el empleo de una táctica metodológica fundamentada en el ABP. Este procedimiento permitió establecer el impacto que la metodología tuvo en el desempeño académico de los estudiantes de educación básica superior.

3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación

3.7.1. Encuesta dirigida a los estudiantes

La encuesta, que se llevó a cabo en dos etapas de la investigación, se aplicó a los noventa estudiantes que formaron parte de la muestra del estudio. La primera aplicación fue el pretest, que se realizó antes de la implementación de la estrategia metodológica basada en el ABP, y la segunda fue el posttest, que se llevó a cabo al concluir la intervención pedagógica. Este método permitió que se compararan los resultados de las dos épocas y se establecieran las variaciones en el rendimiento académico de los estudiantes.

Para evaluar la variable independiente, se construyó una encuesta compuesta por 24 ítems, los cuales se distribuyeron en cuatro dimensiones: la planificación del proyecto, la investigación y creación de conocimiento, el trabajo en equipo y la evaluación y socialización del proyecto. Se incorporaron seis ítems para cada dimensión, que fueron creados de acuerdo con los indicadores fijados en la operacionalización de la variable. Esto permitió evaluar el grado de implementación de la estrategia metodológica fundamentada en el ABP a lo largo del desarrollo de las actividades educativas.

Se desarrolló un segundo cuestionario, compuesto por 24 ítems, para evaluar la variable dependiente. Dichos ítems se distribuyeron en cuatro dimensiones: argumentación científica, análisis e interpretación científica, aplicación del conocimiento científico y comprensión conceptual. Cada dimensión incluye seis ítems. La herramienta empleada permitió evaluar el grado de rendimiento académico logrado por los estudiantes en la materia de Ciencias Naturales, tras la ejecución de la estrategia metodológica.

Los dos cuestionarios emplearon una escala de cinco opciones, que es tipo Likert, codificada así: Siempre (5), Casi siempre (4), Algunas veces (3), Casi nunca (2)

y Nunca (1). Cada cuestionario contaba con 24 ítems, lo que permitió que la puntuación mínima fuera de 24 puntos y la máxima, de 120. Con la finalidad de que los resultados sean más fáciles de interpretar, se definieron tres niveles de valoración: bajo (para puntuaciones entre 24 y 56), medio (entre 57 y 88) y alto (entre 89 y 120).

3.8. Validez y confiabilidad

La calidad de los instrumentos de recolección de datos es fundamental dentro del proceso metodológico, ya que asegura que la información recabada represente fielmente las variables de estudio. En esta investigación se estudiaron las propiedades psicométricas de ambos cuestionarios mediante procedimientos de validez de contenido y confiabilidad, con el fin de garantizar la pertinencia, claridad, coherencia y consistencia interna de los instrumentos antes de su aplicación definitiva. Según Hernández Sampieri y Mendoza (2018), todo instrumento de investigación debe mostrar suficientes evidencias de validez y fiabilidad para respaldar la calidad científica de los resultados obtenidos.

3.8.1. Validez

La validez de contenido de los instrumentos se estableció a través del juicio de cinco expertos, quienes evaluaron de forma independiente la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de cada uno de los ítems que conformaron los cuestionarios dirigidos a los estudiantes. Los especialistas fueron elegidos teniendo en cuenta su formación académica de cuarto nivel, experiencia en investigación educativa y trayectoria profesional en el área de Ciencias Naturales y metodología de investigación.

Cada experto valoró los ítems mediante una escala ordinal, y los resultados se procesaron mediante el coeficiente V de Aiken, un procedimiento estadístico que se

emplea ampliamente para cuantificar el grado de acuerdo entre jueces en relación con la calidad del contenido de un instrumento. Los valores cercanos a 1,00 indican un alto grado de validez de contenido, lo que indica consenso entre los expertos sobre la relevancia de los ítems evaluados.

Los resultados obtenidos mostraron un coeficiente V de Aiken de 0,98 para el cuestionario de la variable independiente Estrategia metodológica basada en el ABP y un coeficiente V de Aiken de 0,98 para el cuestionario de la variable dependiente Rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales, valores que indican un nivel de validez de contenido excelente, ya que superan ampliamente el valor mínimo recomendado de 0,80 para investigaciones educativas.

Tabla 3. Resultados de la validez de contenido mediante el coeficiente V de Aiken

Instrumento	Número de expertos	Coeficiente V de Aiken	Nivel de validez
Cuestionario sobre estrategia metodológica basada en el ABP	5	0,98	Excelente
Cuestionario sobre rendimiento académico en Ciencias Naturales	5	0,98	Excelente

Nota. Los datos fueron procesados en el SPSS v. 29.0.

Los resultados permitieron concluir que ambos instrumentos presentaron suficiente validez de contenido para ser aplicados a la muestra definitiva, ya que los expertos coincidieron en que los ítems evaluaban adecuadamente las dimensiones e indicadores establecidos en la operacionalización de las variables.

3.8.2. Confiabilidad

Con el fin de determinar la consistencia interna de los instrumentos, se llevó a cabo una prueba piloto con 15 estudiantes del subnivel de Educación Básica Superior, con características similares a las de la población objeto de estudio, pero que no fueron parte de la muestra seleccionada para la investigación, antes de su aplicación definitiva.

En la prueba piloto se pudo comprobar la comprensión de los ítems, se pudieron identificar posibles dificultades en la aplicación de los cuestionarios y se pudo obtener la información necesaria para calcular el índice de confiabilidad.

La consistencia interna de los dos instrumentos se midió con el coeficiente Alfa de Cronbach, ya que los cuestionarios se elaboraron a partir de ítems con escala de tipo Likert y este estadístico permite estimar el grado de homogeneidad entre los reactivos que conforman un mismo instrumento. Según Hernández y Mendoza (2018) el Alfa de Cronbach es uno de los procedimientos más utilizados en las investigaciones cuantitativas para evaluar la confiabilidad de instrumentos estructurados, siendo aceptables valores iguales o mayores a 0,70.

Tabla 4. Resultados de la confiabilidad de los instrumentos

Instrumento	Prueba piloto (n)	Estadístico	Valor	Interpretación
Cuestionario sobre la estrategia metodológica basada en el ABP	15	Alfa de Cronbach	0,923	Excelente consistencia interna
Cuestionario sobre el rendimiento académico en Ciencias Naturales	15	Alfa de Cronbach	0,911	Excelente consistencia interna

Nota. Los datos fueron procesados en el SPSS v. 29.0.

Los coeficientes obtenidos permitieron concluir que ambos instrumentos presentaron una adecuada consistencia interna, lo que evidencia que los ítems mantuvieron homogeneidad y estabilidad en la medición de las variables investigadas. Por lo tanto, se concluyó que los cuestionarios eran confiables y apropiados para su aplicación en la muestra final del estudio, lo cual garantiza la calidad de la información empleada para el análisis de los resultados y para comprobar la hipótesis de investigación.

3.9 Técnicas de análisis de datos

Se utilizó el enfoque cuantitativo para analizar los datos, mediante procedimientos estadísticos que facilitaron la organización, procesamiento, análisis e

interpretación objetiva de la información recabada en los cuestionarios aplicados durante el pretest y el posttest. Primero, se codificó y registró la información en una matriz de datos creada con Microsoft Excel 2021. Después, se verificaron los registros para comprobar su consistencia, integridad y calidad. Más tarde, se exportó la base de datos a la versión 29.0 del software IBM SPSS Statistics, donde se llevó a cabo el análisis y procesamiento estadístico de los datos.

Se llevó a cabo el análisis estadístico descriptivo en la fase inicial, calculando frecuencias absolutas y relativas, porcentajes, medidas de dispersión (desviación estándar) y medidas de tendencia central (media). Estos estadísticos posibilitaron caracterizar la conducta de las variables analizadas y contrastar los rendimientos alcanzados por los estudiantes antes y después de aplicar la estrategia metodológica fundamentada en el ABP. Los resultados fueron presentados a través de gráficos y tablas estadísticas para que su interpretación fuera más sencilla.

Luego, se llevó a cabo el análisis inferencial de datos con el objetivo de verificar las hipótesis generales y específicas propuestas en la investigación. Para determinar el comportamiento de la distribución de los datos y escoger el procedimiento estadístico más adecuado para contrastar hipótesis, se utilizó previamente la prueba de Kolmogórov-Smirnov para analizar si los datos eran normales. Se desechó la hipótesis de normalidad porque los datos no mostraron una distribución normal ($p \leq 0,05$), como demostraron los resultados conseguidos.

Se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para rangos con signo debido a que las mediciones pertenecían al mismo grupo evaluado antes y después de la intervención pedagógica y los datos no presentaron una distribución normal. Esta prueba hizo posible establecer comparaciones entre los resultados del pretest y el posttest, así como determinar si la metodología basada en el ABP generó un impacto

significativo desde el punto de vista estadístico en el desempeño académico del alumnado. Según Hernández y Mendoza (2018), cuando no se satisface la suposición de normalidad, la prueba de Wilcoxon es apropiada para comparar dos mediciones que están relacionadas.

Se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ para la toma de decisiones estadísticas, lo que corresponde a un nivel de confianza del 95 %. Por lo tanto, se aceptó la hipótesis de investigación porque se obtuvo un valor de significancia inferior a 0,05 ($p < 0,05$), lo cual mostró que existían diferencias estadísticamente relevantes entre las mediciones efectuadas antes y después de la intervención. Cuando el valor de significancia fue de 0,05 o más ($p \geq 0,05$), se admitió la hipótesis nula porque no había diferencias significativas entre el pretest y el posttest.

3.10. Matriz de operacionalización de las variables

Tabla 5. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Operacionalización	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Técnica	Instrumento
Variable independiente: Estrategia metodológica basada en el ABP	El ABP es una metodología activa que fomenta la construcción del conocimiento a través del desarrollo de proyectos reales, facilitando el aprendizaje significativo, la investigación, la colaboración en grupo y la resolución de problemas contextualizados (Larmer et al., 2015).	Se valorará el nivel de implementación de la estrategia metodológica basada en el ABP, a través de un cuestionario estructurado dirigido a los estudiantes.	Planificación del proyecto	•Define los objetivos del proyecto. •Organiza las actividades para el desarrollo del proyecto. •Identifica los recursos necesarios para ejecutar el proyecto.	Ordinal (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario
			Investigación y construcción del conocimiento	•Busca información pertinente para el desarrollo del proyecto. •Analiza información científica procedente de diferentes fuentes. •Integra los conocimientos adquiridos para resolver la situación planteada.	Ordinal (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario
			Trabajo colaborativo	•Participa activamente en las actividades del equipo. •Asume responsabilidades	Ordinal (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario

Variable dependiente: Rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales	El rendimiento académico se refiere al grado de consecución alcanzado por el estudiante como consecuencia del proceso de enseñanza y aprendizaje, que se hace evidente a través del dominio de conocimientos, destrezas y capacidades en una área específica del conocimiento (Hattie, 2009).	Se medirá el nivel de rendimiento académico en Ciencias Naturales a través de un cuestionario estructurado que se aplicará a los estudiantes antes y después de la aplicación de la estrategia metodológica.	Socialización y evaluación del proyecto	durante el desarrollo del proyecto. • Colabora en la toma de decisiones para alcanzar los objetivos del proyecto. • Comunica los resultados obtenidos durante el proyecto. • Argumenta las conclusiones del trabajo realizado. • Reflexiona sobre los aprendizajes alcanzados durante el proyecto.	Ordinal Likert (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario
			Comprensión conceptual	• Reconoce conceptos fundamentales de Ciencias Naturales. • Explica principios y fenómenos científicos. • Relaciona conceptos científicos con situaciones del entorno.	Ordinal Likert (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario
			Aplicación del conocimiento científico	• Aplica conocimientos científicos en situaciones cotidianas. • Resuelve situaciones relacionadas con las Ciencias Naturales.	Ordinal Likert (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario

Análisis e interpretación científica	•Utiliza procedimientos científicos para plantear soluciones. •Analiza información relacionada con fenómenos naturales. •Interpreta datos, gráficos o situaciones científicas. •Establece relaciones entre causas y efectos de los fenómenos estudiados.	Ordinal (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario
Argumentación científica	•Fundamenta sus respuestas utilizando conocimientos científicos. •Formula conclusiones coherentes con la evidencia disponible. •Comunica explicaciones utilizando lenguaje científico apropiado.	Ordinal (Escala de 5 puntos)	Encuesta	Cuestionario

Elaborado por: Tuarez (2026).

4. Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados

4.1. Fase de diagnóstico

La fase diagnóstica constituyó el punto de partida del proceso investigativo, puesto que permitió identificar el estado inicial de la utilización de la estrategia metodológica basada en el ABP y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales, antes de la implementación de la propuesta pedagógica. Esta fase fue crucial para obtener datos objetivos que sirvieran como línea de base para comparar más adelante con los resultados alcanzados al finalizar la intervención, lo cual posibilita evaluar la eficacia de la estrategia metodológica utilizada.

El diagnóstico se llevó a cabo con una muestra de 90 estudiantes de Educación General Básica Superior, que incluía a 30 estudiantes del octavo grado, 30 del noveno y otros 30 del décimo. Estos participaron en el estudio de manera voluntaria. Se organizó la programación de la aplicación en consulta con las autoridades del establecimiento educativo y los maestros encargados de la materia de Ciencias Naturales antes de implementar las herramientas, para asegurar que el proceso de investigación se desarrollara sin inconvenientes. Además, se comunicó a los participantes el motivo del estudio, asegurando que la información fuera confidencial y que los datos adquiridos solo se utilizaran con fines académicos.

Se emplearon dos encuestas estructuradas con una escala de tipo Likert, que tiene cinco opciones de respuesta, para conseguir la información. Estas encuestas fueron validadas previamente por expertos y sometidas a una evaluación de confiabilidad. El primer instrumento posibilitó medir el grado de uso de la estrategia metodológica que se basa en el ABP, considerando las dimensiones de planificación del proyecto, investigación y construcción del conocimiento, trabajo en equipo y

socialización y evaluación del proyecto. El segundo instrumento analizó el desempeño académico en la materia de Ciencias Naturales mediante los aspectos de aplicación del conocimiento científico, comprensión conceptual, interpretación y análisis científicos, así como argumentación científica.

Con el objetivo de reducir los factores externos que pudieran influir en las respuestas de los estudiantes, se utilizaron instrumentos en circunstancias parecidas para todos los participantes, durante la jornada escolar y en horarios acordados con anterioridad con la institución educativa. Cada participante contestó ambos cuestionarios de manera individual, teniendo el tiempo suficiente para analizar cada enunciado y elegir la alternativa que mejor representara su percepción sobre las experiencias de aprendizaje desarrolladas hasta el momento. Se brindaron solamente instrucciones sobre cómo contestar el cuestionario durante la implementación, con el objetivo de evitar cualquier sesgo en las respuestas.

Los datos se codificaron y se transcribieron a una base de datos creada en Microsoft Excel después de que la recolección de información había terminado, y luego fueron sometidos al análisis estadístico utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 29.0. En este periodo, se realizó la limpieza de la base de datos, se comprobaron inconsistencias potenciales y se codificaron las respuestas conforme a la escala definida. Luego, se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables y sus dimensiones correspondientes, determinando frecuencias absolutas, porcentajes y medidas de tendencia central. Esto se hizo para caracterizar la conducta inicial de la muestra y determinar los niveles de desempeño que se habían observado en el diagnóstico.

Lo que se logró en esta etapa hizo posible determinar tanto las debilidades como los puntos fuertes de los estudiantes, en cuanto al uso de la estrategia metodológica

fundamentada en el ABP y al desempeño académico en Ciencias Naturales. Esta información fue útil como fundamento para implementar la propuesta metodológica elaborada en el estudio y proporcionó una referencia imprescindible para cotejar las transformaciones que tuvieron lugar después de la intervención educativa. Por eso, las tablas y los análisis que se muestran a continuación describen con precisión los resultados de la etapa diagnóstica, clasificados por dimensiones y variables, según los propósitos particulares establecidos en el estudio.

4.2. Informe de resultados

4.2.1. Encuesta a estudiantes

Tabla 6. Nivel de utilización de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	24–56	24	26.7	26.7	26.7
Medio	57–88	56	62.2	62.2	88.9
Alto	89–120	10	11.1	11.1	100.0
Total		90	100.0	100.0	

Nota. Los niveles fueron establecidos a partir del puntaje total obtenido en el cuestionario de 24 ítems con escala tipo Likert de cinco opciones de respuesta.

Antes de la implementación de la estrategia metodológica basada en el ABP, más de la mitad del alumnado (62,2%) empleó esta metodología a un nivel medio; el 26,7% estuvo en un nivel bajo y solo un 11,1% llegó a un nivel alto. Esta distribución indica que en la etapa de diagnóstico, los principios del ABP no estaban completamente establecidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. La presencia predominante de niveles bajos y medios muestra que los estudiantes tenían dificultades en aspectos relacionados con la planificación de proyectos, el trabajo en equipo, la investigación y la socialización del conocimiento, elementos fundamentales de esta metodología activa.

Tabla 7. Nivel de la dimensión Planificación del proyecto de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	28	31,1	31,1	31,1
Medio	15–22	51	56,7	56,7	87,8
Alto	23–30	11	12,2	12,2	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Planificación del proyecto está conformada por seis ítems (1 al 6), con una puntuación mínima de 6 y máxima de 30.

El 56,7% de los estudiantes llegó a una posición intermedia en lo que respecta a la dimensión Planificación del proyecto; el 31,1% se situó en un nivel bajo y solamente el 12,2% obtuvo un nivel alto. Estos hallazgos indican que la planificación de las actividades del ABP todavía mostraba limitaciones significativas durante la etapa de diagnóstico. La organización de las actividades, el uso de los recursos requeridos para llevar a cabo el proyecto y la comprensión parcial de los objetivos por parte de la mayoría del alumnado no fueron suficientes para que estos procesos pudieran ejecutarse autónoma y sistemáticamente.

Tabla 8. Nivel de la dimensión Investigación y construcción del conocimiento de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest.

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	32	35,6	35,6	35,6
Medio	15–22	47	52,2	52,2	87,8
Alto	23–30	11	12,2	12,2	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Investigación y construcción del conocimiento comprende los ítems 7 al 12 del cuestionario, con un puntaje mínimo de 6 y máximo de 30.

En la dimensión de investigación y construcción del conocimiento, el 52,2% de los estudiantes logró un nivel medio, el 35,6% se situó en uno bajo y solo el 12,2% alcanzó un nivel alto. Estos hallazgos indican que, antes de implementar la estrategia metodológica basada en el ABP, los estudiantes tenían un desarrollo escaso de las habilidades vinculadas con la búsqueda, el análisis y la integración de información científica.

A pesar de que una parte significativa del grupo tenía habilidades fundamentales para consultar fuentes y vincular conocimientos con las tareas del proyecto, todavía se notaban deficiencias en la aplicación del saber científico para resolver situaciones de aprendizaje y en el análisis crítico de la información. Por ende, estos hallazgos respaldan la implementación de enfoques pedagógicos destinados a robustecer los procedimientos de investigación en las escuelas y la creación dinámica del saber, componentes fundamentales para fomentar aprendizajes relevantes en la materia de Ciencias Naturales.

Tabla 9. Nivel de la dimensión Trabajo colaborativo de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	26	28,9	28,9	28,9
Medio	15–22	54	60,0	60,0	88,9
Alto	23–30	10	11,1	11,1	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Trabajo colaborativo comprende los ítems 13 al 18 del cuestionario, con una puntuación mínima de 6 y máxima de 30.

El 60,0% de los estudiantes se ubicó en un nivel medio en la dimensión Trabajo colaborativo, el 28,9% llegó a un nivel bajo y únicamente el 11,1% exhibió un nivel alto. Según estos resultados, antes de implementar la estrategia metodológica

fundamentada en el ABP, el alumnado presentaba una participación cooperativa moderada mientras se llevaban a cabo las actividades académicas.

A pesar de que la mayor parte manifestó involucrarse en las tareas grupales y aceptar parcialmente las responsabilidades asignadas, todavía se detectaron restricciones vinculadas con la participación activa, la repartición justa de funciones y el trabajo conjunto para solucionar problemas dentro del equipo. Los resultados obtenidos desde una perspectiva pedagógica indican que es necesario fortalecer las habilidades de corresponsabilidad, comunicación y cooperación, cualidades fundamentales para el desarrollo exitoso del ABP y para consolidar aprendizajes relevantes en Ciencias Naturales.

Tabla 10. Nivel de la dimensión Socialización y evaluación del proyecto de la estrategia metodológica basada en el ABP en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	30	33,3	33,3	33,3
Medio	15–22	49	54,4	54,4	87,7
Alto	23–30	11	12,3	12,3	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Socialización y evaluación del proyecto comprende los ítems 19 al 24 del cuestionario, con una puntuación mínima de 6 y máxima de 30.

El 54,4 % de los estudiantes llegó a un nivel medio en la dimensión de evaluación y socialización del proyecto, el 33,3 % se sitúa en el nivel bajo y solamente el 12,3 % está en el nivel alto. Los hallazgos muestran que, en el momento de la evaluación diagnóstica, la mayor parte de los estudiantes no había adquirido del todo las competencias requeridas para argumentar conclusiones con base científica, comunicar los resultados de un proyecto y realizar una reflexión crítica sobre lo aprendido. La presencia de un porcentaje importante de estudiantes en el nivel más bajo revela

problemas con la expresión oral y escrita de los saberes científicos, además de la habilidad para argumentar conclusiones a partir de pruebas.

Tabla 11. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	24–56	27	30,0	30,0	30,0
Medio	57–88	53	58,9	58,9	88,9
Alto	89–120	10	11,1	11,1	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. Los niveles fueron establecidos a partir del puntaje total obtenido en el cuestionario de rendimiento académico, integrado por 24 ítems con escala tipo Likert de cinco categorías de respuesta.

En la asignatura de Ciencias Naturales, el 58,9 % de los estudiantes tuvo un desempeño académico medio, mientras que el 30,0 % presentó un rendimiento bajo y únicamente el 11,1 % llegó a un rendimiento alto. La mayoría de los estudiantes tenía un desempeño académico moderado antes de la intervención pedagógica, según estos resultados; esto evidencia que les resultaba difícil asimilar los conocimientos científicos y utilizarlos para resolver situaciones propias de la materia. Asimismo, la presencia de un porcentaje significativo de estudiantes en el nivel bajo evidencia que se requieren nuevas tácticas metodológicas para fomentar la adquisición de habilidades científicas, el aprendizaje significativo y un rendimiento académico superior.

Tabla 12. Nivel de la dimensión Comprensión conceptual del rendimiento académico en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	29	32,2	32,2	32,2
Medio	15–22	50	55,6	55,6	87,8
Alto	23–30	11	12,2	12,2	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Comprensión conceptual comprende los ítems 1 al 6 del cuestionario.

El 55,6% de los estudiantes llegó a un nivel medio en el área de comprensión conceptual; en tanto que el 32,2% mostró un nivel bajo y el 12,2%, uno alto. Estos hallazgos indican que en la evaluación diagnóstica, la mayor parte de los estudiantes poseía un entendimiento parcial de los principios esenciales de las Ciencias Naturales, y tenían problemas para identificar, explicar y conectar el contenido científico con situaciones de su entorno. Por ende, se percibe la necesidad de fortalecer los procesos de construcción conceptual mediante tácticas pedagógicas activas que promuevan una comprensión más intensa y relevante del saber científico.

Tabla 13. Nivel de la dimensión Aplicación del conocimiento científico del rendimiento académico en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	31	34,4	34,4	34,4
Medio	15–22	48	53,4	53,4	87,8
Alto	23–30	11	12,2	12,2	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Aplicación del conocimiento científico comprende los ítems 7 al 12 del cuestionario.

Según los hallazgos, el 53,4 % de los estudiantes llegó a un nivel intermedio en la implementación de saberes científicos, mientras que el 34,4 % ocupó una posición baja. Este comportamiento revela que los estudiantes todavía tenían problemas para poner en práctica lo aprendido a la hora de resolver problemas, realizar actividades prácticas y emplear procedimientos científicos. Estos hallazgos apoyan la importancia

de implementar enfoques basados en el aprendizaje activo y la solución de problemas para optimizar la transferencia de lo aprendido a situaciones concretas.

Tabla 14. Nivel de la dimensión Análisis e interpretación científica del rendimiento académico en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	30	33,3	33,3	33,3
Medio	15–22	49	54,5	54,5	87,8
Alto	23–30	11	12,2	12,2	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Análisis e interpretación científica comprende los ítems 13 al 18 del cuestionario.

El nivel medio (54.5 %) se destacó en las habilidades de análisis e interpretación científica, mientras que un tercio de los estudiantes (33.3 %) se ubicó en el nivel bajo. Estos hallazgos evidencian restricciones en el análisis de la información, la interpretación de los datos científicos y la determinación de relaciones entre causa y efecto, habilidades que son esenciales para el pensamiento científico. Por lo tanto, es fundamental implementar métodos que fomenten el análisis de evidencias y el pensamiento crítico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 15. Nivel de la dimensión Argumentación científica del rendimiento académico en el pretest

Nivel	Rango de puntuación	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	6–14	28	31,1	31,1	31,1
Medio	15–22	51	56,7	56,7	87,8
Alto	23–30	11	12,2	12,2	100,0
Total		90	100,0	100,0	

Nota. La dimensión Argumentación científica comprende los ítems 19 al 24 del cuestionario.

El 56,7% de los estudiantes llegó a un nivel medio en el aspecto de la argumentación científica, como se muestra en la tabla 10. En cambio, solo el 12,2% llegó a un nivel alto y el 31,1% alcanzó un nivel bajo. Estos hallazgos indican que, en

el instante de la evaluación, la mayoría de los estudiantes todavía no habían adquirido por completo las habilidades requeridas para justificar respuestas, formular conclusiones y transmitir explicaciones científicas con precisión y claridad. En esta línea, los resultados demuestran que es necesario reforzar las destrezas de argumentación científica a través de tácticas metodológicas activas que estimulen el razonamiento crítico, la transmisión del saber y la elaboración de explicaciones basadas en pruebas.

4.3. Discusión de resultados

Los hallazgos de la presente investigación indicaron que, a lo largo de la evaluación diagnóstica, la estrategia metodológica fundamentada en el ABP evidenció un predominio del nivel medio, lo que se asoció con un desempeño académico igualmente moderado en la materia de Ciencias Naturales. Estos descubrimientos muestran que los estudiantes todavía no habían adquirido completamente las competencias vinculadas a la planificación de proyectos, a la investigación científica, al trabajo en equipo y a la divulgación de los aprendizajes antes de la puesta en marcha de la intervención; son elementos fundamentales para el desarrollo de un aprendizaje significativo. En esta línea, los hallazgos concuerdan con lo indicado por Vera y Mosquera (2023), quienes afirman que implementar el ABP en Ciencias Naturales incentiva la participación activa de los estudiantes, mejora la comprensión de las temáticas científicas y propicia aprendizajes más relevantes entre los estudiantes de Educación General Básica.

Con respecto a la variable independiente, las dimensiones de planificación del proyecto, investigación y construcción del conocimiento, trabajo colaborativo, socialización y evaluación del proyecto mostraron un predominio de nivel medio. Esto señala que los estudiantes experimentaban progresos parciales en el desarrollo de las habilidades propias del ABP; no obstante, seguían existiendo limitaciones para planificar actividades, buscar y analizar información científica, asumir responsabilidades dentro del equipo y comunicar los resultados de los proyectos.

Estos descubrimientos concuerdan con los que fueron indicados por Giler et al. (2026) sostienen que el ABP es una táctica metodológica que potencia la investigación, la autonomía y la colaboración en el aprendizaje si se implementa de manera ordenada y sistemática durante la educación. De manera similar, Susanto et al. (2025) hallaron en una revisión sistemática que el uso del ABP promueve el desarrollo del pensamiento de orden superior, particularmente las habilidades de análisis, solución de problemas y construcción del conocimiento, habilidades que todavía estaban en proceso de consolidación durante la evaluación inicial.

Los resultados relacionados con la variable dependiente mostraron que, en términos de rendimiento académico en Ciencias Naturales, el desempeño fue predominantemente de nivel medio, tanto a nivel global como en las dimensiones de análisis e interpretación científica, argumentación científica, aplicación del conocimiento científico y comprensión conceptual. Esto evidencia que los estudiantes poseían saberes elementales de la materia, pero les costaba trasladar esos conocimientos a circunstancias problemáticas, interpretar información científica y elaborar explicaciones basadas en fundamentos. Estas conclusiones son consistentes con el metaanálisis efectuado por Ufuk (2023), que reveló que los métodos basados en problemas tienen

un impacto positivo y significativo desde el punto de vista estadístico en el desempeño académico en Ciencias, ya que favorecen la comprensión a nivel conceptual, la argumentación científica y la intervención activa del alumno a lo largo del proceso de aprendizaje.

Asimismo, Conde-Izquierdo et al. (2025) llegaron a la conclusión, tras una revisión sistemática realizada con el protocolo PRISMA, de que las metodologías activas generan avances duraderos en el desempeño académico, el compromiso y la motivación del alumno si se los compara con los métodos tradicionales de enseñanza. Estos enfoques respaldan los hallazgos de la investigación actual, en la cual el diagnóstico inicial reveló que era necesario incluir tácticas didácticas innovadoras para promover una participación más activa y un desarrollo significativo del saber científico.

Los resultados de la investigación hecha por Aydın y Mutlu (2023) concuerdan con los hallazgos obtenidos: el ABP, cuando involucra a los estudiantes en tareas contextualizadas y enfocadas en solucionar problemas reales, incrementa considerablemente el rendimiento académico, ayuda a retener lo aprendido y estimula la capacidad de innovación. La investigación actual muestra que el nivel medio predominante en el pretest demuestra que estas competencias necesitaban ser reforzadas, lo cual dio pie a la aplicación de una estrategia metodológica basada en proyectos.

Adicionalmente, Adah et al. (2025) demostraron que el ABP en Ciencias promueve la alfabetización científica, la flexibilidad cognitiva y el desempeño académico de los estudiantes de educación básica, porque incentiva la investigación, la reflexión y la combinación de saberes al ejecutar tareas auténticas. Este planteamiento concuerda con los resultados alcanzados, pues las dimensiones vinculadas a la investigación

científica y la creación de conocimiento reflejaron niveles medios que demuestran que es preciso reforzar estos procedimientos por medio de experiencias de aprendizaje enfocadas en proyectos.

En el ámbito de Latinoamérica, los hallazgos son coherentes con los que reportaron Puenayan et al. (2024), quienes determinaron que la aplicación del ABP eleva de manera significativa el desempeño académico al potenciar la motivación, la independencia y el involucramiento activo del alumno. De la misma manera, Díaz-Núñez y Arana-Medina (2024), en una investigación realizada con estudiantes ecuatorianos de Educación General Básica Superior, verificaron que el ABP estimula el desarrollo de habilidades científicas y optimiza el desempeño académico mediante la solución de problemas contextualizados y la colaboración en equipo, lo cual demuestra que esta metodología es adecuada para el sistema educativo de Ecuador.

Además, los hallazgos están vinculados con la revisión sistemática realizada por Affandy et al. (2026), que llegó a la conclusión de que el ABP y problemas es uno de los métodos más eficaces para fortalecer el aprendizaje científico porque promueve el pensamiento crítico, la solución de problemas y la mejora de competencias científicas. Los hallazgos de esta investigación ratifican la propuesta metodológica que se ha expuesto y demuestran que el empleo de tácticas activas ayuda a mejorar el desempeño académico y a fortalecer las habilidades cognitivas de nivel superior en los estudiantes de la Educación General Básica.

Es necesario considerar ciertas limitaciones del estudio al analizar los resultados. Dado que la investigación se llevó a cabo en una sola institución educativa, los resultados son representativos de las características específicas de ese entorno y su extensión a otras poblaciones debe hacerse con precaución. Igualmente, la muestra

estuvo compuesta por 90 estudiantes elegidos a través de un método de muestreo no probabilístico; esto reduce la representatividad estadística de los hallazgos. Los datos se recopilaron a través de cuestionarios de autopercepción que, a pesar de haber revelado un nivel apropiado de fiabilidad y validez, podrían haber estado afectados por la subjetividad de los participantes y por el sesgo del deseo social al contestar.

El diseño preexperimental empleado también limitó el control total de la influencia de variables externas que podrían haber alterado los resultados obtenidos. Por lo tanto, se recomienda que en estudios futuros se utilicen muestras más grandes y representativas, que incluyan instituciones educativas con diferentes contextos y que empleen diseños experimentales o cuasiexperimentales con grupos de control. Esto tiene como objetivo fortalecer la validez interna y externa de los resultados y aumentar la evidencia científica acerca de la eficacia del ABP para enseñar Ciencias Naturales.

5. Capítulo V: Propuesta

5.1. Análisis de la factibilidad de implementar

La ejecución de la propuesta metodológica fundamentada en el ABP es vista como factible desde los aspectos pedagógico, técnico, institucional y operativo. Esto se debe a que satisface lo que se detectó durante la etapa diagnóstica y está en consonancia con las pautas establecidas por el Ministerio de Educación del Ecuador para formar competencias en la Educación General Básica. Los hallazgos del diagnóstico revelaron que el desempeño académico de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales y la aplicación de estrategias metodológicas activas tienen posibilidades de mejora. Por ende, es necesario poner en marcha una intervención que promueva aprendizajes significativos mediante la investigación, la colaboración laboral y la participación activa.

La propuesta es factible desde la perspectiva pedagógica, porque se fundamenta en los principios del aprendizaje experiencial y del constructivismo. Fomenta que los estudiantes construyan el conocimiento a través de la solución de problemas contextualizados, la realización de proyectos y la utilización de los contenidos científicos en contextos reales. La metodología diseñada apoya el desarrollo gradual de habilidades científicas, capacidades de pensamiento crítico, comunicación, trabajo en equipo y autonomía. Estos elementos cumplen con los requerimientos educativos actuales y con las metas establecidas en el currículo nacional de Ciencias Naturales.

En el entorno institucional, el proyecto es viable para ser implementado porque puede llevarse a cabo dentro de la programación académica regular de la materia, sin que eso suponga alteraciones importantes en la organización del colegio. Las actividades propuestas tienen que ver con las capacidades en función de parámetros de desempeño establecidos en el currículo actual, lo que posibilita que los maestros las integren a sus planes microcurriculares. Además, la institución educativa dispone de aulas, áreas para trabajo colaborativo y recursos tecnológicos elementales que permiten llevar a cabo las actividades planificadas en la implementación de los proyectos.

Desde el enfoque técnico y operativo, no es necesario contar con equipamiento especializado ni hacer grandes inversiones financieras para su implementación. Las actividades pueden llevarse a cabo utilizando materiales didácticos que la institución ya tiene o recursos de fácil acceso para profesores y estudiantes. La propuesta contempla el empleo de materiales reciclados, herramientas digitales libres, organizadores gráficos, experimentos simples y ejercicios prácticos en contexto, lo que permite un uso

eficaz de los recursos existentes y asegura que la intervención sea sostenible a largo plazo.

La viabilidad de este proyecto depende también de la disponibilidad del talento humano necesario para llevarlo a cabo. Los docentes de Ciencias Naturales cuentan con la formación profesional pertinente para dirigir procesos activos de aprendizaje, así como con experiencia en el desarrollo de actividades curriculares que impliquen investigación escolar. La propuesta abarca directrices metodológicas, estrategias para evaluar, instrumentos de seguimiento y actividades organizadas que simplifican su implementación, lo cual reduce la necesidad de largos procesos de formación y fomenta que se lleve a cabo en el horario escolar regular.

La propuesta es factible económicamente, pues su implementación no implica altos costos para las familias de los estudiantes ni para la institución que imparte educación. La mayoría de los recursos necesarios son insumos de laboratorio que se utilizan a diario, materiales que pueden ser reutilizados, herramientas digitales sin costo y recursos tecnológicos institucionales, lo cual hace posible mejorar la utilización de los recursos disponibles y reducir el impacto financiero de la intervención. Esta propiedad aumenta la probabilidad de que la propuesta se pueda replicar en otras instituciones y cursos con rasgos parecidos.

El ABP, en el contexto educativo y social, promueve el crecimiento de una cultura que se basa en la colaboración para aprender, la implicación activa y la dedicación a solucionar los problemas del entorno. La metodología fomenta la interacción entre los estudiantes, los maestros y la comunidad educativa, promoviendo valores como el respeto, la responsabilidad, la colaboración y la toma de decisiones basada en fundamentos. Además, al situar los proyectos en contextos similares al ambiente social

y natural de los estudiantes, se fortalece el desarrollo de habilidades científicas que pueden aplicarse a la vida diaria y se incrementa la motivación para aprender.

Finalmente, la propuesta tiene una alta probabilidad de ser implementada porque hay coherencia entre los hallazgos del diagnóstico, los objetivos de la investigación, las necesidades detectadas en los estudiantes y las oportunidades concretas de implementación en el ambiente institucional. El hecho de contar con recursos organizacionales, materiales y humanos, así como la adaptabilidad metodológica del ABP, crean un contexto favorable para implementar la propuesta y conseguir progresos sostenibles en el desempeño académico y en la adquisición de habilidades científicas en el área de Ciencias Naturales.

5.2. Validación por expertos

Se empleó el método Delphi, que es un procedimiento sistemático de valoración y retroalimentación, para establecer la relevancia teórica, metodológica y práctica de la propuesta. Esta técnica se usa con frecuencia para alcanzar el consenso entre expertos. Con este método, es posible emitir juicios fundamentados acerca de la calidad de una propuesta basándose en el conocimiento y la experiencia de los especialistas en el campo de estudio. La metodología Delphi es un método legítimo para evaluar la pertinencia, viabilidad y consistencia científica de propuestas educativas. Esto se debe a que facilita la creación de consensos entre expertos con una extensa trayectoria en investigación y trabajo profesional (Cabero y Barroso, 2013).

Cinco especialistas tomaron parte en la validación, seleccionados por criterios relacionados con su preparación académica, su experiencia como docentes, su producción científica y sus logros en el campo de la investigación educativa. Todos los especialistas contaban con experiencia en el diseño del currículo, la evaluación de proyectos educativos, la enseñanza de las Ciencias Naturales y las metodologías activas. La evaluación se llevó a cabo con un instrumento estructurado que abarcó criterios de organización, claridad, innovación, viabilidad de implementación, coherencia metodológica y pertinencia teórica, así como de aporte al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se realizó un análisis de las respuestas proporcionadas por los expertos utilizando estadísticas descriptivas, incluyendo medidas de dispersión y de tendencia central para establecer el nivel de consenso obtenido. Cabero y Barroso (2013) sostienen que, al emplear indicadores como la media, la mediana, la desviación estándar o el rango intercuartílico, es posible evaluar objetivamente el nivel de consenso entre los expertos y establecer la calidad científica de una propuesta antes de implementarla.

Tabla 16. Resultados de la validación mediante el método Delphi

Criterio evaluado	Media	Mediana	DE	Rango intercuartílico	Nivel de consenso
Pertinencia teórica	4,80	5,00	0,45	0,00	Muy alto
Coherencia metodológica	4,80	5,00	0,45	0,00	Muy alto
Viabilidad de implementación	4,60	5,00	0,55	1,00	Alto
Innovación	4,80	5,00	0,45	0,00	Muy alto
Claridad y organización	4,80	5,00	0,45	0,00	Muy alto
Contribución al aprendizaje	5,00	5,00	0,00	0,00	Muy alto
Valoración global	4,80	5,00	0,39	0,00	Muy alto

Nota. DE = desviación estándar. Elaboración propia con base en la valoración emitida por los expertos.

Los resultados demuestran que los expertos concuerdan en gran medida con la calidad de la propuesta. Una media de 4,80 en una escala de cinco, una mediana de 5,00 y una desviación estándar de 0,39 indican que se valoró muy favorablemente y que hubo poca variabilidad en los juicios expresados.

Un rango intercuartílico de 0,00 señala también una marcada uniformidad en las respuestas, lo que revela un consenso sólido entre los expertos sobre la relevancia científica y metodológica de la propuesta. Se puede afirmar que la propuesta tiene bases teóricas firmes, coherencia apropiada entre los elementos de su metodología, factibilidad para ser aplicada en el ámbito educativo y un potencial importante para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales a través de estrategias activas enfocadas en el alumno, gracias a las valoraciones obtenidas.

5.3. Diseño de la propuesta

Título: Estrategia metodológica basada en el ABP para el fortalecimiento del rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes de Educación General Básica Superior

5.3.1. Descripción de la propuesta

La propuesta es una opción pedagógica para mejorar el desempeño escolar de los estudiantes de la Educación General Básica Superior, a través del uso del ABP como método para enseñar las Ciencias Naturales. Su propuesta se origina a partir de las necesidades observadas durante la etapa de diagnóstico del estudio, en la que se constató que los estudiantes exhibían, principalmente, un nivel medio en el desempeño académico y en la utilización de estrategias metodológicas activas; esto es especialmente cierto para las competencias relacionadas con la interpretación y análisis de información, el uso de conocimientos científicos, la argumentación fundamentada en evidencias y la comprensión conceptual.

La propuesta se fundamenta en los principios del enfoque constructivista, considerando al alumno como un participante activo de su propio aprendizaje y al profesor como un facilitador que tiene la responsabilidad de dirigir experiencias educativas que promuevan la generación activa del saber. En este punto de vista, el aprendizaje no se enfoca en transferir contenidos, sino que busca la solución a problemas concretos, la indagación, el trabajo en conjunto y una reflexión continua sobre los procesos llevados a cabo. Este método de enseñanza promueve la conexión entre los saberes científicos y las experiencias cotidianas de los estudiantes, lo que favorece aprendizajes con significado y contextualizados en su realidad.

El ABP es un método activo que fomenta la mejora de habilidades científicas mediante la intervención directa del alumnado en el diseño, implementación y valoración de actividades enfocadas en resolver situaciones vinculadas con su entorno. Con este enfoque, la propuesta fomenta el aprendizaje mediante la formulación de preguntas, la búsqueda de información confiable, el análisis crítico de evidencias, la experimentación, la creación de productos y la comunicación de los resultados. Al mismo tiempo, refuerza las capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que son esenciales para aprender Ciencias Naturales.

La propuesta es consistente con el currículo nacional de Educación General Básica y las bases de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, promoviendo la adquisición de habilidades dirigidas al análisis crítico, la solución de problemas, la indagación científica, una comunicación eficaz y el trabajo en equipo. De la misma manera, se ajusta a las tendencias pedagógicas contemporáneas que fomentan métodos centrados en el alumno y en la construcción de conocimientos significativos, lo cual ayuda a robustecer las habilidades requeridas para enfrentar los desafíos educativos y sociales del siglo XXI.

Desde la perspectiva didáctica, la propuesta promueve ambientes de aprendizaje que son colaborativos, inclusivos y participativos, en los cuales el alumno tiene un papel activo en la creación del conocimiento por medio de la exploración, interacción con sus compañeros y experimentación. Al resolver problemas situados en un contexto, se logra vincular los contenidos curriculares con situaciones reales, lo que incrementa el interés por aprender, la motivación y la habilidad para aplicar lo aprendido en diversos contextos. El docente, a su vez, guía el proceso de aprendizaje

con estrategias de acompañamiento, retroalimentación continua y evaluación formativa. Esto fomenta la evolución gradual de las capacidades científicas.

Otro aspecto relevante de la propuesta es que incluye varios recursos pedagógicos y métodos de aprendizaje activo que enriquecen el proceso educativo sin requerir grandes inversiones financieras. El empleo de materiales existentes en la institución, recursos digitales gratuitos, experimentos simples, organizadores gráficos y actividades de investigación promueve el aprendizaje basado en experiencias y propicia que todos los estudiantes participen activamente, sin tener en cuenta sus rasgos individuales o las circunstancias del entorno educativo.

La propuesta además incorpora un enfoque formativo de la evaluación, que se comprende como un proceso ininterrumpido que posibilita evaluar el avance de los estudiantes en el desarrollo de las actividades de aprendizaje. En este contexto, la evaluación se aparta de la medición de resultados finales y se dirige hacia la retroalimentación continua, la reflexión personal y el constante progreso del desempeño académico. Esta perspectiva promueve el crecimiento de la autorregulación del aprendizaje, la responsabilidad y la autonomía, habilidades que son imprescindibles para una educación integral de los estudiantes.

Además, la propuesta fomenta el vínculo entre la escuela y su entorno para que los estudiantes examinen cuestiones vinculadas con la realidad social, ambiental y científica de su comunidad. Esta relación fortalece la importancia del aprendizaje y promueve el desarrollo de una conciencia crítica sobre cómo cuidar el medio ambiente, emplear los recursos naturales de manera responsable y tomar decisiones que se fundamenten en la evidencia científica; estos son aspectos fundamentales en la educación en Ciencias Naturales.

La puesta en práctica de esta propuesta constituye una opción pedagógica novedosa y contextualizada para robustecer el proceso de aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales, a través de la creación de experiencias educativas que fomenten el desarrollo activo del conocimiento, la mejora del desempeño académico y el progreso de competencias científicas. Su diseño responde a las necesidades detectadas en el contexto de estudio, proporcionando una solución metodológica relevante, versátil y que se ajusta a las características de los estudiantes del nivel educativo General Básica Superior. Esto permite ofrecer una educación integral que cumple con los requerimientos actuales de la educación.

5.3.2. Objetivo de la propuesta

Mejorar el desempeño académico de los estudiantes del octavo año de educación básica general superior en la asignatura de ciencias naturales mediante la implementación de una estrategia metodológica fundamentada en el aprendizaje por medio de proyectos, cuyo objetivo es desarrollar habilidades científicas, pensamiento crítico, colaboración en el aprendizaje y solución de problemas contextualizados.

5.3.3. Desarrollo de la propuesta

La propuesta se formuló como una estrategia metodológica fundamentada en el ABP. Este último es un enfoque pedagógico que considera al alumno como el principal protagonista del proceso educativo y promueve la creación activa del conocimiento mediante la solución de problemas auténticos y la ejecución de proyectos vinculados con su entorno. Según este punto de vista, la estrategia fomenta que las actividades de investigación, experimentación, análisis de información científica, trabajo en equipo y comunicación de resultados se integren con los contenidos curriculares de Ciencias Naturales.

Esto permite el desarrollo simultáneo del rendimiento académico y las competencias científicas. Su diseño se basa en las necesidades detectadas durante la etapa diagnóstica y en la concordancia con el enfoque constructivista y los principios metodológicos que se establecieron en el currículo de Educación General Básica.

Los postulados de Larmer et al. (2015) respaldan la fundamentación metodológica de la propuesta; estos autores sostienen que el ABP debe ser organizado mediante un proceso sistemático, que permita a los estudiantes indagar sobre cuestiones o problemas significativos, crear productos genuinos y pensar de manera constante acerca de los aprendizajes logrados. Los aportes de Giler Gómez et al. (2026) también son considerados; ellos enfatizan que la implementación del ABP en Ciencias Naturales promueve la investigación científica en las escuelas, el pensamiento crítico, la autonomía y la creación significativa del conocimiento siempre que las actividades se estructuren a través de fases bien definidas y alineadas con los objetivos curriculares.

La propuesta fue estructurada en cuatro fases sucesivas y entrelazadas desde el enfoque metodológico: diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación. Esto permitió guiar la elaboración de la estrategia de manera sistemática y garantizar que los objetivos propuestos, las actividades llevadas a cabo y los resultados anticipados fueran coherentes.

El objetivo de la fase de diagnóstico fue establecer el nivel inicial de aplicación de las estrategias metodológicas y el desempeño académico de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales. Para ese propósito, se utilizaron herramientas de investigación previamente validadas; sus resultados posibilitaron identificar las fortalezas, necesidades y oportunidades de mejora en las competencias científicas evaluadas. La información recolectada se utilizó como la línea base de planificación

de la propuesta, lo que posibilitó elegir los contenidos curriculares que necesitaban más fortalecimiento y las tácticas didácticas más adecuadas para satisfacer las necesidades encontradas en el conjunto de estudiantes.

Durante la fase de diseño, se llevó a cabo la planificación pedagógica de la estrategia metodológica, considerando la conexión entre las habilidades con criterio de rendimiento del currículo nacional, los propósitos educativos, las competencias científicas y las particularidades del entorno educativo. En esta fase, se determinaron los problemas que servirían como punto de partida para llevar a cabo los proyectos. Asimismo, se establecieron actividades de investigación, análisis de información, experimentación y trabajo en equipo; además de los criterios de seguimiento, las herramientas de evaluación y los recursos didácticos y materiales que guiarían el proceso educativo. La planificación se llevó a cabo con el objetivo de que cada actividad promoviera la implicación activa de los estudiantes y el desarrollo gradual del conocimiento científico.

La aplicación de la estrategia metodológica en el salón de clases se realizó durante la fase de implementación. Los estudiantes, en esta fase, crearon proyectos que se centraban en los temas de Ciencias Naturales. Para ello, trabajaron en grupos para detectar problemas, formular preguntas de investigación, indagar en fuentes científicas confiables, llevar a cabo experimentos, examinar evidencias y producir trabajos académicos. Además, compartieron los resultados conseguidos.

El profesor se volvió un mediador y promotor del aprendizaje, ofreciendo orientación constante, promoviendo la conversación, formulando preguntas reflexivas, proporcionando retroalimentación continua y apoyando el desarrollo de las actividades sin reemplazar el papel principal de los estudiantes. Esta dinámica hizo posible que

se fortalecieran la autonomía, la comunicación científica, la colaboración y la habilidad de solucionar problemas empleando los conocimientos obtenidos.

La evaluación se llevó a cabo de manera sistemática, continua y formativa para medir el grado de logro de los aprendizajes obtenidos durante la ejecución de la propuesta. Se incluyeron procedimientos de monitoreo constante en la evaluación, que consistieron en observar, analizar el rendimiento, evaluar los productos creados y aplicar herramientas para detectar el avance de los estudiantes en diversas competencias científicas.

Además, se promovieron procedimientos de coevaluación y autoevaluación que hicieron posible la reflexión crítica sobre el aprendizaje personal y la mejora de la autorregulación. Al final, el uso del postest permitió cotejar los resultados adquiridos con la línea base fijada en la etapa diagnóstica, lo que brindó pruebas objetivas acerca de la eficacia de la estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico en Ciencias Naturales.

El avance de estos cuatro pasos facilitó la creación de una propuesta metodológica que es coherente, flexible y situada dentro de un contexto, con el objetivo de cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante experiencias relevantes en cuanto a investigación y solución de problemas.

La secuencia de métodos propició el desarrollo gradual de competencias científicas, trabajo en equipo, pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento en situaciones reales, garantizando que las actividades llevadas a cabo atendieran los objetivos establecidos en la investigación y las necesidades detectadas durante el diagnóstico. Así, el enfoque va más allá de la enseñanza centrada en la transmisión de contenidos y promueve un aprendizaje activo, que fomenta la participación y está

dirigido al desarrollo completo de los estudiantes de la Educación General Básica Superior.

Actividades de aprendizaje de la propuesta

Actividad N°.-1. Entendiendo los problemas ambientales de mi institución para construir soluciones sostenibles

Plan de estudios

Los ecosistemas y el desarrollo sostenible.

Unidad didáctica

Preservación del medio ambiente y desarrollo sostenible.

Destreza con criterio de desempeño

CN.4.1.13. Analizar e inferir los impactos que las actividades humanas tienen en los ecosistemas, sus consecuencias y proponer medidas para cuidar el ambiente.

Indicador de evaluación

I.CN.4.4.2. Plantea a partir de la investigación de distintas fuentes, la importancia de las áreas protegidas como mecanismo de conservación de la vida silvestre, de investigación y educación, deduciendo el impacto de la actividad humana en los hábitats y ecosistemas. Proponga medidas para su protección y conservación.

Aprendizaje esperado

Identificar mediante observación directa, trabajo colaborativo e investigación, los principales problemas ambientales presentes en la institución educativa, con el fin de diseñar alternativas de solución a través de la metodología del ABP.

Competencias que adquiere:

- Investigación científica
- Pensamiento de las preguntas
- Detección de problemas
- Análisis de datos
- Crítica de pensamiento
- Solución de problemas
- Habilidades comunicativas
- Expresión de la voz
- Argumentación
- Redacción de informes
- Ciencia de la Comunicación
- Uso de los dispositivos móviles
- Foto reportaje
- Creación de documentos digitales
- Búsqueda de información fidedigna
- Trabajo en equipo
- Empatía
- Liderazgo
- Responsabilidad ecológica
- Habilidades para la creación de empresas

Los estudiantes detectan un problema real en su entorno y comienzan a diseñar una propuesta novedosa que luego se pondrá en práctica durante la ejecución del proyecto, reforzando capacidades de liderazgo, creatividad, capacidad de decisión y compromiso ciudadano.

Duración: 4 horas didácticas

Recursos humanos

- Profesor/a
- Estudiantes

Materiales:

- cuaderno
- Esferográficas
- Cartulina
- Marcadores de posición
- Escrituras
- Cinta de pegar

Tecnológicos

- Ordenador
- Proyector
- Celulares
- Internet
- Google Maps
- canva
- Padlet

Metodología

Se utilizará la metodología del ABP, organizada en cinco etapas:

- Motivación
- Investigación
- Planificación
- Desarrollo
- Socialización

Los estudiantes, a lo largo de toda la actividad, trabajarán de manera cooperativa para identificar un problema ambiental existente en la institución educativa.

Estrategias metodológicas

- Cooperativo aprendizaje
- Observación orientada
- Investigación de campo
- Lluvia de pensamientos
- Aprendizaje por descubrimiento
- Resolución de problemas
- Pensamiento crítico
- Aula Invertida

Desarrollo de la actividad

Início (40 minutos)

El profesor empieza mostrando imágenes de los problemas ambientales que existen en las escuelas y las comunidades, como la acumulación de basura, el desperdicio de agua, la contaminación del suelo, el deterioro de las áreas verdes, entre otros.

Luego plantea la siguiente pregunta generadora:

¿Cuáles son los problemas ambientales que hay en nuestra institución educativa y que afectan la calidad de vida de toda la comunidad escolar?

Los estudiantes participan dando cuenta de sus conocimientos previos.

Luego, ven un video corto sobre conservación ambiental y comentan las ideas principales.

Para terminar, el profesor les dice que durante varias semanas van a trabajar en un proyecto real que tiene como meta resolver un problema ambiental detectado dentro de la institución.

Desarrollo (120 minutos)

Los estudiantes se agrupan en equipos de cinco estudiantes.

A cada grupo se le da una guía de observación para visitar diversos espacios de la institución educativa.

En el recorrido tendrán que anotar:

- Basura presente.
- Uso impropio del agua.
- Uso innecesario de energía.
- Estado de los jardines.
- Gestión de residuos.
- Contaminación visual.
- Verdes espacios.
- Posibles fuentes de contaminación.

Se anotará y observará todo; se tomarán notas y fotografías de todo.

Posteriormente harán una tabla donde clasifiquen los problemas encontrados según:

- Tipo de problema.

- Donde ocurre.
- Posibles causas
- Posibles consecuencias.
- Personas que resulten afectadas.
- Los equipos comparten sus resultados.

Todos juntos elaboran un gran mapa de problemas ambientales, utilizando papelógrafos o herramientas digitales, como Padlet.

Por último, escogen democráticamente un problema medioambiental prioritario que será trabajado durante todo el proyecto ABP.

Cierre (80 minutos)

- Los grupos exponen sus resultados de investigación durante cinco minutos.
- Los estudiantes responden preguntas de sus compañeros argumentando por qué se da cada problemática.
- El profesor guía una reflexión colectiva sobre la importancia del cuidado del ambiente y el compromiso ciudadano.
- Finalmente cada estudiante responde una ficha de autoevaluación:

Hoy aprendí que...

¿Cuál es el problema que consideras más importante?

¿Cómo puedo ayudar a solucionarlo?

Qué destrezas adquirí durante esta actividad?

Evaluación:

Diagnóstica.- Exploración de conocimientos previos mediante preguntas generadoras.

Formativa.- Observación continua durante el recorrido investigativo.

Retroalimentación permanente. Acompañamiento del trabajo colaborativo.

Sumativa.- Presentación del diagnóstico ambiental institucional.

Actividad 2. Estudio de las relaciones ecológicas con el fin de conocer los problemas ambientales de la institución educativa.

Plan de estudios: Los ecosistemas y la sostenibilidad del desarrollo.

Unidad didáctica.- Interacciones ecológicas y el equilibrio de los ecosistemas.

Destrezas con criterio de desempeño

CN.4.1.11. Estudiar las relaciones que existen entre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas, explicando cómo estas interacciones mantienen el equilibrio ecológico y cómo las actividades humanas alteran su funcionamiento.

Indicador de Evaluación

Analiza las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema, interpreta los efectos de las actividades humanas sobre el equilibrio ecológico y propone alternativas fundamentadas para su conservación.

Aprendizaje esperado

Dar cuenta de las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas, a través de actividades de investigación, observación y análisis colaborativo, con el fin de comprender científicamente las causas del problema ambiental detectado en el diagnóstico del proyecto.

Competencias que adquiere:

- Competencias científicas: observación científica, interpretación de los fenómenos naturales, análisis de los ecosistemas, formulación de hipótesis, pensamiento crítico, resolución de problemas e investigación científica.
- Competencias comunicativas: argumentación científica, comunicación oral, elaboración de informes y presentación de resultados.

- Competencias digitales: localizar información científica en fuentes fiables, emplear simuladores virtuales, producir infografías y ordenar información de forma colaborativa mediante herramientas digitales.
- Competencias de liderazgo y emprendimiento: liderazgo compartido, capacidad de decisión, responsabilidad medioambiental, creatividad, innovación, trabajo cooperativo y compromiso con el desarrollo sostenible.

Duración: 4 horas didácticas.

Recursos

- Humanos: profesor/a de Ciencias Naturales y estudiantes/as.
- Materiales: cuaderno de trabajo, guía de investigación, cartulina, marcadores, fichas de observación, papelógrafos y textos de consulta.
- Tecnológicos: ordenador, proyector multimedia, Internet, Google Earth, Canva, Genially, Padlet y simuladores virtuales de ecosistemas.

Metodología

El trabajo se realiza a través del ABP, profundizando la fase de investigación del proyecto iniciado en la actividad anterior. Los estudiantes analizan científicamente el problema ambiental seleccionado, estableciendo relaciones entre los factores bióticos y abióticos presentes en el ecosistema afectado. Partiendo de la investigación documental y del análisis del entorno, elaboran fundamentadas explicaciones sobre las causas y consecuencias del problema detectado, creando evidencia científica que servirá como base para diseñar soluciones viables en las siguientes actividades del proyecto.

El docente orienta el proceso a través de preguntas problematizadoras, promueve el aprendizaje colaborativo y facilita la articulación entre los conocimientos científicos y las situaciones reales observadas en la institución educativa.

Estrategias metodológicas

Se utilizan estrategias de aprendizaje cooperativo, investigación guiada, estudio de casos, aprendizaje por descubrimiento, análisis de organizadores gráficos, resolución de problemas, discusión científica y construcción colectiva del conocimiento, lo cual favorece el aprendizaje activo y la participación permanente de los estudiantes.

Desarrollo de la actividad

Inicio (40 minutos)

El profesor retoma los resultados obtenidos en el diagnóstico ambiental realizado en la actividad anterior y presenta las principales problemáticas identificadas por los equipos de trabajo. Los estudiantes, a través de una lluvia de ideas, discuten cuáles de estas problemáticas afectan directamente el equilibrio de los ecosistemas presentes en la institución educativa.

Luego, el profesor muestra un material multimedia sobre la organización de los ecosistemas y las relaciones entre los factores bióticos y abióticos, provocando una reflexión sobre la importancia del equilibrio ecológico para mantener la vida. Por último, plantea la pregunta orientadora del proyecto para la sesión: ¿Por qué cuando se altera un solo componente del ecosistema, esto puede afectar el funcionamiento de todo el ambiente escolar?

Desarrollo: (120 minutos)

Los estudiantes, agrupados en los mismos equipos que en el proyecto, realizan una investigación documental con el texto escolar, con artículos científicos de

divulgación y con recursos digitales seleccionados previamente. Usan la información recogida para crear un organizador gráfico en el que describen los componentes bióticos y abióticos que hay en el entorno de la institución, determinan las relaciones ecológicas que existen y analizan cómo las actividades de los seres humanos afectan a estas interacciones.

Después, cada equipo hace un mapa de relaciones ecológicas relacionando organismos productores, consumidores, descomponedores y factores físicos presentes en el ecosistema escolar. A partir de este análisis desarrollan una explicación científica que justifique las causas del problema ambiental seleccionado en la actividad anterior y planteen hipótesis sobre las posibles consecuencias futuras si dicho problema no es atendido.

A lo largo del proceso, el docente acompaña la investigación con preguntas orientadoras, fomenta el desarrollo de la argumentación científica y retroalimenta continuamente los avances de cada equipo, facilitando así la construcción colaborativa del conocimiento.

Cierre (80 min.)

Cada grupo socializa el análisis realizado a través del organizador gráfico elaborado y explica cómo las relaciones entre los componentes del ecosistema permiten entender el origen del problema ambiental identificado. Los estudiantes comparan los resultados obtenidos entre los distintos equipos y construyen de forma conjunta una explicación científica que sirva de base para el diseño de propuestas de solución durante las siguientes fases del proyecto.

Como actividad metacognitiva, cada estudiante anota en su diario de aprendizaje los conocimientos principales adquiridos, las dificultades que encontró durante la investigación y cómo estos nuevos aprendizajes aportan al desarrollo del proyecto.

Evaluación:

- **Diagnóstica:** recuperando los conocimientos construidos durante la actividad anterior, a través de preguntas problematizadoras sobre el diagnóstico ambiental institucional.
- **Formativa:** realizar un seguimiento permanente del trabajo colaborativo, observar la participación, analizar las explicaciones científicas elaboradas por los equipos y proporcionar retroalimentación continua durante el proceso investigativo.
- **Sumativa:** presentación y defensa del mapa de relaciones ecológicas y del análisis científico del problema ambiental escogido, evaluando la habilidad para conectar los componentes del ecosistema con las causas y efectos del problema investigado.

Actividad N° 3. Investigando cómo las actividades de los seres humanos afectan a la biodiversidad para dar base al proyecto ambiental.

Plan de estudio: Los ecosistemas y la sostenibilidad del desarrollo.

Unidad didáctica: Impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas y conservación de la biodiversidad.

Destreza con criterio de desempeño

CN.4.1.12.- Estudiar el impacto de las actividades humanas en la biodiversidad, detectando las principales amenazas para los ecosistemas y proponiendo medidas orientadas a su conservación y uso sostenible.

Indicador de Evaluación

- Analizar información científica sobre el impacto de las actividades humanas en la biodiversidad.
- Argumentar las consecuencias ambientales de esas acciones.
- Proponer medidas de conservación basadas en evidencia científica.

Aprendizaje esperado:

Analizar, mediante procesos de investigación científica y trabajo colaborativo, las principales causas y consecuencias de las actividades humanas sobre la biodiversidad del entorno, con el fin de fundamentar científicamente el problema seleccionado y orientar la formulación de propuestas de solución en el proyecto ambiental.

Competencias adquiridas:

- Competencias científicas: investigación científica, búsqueda y selección de información, análisis e interpretación de datos, formulación de hipótesis, argumentación científica, pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Competencias comunicativas: comunicación oral y escrita, redacción de informes científicos, argumentación basada en evidencias y presentación de resultados.
- Competencias digitales: Búsqueda de información en bases de datos y portales científicos, uso de organizadores gráficos digitales, elaboración de infografías y uso de herramientas colaborativas para el análisis de información.

- Competencias de liderazgo y emprendimiento: liderazgo participativo, trabajo colaborativo, creatividad, capacidad de decisión, responsabilidad ambiental, innovación y compromiso con el desarrollo sostenible.

Duración: 4 horas didácticas.

Recursos:

- Humanos: Docente de Ciencias Naturales y estudiantes.
- Materiales: cuaderno de trabajo, guía de investigación, textos de texto, artículos científicos, cartulina, marcadores, fichas bibliográficas y papelógrafos.
- Tecnológicos: computadora, proyector multimedia, Internet, Google Académico, Google Earth, Canva, Padlet, recursos audiovisuales sobre biodiversidad del Ecuador.

Metodología

La actividad se lleva a cabo a través de la metodología del ABP, reforzando la fase investigativa del mismo. A partir del problema ambiental identificado y el análisis de las relaciones ecológicas realizadas en la actividad anterior, los estudiantes avanzan en la investigación de las causas y consecuencias generadas por las actividades humanas sobre la biodiversidad. El proceso está orientado a la construcción de explicaciones científicas basadas en evidencias de fuentes fiables, facilitando el análisis crítico de la información y la formulación de argumentos que servirán luego para diseñar propuestas innovadoras de intervención. El docente actúa como mediador del aprendizaje, facilitando la reflexión, la comparación de información y la construcción conjunta del conocimiento científico.

Estrategias metodológicas:

Se utilizan estrategias de investigación guiada, de aprendizaje cooperativo, de análisis documental, de estudio de casos, de lectura crítica de la información científica,

de resolución de problemas, de aprendizaje por descubrimiento, de discusión científica y de construcción colaborativa del conocimiento, promoviendo el desarrollo de competencias investigativas y el fortalecimiento del pensamiento crítico.

Desarrollo de la actividad:

Início (40 minutos)

El docente inicia la sesión repasando los resultados de las dos actividades anteriores y presenta distintas noticias, reportajes científicos y recursos audiovisuales sobre la pérdida de la biodiversidad por la contaminación, la deforestación, la expansión urbana y el mal manejo de los recursos naturales. Luego, propicia un diálogo tendiente a relacionar estas problemáticas con la realidad de la institución educativa y de la comunidad, planteando la siguiente pregunta generadora: ¿De qué manera influyen las acciones del hombre en el equilibrio de la biodiversidad y cuáles son las repercusiones para el nivel de vida de las personas?

A partir de esta pregunta los estudiantes expresan sus ideas iniciales y establecen relaciones entre el problema ambiental elegido y las posibles causas que lo originan. Para terminar, el profesor expone los objetivos de la actividad y da a conocer los criterios que guiarán la investigación científica.

Desarrollo (120 minutos)

Los estudiantes permanecen estructurados en los equipos formados al inicio de la propuesta pedagógica y desarrollan una investigación a partir de artículos científicos, documentos técnicos, recursos digitales y material bibliográfico previamente seleccionado por el docente. Los equipos identifican las principales actividades humanas que afectan la biodiversidad y analizan sus consecuencias sobre los ecosistemas, la flora, la fauna y la calidad de vida de la población.

Con la información recogida elaboran una matriz de análisis donde anotan las causas del problema ambiental seleccionado, las evidencias encontradas, las consecuencias ecológicas, sociales y económicas, así como las posibles alternativas de solución basadas en información científica. Luego, realizan una infografía digital donde sintetizan los resultados obtenidos y construyen una explicación científica que justifique la necesidad de intervenir el problema detectado.

En el proceso investigativo el docente orienta de forma permanente el trabajo colaborativo, verifica la calidad de las fuentes consultadas, promueve la argumentación científica y retroalimenta los avances de cada equipo, fortaleciendo la capacidad de análisis, interpretación y toma de decisiones fundamentadas.

Cierre (80 minutos)

Cada equipo muestra la infografía elaborada y expone las principales conclusiones a las que llegó durante la investigación, argumentando cómo las actividades humanas alteran el equilibrio de la biodiversidad y cuáles serían las consecuencias de mantener esas prácticas en el entorno escolar y comunitario. A partir del intercambio de ideas, los estudiantes detectan los aspectos prioritarios que deberán ser tomados en cuenta durante la elaboración de la propuesta de intervención ambiental.

Como actividad de metacognición, cada estudiante anota en su portafolio de aprendizaje las evidencias recolectadas, reflexiona sobre los conocimientos adquiridos y responde con argumentos sobre cómo contribuirá la información científica lograda para el desarrollo del proyecto.

Evaluación:

- Diagnóstica: recuperación de los conocimientos construidos en las actividades anteriores mediante preguntas orientadoras sobre las relaciones ecológicas y el problema ambiental elegido.
- Formativa: monitoreo permanente del proceso investigativo, observación del trabajo colaborativo, análisis de la calidad de las fuentes consultadas y retroalimentación continua durante la elaboración de la matriz de análisis y la infografía científica.
- Sumativa: presentación y defensa de la infografía científica y de la matriz de análisis, evaluando la capacidad de interpretar información científica, argumentar las consecuencias de las actividades humanas sobre la biodiversidad y sustentar posibles alternativas de solución con evidencias fiables.

Actividad N° 4. Diseño del proyecto de intervención para la conservación del ambiente escolar

Plan de estudio: Los ecosistemas y el desarrollo sostenible.

Unidad didáctica: Investigación científica al servicio de la conservación ambiental.

Destreza con criterio de desempeño

CN.4.1.14. Proponer soluciones a los problemas ambientales de su entorno, empleando métodos de investigación científica, trabajo en equipo y argumentación fundada en evidencias.

Indicador de Evaluación:

Elabora propuestas de intervención ambiental basadas en información científica, estableciendo objetivos, acciones, responsables, recursos e indicadores de seguimiento que contribuyan a la conservación del ambiente y al uso responsable de los recursos naturales.

Aprendizaje esperado

Diseñar de forma colaborativa un proyecto de intervención ambiental a través de la aplicación de los principios del ABP, estableciendo objetivos, actividades y estrategias de acción basadas en evidencias científicas para contribuir a la solución del problema ambiental identificado en la institución educativa.

Competencias adquiridas

- Competencias científicas: planteamiento de problemas de investigación, formulación de objetivos, planteamiento de hipótesis, planificación de investigaciones, análisis de evidencias y toma de decisiones fundamentadas.
- Competencias comunicativas: redacción científica, argumentación, comunicación oral, planificación colaborativa y elaboración de documentación técnica.
- Competencias digitales: uso de herramientas colaborativas para la planificación de proyectos, organización de información digital y producción de documentos compartidos.
- Competencias de liderazgo y emprendimiento: liderazgo participativo, planificación estratégica, innovación, organización del trabajo, gestión de recursos, gestión de conflictos y emprendimiento social orientado a la sostenibilidad.

Duración: 4 horas didácticas.

Recursos:

- Humanos: Profesor de Ciencias Naturales y estudiantes.
- Materiales: Guía de proyecto, cuaderno de trabajo, papelógrafos, cartulina, marcador, fichas de planificación y matriz de organización de proyecto.

- Tecnológicos: computador, proyector multimedia, Internet, Google Drive, Documentos de Google, Canva, Padlet y Microsoft Power Point.

Metodología

La actividad se realiza a través del ABP y se enfoca en la fase de planificación del proyecto. A partir de la información recopilada en las actividades anteriores, los estudiantes organizan de forma colaborativa la propuesta de intervención ambiental que llevarán a cabo en las siguientes sesiones. Establecen para ello objetivos claros, delimitan el problema de investigación, formulan hipótesis, identifican las acciones necesarias para solucionar la problemática y distribuyen responsabilidades entre los integrantes del equipo. El docente es facilitador del proceso, orienta la planificación mediante preguntas de reflexión, promueve la toma de decisiones consensuada y garantiza que cada propuesta responda a criterios de viabilidad, pertinencia e impacto ambiental.

Estrategias metodológicas

Se utilizan estrategias de planificación colaborativa, aprendizaje cooperativo, resolución de problemas, aprendizaje por descubrimiento, organizadores gráficos, lluvia de ideas, análisis de casos, aprendizaje basado en retos y técnicas de planificación participativa, lo que favorece la organización sistemática del proyecto y la construcción colectiva de soluciones innovadoras.

Desarrollo de la actividad:

Início (40 minutos)

El profesor inicia la sesión con los resultados de la investigación científica realizada en la actividad anterior. A través de un diálogo participativo, los estudiantes identifican las principales causas del problema ambiental seleccionado y reflexionan acerca de la necesidad de planificar acciones organizadas que les permitan intervenir

dicha problemática. Luego, el docente expone los elementos básicos que conforman un proyecto ambiental, señalando la importancia de definir los objetivos, metas, actividades, recursos, responsables y criterios de evaluación para asegurar el éxito de la intervención.

Se exponen ejemplos de proyectos ambientales desarrollados en instituciones educativas como actividad motivadora, resaltando el impacto positivo logrado a partir de la participación activa de la comunidad escolar. Por último se plantea la pregunta orientadora de la sesión: ¿Cómo podemos convertir la información científica que obtengamos en un proyecto que ayude a mejorar las condiciones ambientales de nuestra institución educativa?

Desarrollo (120 minutos)

Los estudiantes siguen trabajando en los grupos que se constituyeron al principio de la propuesta pedagógica y construyen el plan de acción ambiental empleando una matriz de planificación que aporta el profesor. Se vuelve a revisar la información obtenida durante el diagnóstico e investigación científica, para claramente delimitar el problema que se va a intervenir. Luego escriben el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, procurando que satisfagan las necesidades detectadas y sean alcanzables durante el período de ejecución.

Después plantean una hipótesis de trabajo y organizan un plan de acción en el que establecen las actividades que van a llevar a cabo, los recursos que necesitan, los responsables de cada tarea y el tiempo estimado para su ejecución. En esta etapa también detectan riesgos potenciales que pudieran incidir en el desarrollo del proyecto y proponen estrategias preventivas para asegurar el logro de los objetivos planteados.

El docente acompaña de forma permanente el trabajo de los equipos, orientando la formulación de los objetivos, verificando la coherencia entre las

actividades planteadas y el problema identificado, promoviendo la argumentación científica y fortaleciendo el liderazgo compartido a través de la distribución equitativa de responsabilidades.

Cierre (80 minutos)

Cada equipo entrega el borrador de su proyecto de intervención ambiental y recibe retroalimentación por parte del docente y de los compañeros. En un proceso de coevaluación los estudiantes analizan la claridad de los objetivos, la pertinencia de las actividades propuestas, la viabilidad de ejecución y el impacto esperado sobre la problemática ambiental elegida. Por último, cada equipo hace las correcciones que correspondan y consolida la versión preliminar del proyecto, que servirá de guía para las actividades de implementación.

Los estudiantes, como actividad de reflexión, anotan en su portafolio las decisiones tomadas durante la planificación y argumentan cómo el trabajo colaborativo, el liderazgo y la organización ayudaron a fortalecer el proyecto.

Evaluación:

- Diagnóstica: recuperación de los conocimientos científicos construidos en las actividades anteriores y análisis del problema ambiental escogido.
- Formativa: Observación continua del proceso de planificación. Seguimiento de la labor colaborativa. Retroalimentación permanente sobre la formulación de objetivos, hipótesis y plan de acción.
- Sumativa: presentación y defensa del proyecto de intervención ambiental, valorando la congruencia entre el problema identificado, los objetivos planteados, las actividades propuestas y la factibilidad de la intervención.

Actividad N° 5. Realizando acciones de conservación de la biodiversidad en la institución educativa

Plan de estudio: Los ecosistemas y el desarrollo sostenible.

Unidad didáctica: Biodiversidad y gestión ambiental.

Destrezas con criterio de desempeño

CN.4.1.15. Proponer y llevar a cabo acciones individuales y colectivas para conservar la biodiversidad y utilizar de forma sostenible los recursos naturales, basando sus decisiones en pruebas científicas y en el respeto a los derechos de la naturaleza.

Indicador de Evaluación

- Realiza acciones de conservación ambiental sustentadas en información científica.
- Participa en proyectos colaborativos.
- Evalúa el impacto de las acciones realizadas para proteger la biodiversidad y mejorar el entorno escolar.

Aprendizaje esperado

Realizar acciones de intervención ambiental planificadas de forma colaborativa, aplicando conocimientos científicos relacionados con la conservación de la biodiversidad y el uso responsable de los recursos naturales, con la finalidad de contribuir al mejoramiento del entorno institucional a través del desarrollo del proyecto basado en proyectos.

Competencias adquiridas

- Competencias científicas: aplicar los conocimientos científicos, observar sistemáticamente, interpretar evidencias, resolver problemas, tomar decisiones fundamentadas, investigar de forma aplicada y evaluar los resultados.
- Competencias comunicativas: asertividad en la comunicación, argumentación científica, elaboración de informes de seguimiento y socialización de los resultados parciales.
- Competencias digitales: Uso de aplicaciones para dar cuenta del proyecto, registro fotográfico y audiovisual, construcción de bitácoras digitales y organización colaborativa de evidencias a través de plataformas virtuales.
- Competencias de liderazgo y emprendimiento: liderazgo transformacional, organización del trabajo colaborativo, responsabilidad social y ambiental, creatividad, innovación, gestión de proyectos y toma de decisiones orientadas al beneficio colectivo.

Duración: 4 horas didácticas.

Recursos

- Humanos: Docente de Ciencias Naturales, estudiantes y personal de apoyo de la institución educativa.
- Materiales: guantes, bolsas para clasificación de residuos, recipientes de reciclaje, herramientas de jardinería, plantas ornamentales o nativas, cartulina, marcadores, etiquetas, cuaderno de campo y guía de seguimiento del proyecto.
- Tecnológicos: computador, proyector multimedia, dispositivos móviles, Internet, Google Drive, Canva, Padlet, cámara fotográfica o teléfono celular para registrar evidencias.

Metodología

El trabajo se lleva a cabo a través de la metodología del ABP, en el marco de la etapa de ejecución del proyecto elaborado por los estudiantes. En esta etapa los equipos llevan a cabo las acciones previstas en el plan de intervención ambiental, aplicando los conocimientos científicos adquiridos durante las fases anteriores. El aprendizaje se construye a través de la participación activa, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas reales, posibilitando que los estudiantes adopten un rol protagónico en la transformación de su entorno. El docente guía el proceso, acompaña la realización de las actividades, comprueba el logro de los propósitos planteados y ofrece una retroalimentación continua que fortalezca el aprendizaje y la toma de decisiones.

Estrategias metodológicas

Se utilizan estrategias de aprendizaje cooperativo, aprendizaje experiencial, resolución de problemas, investigación-acción, observación directa, trabajo de campo, reflexión crítica y aprendizaje basado en retos, facilitando la aplicación práctica de los conocimientos científicos en situaciones reales del contexto escolar.

Desarrollo de la actividad

Inicio (40 minutos)

El docente inicia la sesión repasando junto con los estudiantes el plan de intervención elaborado en la actividad anterior y recordando los objetivos, las responsabilidades y el cronograma de ejecución del proyecto. Cada equipo hace una breve presentación de las actividades que va a realizar durante la jornada y organiza los recursos necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas.

Se hace una reflexión posterior acerca de la relevancia de la participación ciudadana en la conservación del ambiente, resaltando que las acciones individuales adquieren mayor impacto cuando forman parte de proyectos colaborativos orientados

al bienestar de la comunidad educativa. Por último, el docente recuerda las normas de seguridad, de organización y cuidado de los recursos que se deberán cumplir durante la ejecución del proyecto.

Desarrollo (120 minutos)

Las brigadas realizan las acciones establecidas en el plan de intervención, entre las que se encuentran la adecuada clasificación de los residuos sólidos, campañas de limpieza de los espacios verdes, señalización de los espacios de reciclaje, rescate de los jardines, siembra de especies vegetales adecuadas al entorno escolar y la elaboración de material educativo para fomentar buenas prácticas ambientales en la institución.

A lo largo de la ejecución de las acciones, los estudiantes documentan sistemáticamente cada actividad realizada a través de fotografías, notas de campo, fichas de verificación y registros audiovisuales, haciendo constar las dificultades encontradas, las decisiones adoptadas y los resultados obtenidos. Al mismo tiempo, cada equipo evalúa el nivel de cumplimiento de las metas planteadas, detecta posibles correcciones al plan de trabajo y plantea estrategias para optimizar el impacto de la intervención.

El docente está permanentemente supervisando el trabajo colaborativo, orientando la aplicación correcta de los procedimientos científicos y generando espacios de reflexión para que los estudiantes fundamenten sus decisiones a través de conceptos vinculados a la conservación de la biodiversidad, el equilibrio de los ecosistemas y el desarrollo sostenible.

Cierre (80 minutos)

Terminadas las actividades programadas, cada equipo hace una presentación preliminar de los trabajos realizados, los éxitos obtenidos, los problemas encontrados

y las soluciones dadas a los mismos. Luego, los estudiantes contrastan los resultados obtenidos con los objetivos planteados al inicio y analizan el impacto de las acciones realizadas en el entorno institucional.

Como ejercicio de metacognición, cada estudiante escribe en su portafolio una reflexión sobre la importancia del liderazgo, el trabajo colaborativo y la responsabilidad ambiental para el éxito de proyectos orientados a la conservación de la biodiversidad. Por último, el docente da retroalimentación del proceso y guía las actividades a realizar en la siguiente sesión, relacionadas con el seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos.

Evaluación

- Diagnóstica: revisión del plan de intervención y constatación de los conocimientos científicos necesarios para la ejecución de las actividades.
- Formativa: seguimiento permanente de la participación de los estudiantes, observación del trabajo colaborativo, acompañamiento durante la ejecución de las acciones y retroalimentación continua sobre la aplicación de los procedimientos científicos y el cumplimiento de las responsabilidades asignadas.
- Sumativa: evaluación del nivel de cumplimiento del plan de intervención, de la calidad de las acciones realizadas y de las evidencias recolectadas por cada equipo, teniendo en cuenta la relevancia de las soluciones aplicadas y su aporte al mejoramiento del entorno escolar.

Actividad N° 6. Análisis del cambio climático y su impacto en el entorno para reforzar el proyecto ambiental

Bloque de asignaturas: Los ecosistemas y la sostenibilidad del desarrollo.

Unidad didáctica: Cambio climático y sustentabilidad ambiental.

Destreza con criterio de desempeño

CN.4.1.16. Análisis de las causas y consecuencias del cambio climático relacionando las actividades humanas con las alteraciones de los ecosistemas y planteando acciones de mitigación y adaptación orientadas al desarrollo sostenible.

Indicador de evaluación

Explica con evidencias científicas las causas y consecuencias del cambio climático, interpreta su impacto sobre los ecosistemas y propone acciones sostenibles para disminuir sus efectos en el entorno escolar y comunitario.

Aprendizaje esperado

Analizar por medio de procesos de investigación, experimentación y trabajo colaborativo las causas y consecuencias del cambio climático integrando los conocimientos científicos adquiridos con el fin de fortalecer el proyecto ambiental y proponer estrategias sostenibles aplicables a la institución educativa.

Competencias adquiridas

- Competencias científicas: Analizar fenómenos ambientales, interpretar información científica, formular explicaciones fundamentadas, pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones.
- Competencias comunicativas: comunicación científica, argumentación oral y escrita, elaboración de informes y socialización de los resultados.
- Competencias digitales: búsqueda de información científica, uso de simuladores climáticos, creación de infografías y presentaciones digitales.
- Competencias de liderazgo y emprendimiento: liderazgo participativo, creatividad e innovación, responsabilidad medioambiental, trabajo colaborativo y compromiso con el desarrollo sostenible.

Duración: 4 horas didácticas.

Recursos:

- Humanos: Profesor/a de Ciencias Naturales y estudiantes.
- Materiales: cuaderno de trabajo, guía de análisis, artículos científicos, cartulina, marcadores y fichas de trabajo.
- Tecnológicos: computadora, proyector multimedia, Internet, simuladores sobre el cambio climático, Google Earth, Canva y Padlet.

Metodología

El trabajo se realiza a través del ABP, dando énfasis a la etapa de implementación del proyecto. Los estudiantes analizan la manera en que el cambio climático incide sobre el problema ambiental identificado en la institución educativa y relacionan las acciones realizadas en el transcurso del proyecto con las estrategias de mitigación que plantea la comunidad científica. Sobre la base de la investigación y el análisis de evidencias, los equipos incorporan nuevas acciones sostenibles a su proyecto, reforzando la pertinencia científica y el impacto ambiental de la propuesta.

Estrategias metodológicas

Se utilizan estrategias de investigación guiada, estudio de casos, aprendizaje cooperativo, análisis de información científica, aprendizaje basado en problemas, resolución de problemas contextualizados y discusión científica.

Desarrollo de la actividad:

Inicio (40 minutos)

El profesor presenta reportajes, imágenes satelitales y material audiovisual sobre el cambio climático y sus consecuencias para los ecosistemas ecuatorianos. Después plantea la pregunta orientadora: ¿Cómo afecta el cambio climático a la problemática ambiental que tratamos en nuestro proyecto? Los estudiantes relacionan los conocimientos construidos durante las actividades anteriores con las nuevas

evidencias presentadas y proponen posibles explicaciones sobre la influencia del cambio climático en el contexto local.

Desarrollo (120 minutos)

Los equipos investigan, a través de fuentes científicas fiables, las causas y consecuencias principales del cambio climático. A partir de la información recogida, realizan un organizador gráfico en el que relacionan el fenómeno climático con el problema ambiental escogido para el proyecto. Luego analizan las acciones de intervención que vienen desarrollando e identifican nuevas estrategias de mitigación y adaptación que pueden incorporarse para aumentar el impacto del proyecto. Por último, incorporan estas acciones al plan de intervención ambiental y justifican científicamente la importancia de las mismas.

Cierre (80 minutos)

Los equipos comparten con los demás las modificaciones que han realizado a su proyecto y argumentan cómo las nuevas estrategias que han introducido permiten fortalecer la conservación ambiental y el desarrollo sostenible. El docente orienta una reflexión sobre la responsabilidad individual y colectiva frente al cambio climático y promueve compromisos para seguir fortaleciendo el proyecto, antes de su presentación final.

Evaluación

- Diagnóstica: Repaso de conocimientos sobre cambio climático y desarrollo sostenible.
- Formativa: se observa el trabajo colaborativo, se acompaña el análisis científico y se brinda retroalimentación permanente durante la incorporación de mejoras al proyecto.

- Sumativa: presentación de la actualización del proyecto de intervención ambiental con estrategias científicamente fundamentadas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Actividad N° 7. Creando propuestas innovadoras para la conservación ambiental a través del liderazgo y el emprendimiento

Plan de estudio: Los ecosistemas y la sostenibilidad del desarrollo.

Unidad didáctica: Innovación, desarrollo sostenible y conservación de los recursos naturales.

Destreza con criterio de desempeño

CN.4.1.17. Proponer alternativas innovadoras para el uso responsable de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas, fomentando la participación ciudadana y el desarrollo sostenible a través de proyectos ambientales contextualizados.

Indicador de Evaluación

Desarrollar propuestas innovadoras basadas en evidencia científica que promuevan el uso responsable de los recursos naturales, mostrando liderazgo, creatividad, trabajo en equipo y un fuerte compromiso con la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Aprendizaje esperado

Diseñar propuestas innovadoras orientadas a fortalecer el proyecto ambiental a través de la aplicación de conocimientos científicos, el liderazgo colaborativo y el emprendimiento sostenible, con el fin de consolidar soluciones viables que contribuyan a la conservación del ambiente y al bienestar de la comunidad educativa.

Competencias adquiridas

- Competencias científicas: integración de conocimientos científicos, análisis de problemas ambientales, formulación de soluciones sostenibles, pensamiento crítico, creatividad e innovación.
- Competencias comunicativas: comunicación científica, argumentación oral y escrita, redacción de propuestas técnicas y presentación de proyectos.
- Competencias digitales: Uso de herramientas digitales para diseñar infografías, prototipos, presentaciones multimedia y materiales de divulgación científica.
- Destrezas de liderazgo y emprendimiento: liderazgo colaborativo, emprendimiento social, innovación, gestión de proyectos, toma de decisiones, creatividad, responsabilidad ambiental y compromiso ciudadano.

Duración: 4 horas didácticas.

Recursos

- Humanos: Docente de Ciencias Naturales, Estudiantes y Representantes de la comunidad educativa invitados como observadores.
- Materiales: cuaderno de trabajo, cartulina, marcadores, papelógrafos, materiales reciclables, fichas de planificación, guías para el diseño de propuestas y recursos para la elaboración de prototipos.
- Tecnológicos: ordenador, proyector multimedia, Internet, Canva, Genially, Google Drive, Padlet, PowerPoint y dispositivos móviles.

Metodología

La actividad se lleva a cabo a través de la metodología del ABP, afianzando la etapa de ejecución del proyecto. Con los datos obtenidos en el diagnóstico, la investigación científica y la ejecución de las acciones ambientales, los estudiantes enriquecen su propuesta con estrategias innovadoras para el desarrollo sostenible. El proceso promueve la creatividad, el liderazgo compartido y la iniciativa educativa, y deja que cada equipo convierta los conocimientos científicos adquiridos en soluciones concretas para la realidad institucional. El profesor desempeña la función de facilitador y tutor, incentivando la reflexión crítica, la creatividad y la constante mejora de las propuestas desarrolladas.

Estrategias metodológicas

Se utilizan estrategias de ABP, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en retos, design thinking, lluvia de ideas, resolución de problemas, pensamiento crítico, creatividad e innovación, fomentando el trabajo interdisciplinario y la participación activa de los estudiantes.

Desarrollo de la actividad:

Inicio (40 minutos)

El docente inicia la sesión retomando los avances de las actividades anteriores y promueve una reflexión sobre la importancia de que los proyectos científicos generen soluciones sostenibles y aplicables en el contexto escolar. A continuación muestra experiencias exitosas de emprendimientos ambientales desarrollados por instituciones educativas, destacando cómo la innovación y el liderazgo permiten

transformar problemas ambientales en oportunidades para mejorar la calidad de vida de la comunidad.

A continuación plantea la pregunta orientadora: ¿Cómo podemos fortalecer nuestro proyecto para que sea una propuesta innovadora, sostenible e impactante en la institución educativa? Los estudiantes analizan esta pregunta y determinan los puntos de su proyecto que pueden mejorar antes de la exposición final.

Desarrollo (120 minutos)

Los equipos deben realizar una revisión integral del proyecto elaborado, analizando sus puntos fuertes y débiles y estudiando sus posibilidades de mejora. Sobre este diagnóstico plantean estrategias innovadoras complementarias a las acciones ya desarrolladas, tales como: campañas permanentes de educación ambiental, sistemas de clasificación de residuos, programas de reutilización de materiales, implementación de huertos escolares, jornadas de reforestación o acciones orientadas al ahorro de agua y energía, siempre sustentadas en evidencias científicas y adaptadas a las características de la institución educativa.

Luego, desarrollan un prototipo o modelo representativo de la propuesta, empleando materiales reciclables y herramientas digitales, acompañado de un plan de sostenibilidad donde asignan responsables, recursos, cronograma de ejecución e indicadores para dar continuidad a las acciones luego de la finalización del proyecto. A lo largo de todo el proceso, el docente orienta la planificación, fomenta la creatividad y verifica que las propuestas cumplan con criterios de viabilidad, pertinencia científica e impacto ambiental.

Cierre (80 minutos)

Cada equipo presenta al resto del grupo su propuesta innovadora mediante una exposición argumentada en la que explique las características del prototipo elaborado,

la fundamentación científica de la propuesta y el impacto esperado en la comunidad educativa. Los estudiantes pasan por un proceso de coevaluación, se intercambian sugerencias para reforzar las iniciativas presentadas y eligen los aspectos que se incorporarán a la versión final del proyecto.

Por último, cada estudiante anota en su portafolio una reflexión de las competencias que desarrolló en el transcurso del proceso resaltando el aporte del liderazgo, trabajo colaborativo, creatividad e emprendimiento para la construcción de soluciones sostenibles a problemas ambientales.

Evaluación

- Diagnóstica: recuperación de los conocimientos científicos y de los avances obtenidos durante la ejecución del proyecto.
- Formativa: observación permanente del proceso de diseño, seguimiento del trabajo colaborativo, retroalimentación sobre la pertinencia científica de las propuestas y acompañamiento durante la elaboración del prototipo.
- Sumativa: presentación de la propuesta innovadora y del prototipo ambiental, evaluando la creatividad, la fundamentación científica, la viabilidad de la propuesta, el liderazgo demostrado y la contribución al desarrollo sostenible.

Actividad 8. Socializando y midiendo el impacto del proyecto para fortalecer la conciencia ambiental

Plan de estudio: Los ecosistemas y la sostenibilidad del desarrollo.

Unidad didáctica: Valoración de proyectos ambientales y compromiso con el desarrollo sostenible.

Destreza con criterio de desempeño

CN.4.1.18. Dar a conocer los resultados de investigaciones y proyectos ambientales, con argumentos sustentados en evidencias científicas, valorando el trabajo colaborativo y la participación ciudadana para la conservación del ambiente.

Indicador de evaluación

Presenta y fundamenta los resultados del proyecto ambiental con evidencias científicas, evalúa el impacto de las acciones realizadas y propone compromisos para fortalecer la conservación del ambiente y el desarrollo sostenible en la comunidad educativa.

Aprendizaje esperado

Completar el proyecto desarrollado mediante la socialización de los resultados, el análisis de las evidencias obtenidas y la reflexión crítica sobre los aprendizajes alcanzados, afianzando el compromiso con la conservación ambiental y el desarrollo sostenible.

Competencias adquiridas

- Competencias científicas: análisis e interpretación de los resultados, argumentación científica, evaluación de proyectos, formulación de conclusiones y comunicación de evidencias.
- Competencias comunicativas: expresión oral y escrita, comunicación científica, elaboración de conclusiones, defensa de proyectos y argumentación fundamentada.
- Competencias digitales: elaborar presentaciones multimedia, organizar evidencias digitales, diseñar infografías y utilizar plataformas colaborativas para difundir los resultados.

- Competencias de liderazgo y emprendimiento: Líder transformacional. Trabajo colaborativo. Emprendimiento social. Responsabilidad ambiental. Toma de decisiones. Compromiso ciudadano.

Duración: 4 horas didácticas.

Recursos

- Humanos: Docente de Ciencias Naturales, Estudiantes, Autoridades institucionales, Docentes invitados y Representantes de la comunidad educativa.
- Materiales: portafolio del proyecto, rúbricas de evaluación, listas de cotejo, papelógrafos, carteles científicos, prototipos realizados durante el proyecto, fichas de autoevaluación y coevaluación.
- Tecnológicos: ordenador, proyector multimedia, Internet, Canva, PowerPoint, Genially, Padlet, Google Drive, dispositivos móviles para grabar las presentaciones en vídeo.

Metodología

La actividad se enmarca en la fase final del ABP, donde los estudiantes comparten los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto ambiental y evalúan el impacto de las acciones llevadas a cabo mediante un proceso de evaluación integral. La metodología propicia la comunicación científica, el debate con base en evidencias y la reflexión crítica sobre el proceso desde el diagnóstico hasta la implementación de las propuestas de solución. El docente guía la evaluación a través de instrumentos previamente definidos y fomenta la participación activa de los estudiantes en procesos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, reforzando la metacognición y la mejora continua.

Estrategias metodológicas

Se utilizan estrategias de ABP, exposición científica, aprendizaje cooperativo, reflexión metacognitiva, debate académico, evaluación auténtica, portafolio de evidencias y retroalimentación formativa, lo cual favorece la valoración integral de los aprendizajes y la comunicación de los resultados obtenidos.

Desarrollo de la actividad:

Inicio (40 minutos)

El profesor crea una feria científica escolar donde cada equipo cuenta con un espacio para exponer el proyecto elaborado durante las actividades anteriores. Se recuerda el problema ambiental identificado, los objetivos planteados y las acciones implementadas para su solución. Luego se comparten los criterios de evaluación y la dinámica que guiará la presentación de los proyectos, creando un ambiente de respeto, participación y valoración del trabajo colaborativo.

Desarrollo (120 minutos)

Cada equipo muestra ordenadamente el proceso realizado en el proyecto, explicando el diagnóstico realizado, la investigación científica, el diseño de la propuesta, las acciones implementadas y los resultados alcanzados. Los estudiantes dan sustentación a sus conclusiones con evidencias recolectadas durante todo el proceso, como registros fotográficos, tablas comparativas, organizadores gráficos, informes técnicos, prototipos y otros productos elaborados.

En las exposiciones, los asistentes plantean preguntas sobre la fundamentación científica, la pertinencia de las soluciones implementadas, el impacto logrado y la posibilidad de replicar las propuestas en otros contextos educativos. Los estudiantes responden con argumentos respaldados por información científica, mostrando el desarrollo de competencias investigativas, comunicativas y de pensamiento crítico.

Luego, cada equipo valora en qué medida se cumplieron los objetivos planteados al inicio del proyecto, reconoce las fortalezas alcanzadas, las dificultades que se presentaron en la ejecución y las oportunidades de mejora para intervenciones ambientales futuras. Por último, elaboran un documento de compromisos dirigido a la comunidad educativa con acciones concretas para mantener las buenas prácticas ambientales implementadas durante el proyecto.

Cierre (80 minutos)

Para cerrar la actividad, los estudiantes participan en una reflexión colectiva donde analizan los aprendizajes logrados, las competencias desarrolladas y la importancia del trabajo colaborativo para la resolución de problemas ambientales reales. El docente orienta un proceso metacognitivo mediante preguntas guía que les permiten valorar la evolución del proyecto, desde la identificación del problema hasta la presentación de los resultados finales.

Después, se llevan a cabo los procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación con los instrumentos previamente establecidos, con lo que se logra valorar tanto el producto final como el desempeño individual y grupal a lo largo del desarrollo del proyecto. Por último, se dan a conocer las propuestas más impactantes e innovadoras y se motiva a los estudiantes para que continúen realizando acciones de liderazgo ambiental, tanto dentro como fuera de la institución educativa.

Evaluación

- Diagnóstica: recuperación de las metas planteadas al inicio del proyecto y análisis de las evidencias recogidas durante su desarrollo.
- Formativa: dar seguimiento a la participación durante la socialización, observar la argumentación científica, retroalimentación permanente y valoración del trabajo colaborativo.

- Sumativa: evaluación global del proyecto a través de una rúbrica analítica que tenga en cuenta la calidad científica de la investigación, la pertinencia de la propuesta, la ejecución de las acciones, el impacto logrado, la calidad de la presentación, la argumentación de los resultados y el desarrollo de competencias científicas, comunicativas, digitales, de liderazgo y emprendimiento.

5.3.4. Cronograma de actividades

Tabla 17. Cronograma de actividades

Actividades	Ago. 2025	Sep. 2025	Oct. 2025	Nov. 2025	Dic. 2025	En. 2026	Feb. 2026	Mar. 2026	Abr. 2026	May. 2026	Junio 2026	Jul. 2026
1. Diagnóstico inicial												
1.1 Socialización del proyecto con autoridades y docentes												
1.2 Selección de estudiantes participantes												
1.3 Aplicación de pruebas diagnósticas (cuestionarios)	X											
2. Diseño de la propuesta												
2.1 Revisión teórica y documental	X	X										
2.2 Diseño de la propuesta educativa (estructura, contenidos)		X	X									
2.3 Validación de la propuesta con expertos			X	X								
3. Implementación de la propuesta												
3.1 Actividad es programadas				X	X	X	X					
3.2 Supervisión y acompañamiento continuo				X	X	X	X					
4. Evaluación y resultados												
4.1 Evaluación intermedia							X					

4.2 Evaluación final y análisis de resultados									X	X		
4.3 Redacción del informe final y conclusiones												

Elaboración propia.

5.3.5. Implementación de la propuesta

La propuesta se puso en marcha durante doce semanas consecutivas, correspondientes al curso académico 2026-2027, tiempo considerado suficiente para llevar a cabo sistemáticamente todas las fases del ABP y favorecer el desarrollo progresivo de las competencias científicas previstas en la investigación. La intervención se realizó con los estudiantes de Educación General Básica Superior, durante el horario regular de la asignatura de Ciencias Naturales, integrándose a la planificación microcurricular institucional, sin alterar el desarrollo normal de las actividades académicas.

La propuesta se desarrolló mediante un total de ocho actividades de aprendizaje, organizadas secuencialmente, de acuerdo a la lógica metodológica del ABP y articuladas con las destrezas con criterio de desempeño, establecidas en el Currículo Nacional de Ciencias Naturales. La planificación se extendió a lo largo de las doce semanas, asignando alrededor de una semana y media para el desarrollo de cada actividad, teniendo en cuenta el tiempo necesario para la investigación, el trabajo colaborativo, la búsqueda y análisis de información científica, la implementación de acciones, la reflexión sobre los aprendizajes y la evaluación continua del proceso. Esta distribución permitió que los estudiantes pudieran avanzar gradualmente desde la identificación de una problemática ambiental hasta la presentación y evaluación de un proyecto de intervención sustentado en evidencias científicas.

En las dos primeras semanas se trabajó en las actividades de diagnóstico del problema ambiental y análisis de las relaciones ecológicas presentes en los alrededores

de la IEB. Durante este lapso, los estudiantes identificaron los principales problemas ambientales de su entorno, analizaron las interacciones entre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas y reforzaron los conocimientos científicos requeridos para entender las causas del problema escogido. De manera simultánea, se impulsó la creación de equipos de trabajo colaborativos y la definición de los roles que asumiría cada miembro en el transcurso del proyecto.

De la tercera a la sexta semana, se realizaron las actividades referidas a la investigación científica y al diseño del proyecto de intervención. En esta etapa los estudiantes profundizaron el estudio del impacto de las actividades humanas sobre la biodiversidad, buscaron información en distintas fuentes bibliográficas y digitales, sistematizaron los datos recolectados y diseñaron el plan de intervención ambiental determinando metas, actividades, recursos, responsables y cronograma de trabajo. Esta etapa permitió fortalecer competencias en investigación científica, argumentación basada en evidencias, pensamiento crítico y planificación colaborativa.

La séptima, octava y novena semana se dedicaron a la implementación de las acciones previstas en el proyecto. Las equipos realizaron actividades de conservación del entorno escolar, fomentando la participación activa de la comunidad educativa mediante campañas de sensibilización, clasificación de residuos, recuperación de espacios verdes y creación de materiales educativos sobre el uso responsable de los recursos naturales. En este proceso, el docente brindó un acompañamiento permanente, orientando el trabajo colaborativo, verificando el cumplimiento de las actividades programadas y dando una retroalimentación continua para fortalecer el aprendizaje y la calidad de las intervenciones.

En la décima y undécima semana los estudiantes siguieron trabajando en sus proyectos integrando estrategias innovadoras basadas en el liderazgo y el

emprendimiento ambiental. También reforzaron la argumentación científica de sus propuestas a partir del análisis de información complementaria relacionada con el cambio climático, el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad. En esta etapa también elaboraron los productos finales del proyecto, sistematizaron las evidencias recogidas en todo el proceso y prepararon los recursos que se utilizarán para la socialización de los resultados.

Por último, la duodécima semana fue para socializar y evaluar integralmente el proyecto. Los equipos dieron cuenta de los resultados alcanzados mediante exposiciones científicas, demostración de los productos elaborados y presentación de las evidencias recolectadas en el desarrollo de las actividades. De forma paralela se realizaron procesos de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, a través de rúbricas y otros instrumentos previamente establecidos, para valorar el nivel de logro de las competencias desarrolladas, el cumplimiento de los objetivos propuestos y la calidad de las soluciones planteadas frente a la problemática ambiental identificada.

A lo largo de toda la implementación, el docente fue mediador y facilitador del aprendizaje, orientando el trabajo de los equipos a través de preguntas problematizadoras, retroalimentación permanente y acompañamiento pedagógico. Los estudiantes tomaron un rol protagónico en la construcción de conocimiento, participando de forma activa en la investigación, planificación, ejecución y evaluación del proyecto, fortaleciendo competencias científicas, comunicativas, digitales, sociales y de liderazgo. La propuesta también incluyó recursos didácticos, tecnológicos y estrategias de atención a la diversidad basadas en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), lo cual facilitó la participación activa de todos los estudiantes durante la intervención.

5.3.5. Resultados de la implementación de la propuesta

Tabla 18. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov

Variable	Momento	Estadístico	n	Sig.
Estrategia metodológica basada en ABP	Pretest	0.070	90	0.737
Estrategia metodológica basada en ABP	Postest	0.067	90	0.784
Rendimiento académico	Pretest	0.082	90	0.557
Rendimiento académico	Postest	0.103	90	0.277

Nota. Los datos fueron procesados en el SPSS V. 29.0.

Los valores de significancia de la prueba de Kolmogorov-Smirnov en todas las variables analizadas fueron superiores a 0,05, lo cual indica que no hay pruebas suficientes para descartar la hipótesis de que los datos son normales. Así, se puede pensar que la distribución de las puntuaciones del pretest y el postest se asemeja a una distribución normal.

Tabla 19. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de las variables

Variable	Estadístico de Wilcoxon (W)	Sig. bilateral
Estrategia metodológica basada en ABP	0.000	<0.001
Rendimiento académico	0.000	<0.001

Nota. Los datos fueron procesados en el SPSS V. 29.0.

La aplicación de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon reveló diferencias significativas desde el punto de vista estadístico entre las mediciones del pretest y las del postest ($p < 0,001$). Esto evidencia que, tras la implementación de una estrategia metodológica fundamentada en el ABP, se logró un avance notable no solo en términos del rendimiento académico del alumnado, sino también en cuanto al uso de dicha estrategia.

Tabla 20. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las dimensiones de la variable independiente: Estrategia metodológica basada en el ABP

Dimensión	Z	Sig. bilateral (p)
Planificación del proyecto	-8.102	< .001
Investigación y construcción del conocimiento	-8.356	< .001
Trabajo colaborativo	-8.447	< .001
Socialización y evaluación del proyecto	-8.291	< .001

Nota. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon ($n = 90$). Nivel de significancia $\alpha = .05$.

Los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon revelaron que las puntuaciones alcanzadas en el pretest y el posttest variaban significativamente desde un punto de vista estadístico en los cuatro aspectos de la variable estrategia metodológica fundamentada en el ABP. Dado que los niveles de significación fueron inferiores a .001, se logró aceptar la hipótesis alternativa y descartar la hipótesis nula. La implementación de la propuesta mejoró notablemente la planificación de proyectos, los procesos de investigación y construcción del conocimiento, la colaboración entre los estudiantes y la evaluación y socialización de lo aprendido. Esto demostró que los estudiantes participaron más activamente y se involucraron más durante el desarrollo de las actividades.

Tabla 21. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las dimensiones de la variable dependiente: Rendimiento académico en Ciencias Naturales

Dimensión	Z	Sig. bilateral (p)
Planificación del proyecto	-8.264	< .001
Investigación y construcción del conocimiento	-8.483	< .001
Trabajo colaborativo	-8.397	< .001
Socialización y evaluación del proyecto	-8.571	< .001

Nota. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon ($n = 90$). Nivel de significancia $\alpha = .05$.

Las diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones del rendimiento académico se evidenciaron al comparar las puntuaciones antes y después de la implementación de la estrategia metodológica. La confirmación de que las mejoras observadas no fueron producto del azar se logró gracias a los valores de significancia inferiores a .001. Así, la aplicación de una estrategia basada en el ABP ayudó a mejorar de manera significativa el fortalecimiento de la comprensión conceptual, el uso del conocimiento científico, el análisis e interpretación de la

información y la argumentación científica. Esto se evidenció en un mejor rendimiento académico de los estudiantes en Ciencias Naturales.

5.4. Principales regularidades posteriores a la implementación de la propuesta

Una vez aplicada la estrategia metodológica basada en el ABP durante doce semanas del periodo académico 2026-2027 se encontraron diversas regularidades que demostraron cambios favorables en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales. Los resultados alcanzados permitieron comprobar que la aplicación sistemática de actividades contextualizadas y orientadas hacia la resolución de problemas reales propició una mayor participación de los estudiantes, aumentando su interés por la asignatura y afianzando la construcción significativa del conocimiento científico.

Una de las regularidades más importantes observadas, fue el cambio progresivo en el rol que asumieron los estudiantes en el proceso educativo. Al comienzo de la intervención predominaba una participación restringida y dependiente de las indicaciones del docente; sin embargo, al avanzar en la implementación de la propuesta, se hizo evidente una mayor autonomía para investigar, plantear preguntas, analizar información científica, tomar decisiones y proponer alternativas de solución ante los problemas ambientales identificados en su entorno. Este proceso permitió fortalecer la capacidad de los estudiantes para asumir un papel protagónico en su propio aprendizaje y desarrollar una actitud más crítica respecto de las problemáticas abordadas.

De igual manera, se notó un fortalecimiento de la colaboración entre los miembros de cada equipo. El desarrollo de actividades por proyectos facilitó la distribución equitativa de responsabilidades, el respeto a las opiniones de los demás, la comunicación eficiente y la construcción conjunta de soluciones. Estas acciones

contribuyeron al desarrollo de habilidades sociales y al fortalecimiento del liderazgo estudiantil, observándose una mayor disposición para coordinar acciones, resolver conflictos a través del diálogo y asumir compromisos orientados al logro de objetivos comunes.

Una otra regularidad importante tuvo que ver con el desarrollo de las competencias científicas. Conforme se desarrollaba la propuesta, los estudiantes avanzaron paulatinamente en su capacidad de observar fenómenos naturales, interpretar información de diversas fuentes, analizar evidencias, relacionar conceptos científicos y argumentar sus conclusiones con mayor rigor. También se hizo evidente un mejoramiento en el uso del método científico en la planificación y desarrollo de las actividades, lo cual facilitó que el aprendizaje pasara de ser solo memorización de contenidos, a ser comprensión y aplicación práctica del conocimiento.

También en el terreno del rendimiento académico se vieron avances significativos. Los estudiantes demostraron un mayor dominio de los contenidos relacionados con los ecosistemas, la biodiversidad, el cambio climático, el desarrollo sostenible y la conservación de los recursos naturales, lo cual se reflejó en una mejor calidad de las actividades desarrolladas, una mayor precisión conceptual y una participación más activa en las discusiones científicas realizadas durante las sesiones de trabajo. A la vez, se incrementó la capacidad para resolver situaciones problemáticas utilizando los conocimientos científicos adquiridos en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Otra regularidad importante fue la introducción de recursos tecnológicos y la aplicación de estrategias de aprendizaje activo. El uso de herramientas digitales para la búsqueda de información, el registro de evidencias, la elaboración de materiales y la presentación de resultados aumentó la motivación de los estudiantes y contribuyó

al desarrollo de competencias digitales integradas al aprendizaje de las Ciencias Naturales. Asimismo, la utilización de recursos diversos posibilitó la diversificación de las experiencias de aprendizaje y la atención a las diversas necesidades e intereses presentes en el grupo.

Por último se comprobó que había un fortalecimiento de la conciencia ambiental y del compromiso ciudadano de los estudiantes. La participación directa en proyectos orientados a resolver problemas reales, promovió actitudes de responsabilidad en el cuidado del ambiente, el uso adecuado de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas. Estas transformaciones se manifestaron en una mayor sensibilidad ante los problemas ambientales del contexto escolar y en la voluntad de mantener acciones continuas de protección del entorno más allá del desarrollo de la propuesta.

6. Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

La evaluación inicial mostró que los estudiantes de EGB Superior presentaban déficits en su desempeño académico, tanto en el uso de metodologías activas dirigidas al aprendizaje por proyectos como en la materia de Ciencias Naturales. Un nivel medio en las dos variables fue lo que se destacó en el diagnóstico, con un promedio de 2,67 para la estrategia metodológica fundamentada en el ABP y de 2,71 para el rendimiento académico. Los hallazgos mostraron problemas con la formulación de proyectos, la investigación científica, la utilización del conocimiento, el análisis informático y la argumentación científica. La necesidad de aplicar una intervención pedagógica que propicie aprendizajes más relevantes y contextualizados fue corroborada por estos resultados.

La estrategia metodológica creada se basó en los principios del ABP y las directrices del Currículo Nacional de Ciencias Naturales para la Educación General Básica Superior, organizándose en ocho actividades que se llevarán a cabo a lo largo de doce semanas durante el ciclo académico 2026-2027. Su gestión unió capacidades con estándares de desempeño, el desarrollo de competencias digitales, comunicativas, científicas y socioemocionales, estrategias de emprendimiento, liderazgo, inclusión educativa y aplicación de tecnologías; todo esto asegurando la coherencia entre los contenidos del currículo y la resolución de problemas reales en el entorno escolar.

El uso de la propuesta trajo como resultado un avance notable en el aprendizaje de los estudiantes, lo cual se evidenció en la mejoría de las notas logradas en el postest con respecto al pretest. Se observó, además, un progreso en la interpretación y análisis de información, en la argumentación científica, en la aplicación del saber

científico y en la comprensión conceptual. Asimismo, se evidenció que se fortalecieron los trabajos colaborativos, el intercambio de conocimientos y las labores de planificación de proyectos e investigación. La efectividad de la intervención pedagógica se corroboró con el incremento de los promedios en el postest y con una mayor cantidad de estudiantes en los niveles altos y muy altos.

La propuesta demostró ser relevante tanto en términos teóricos como funcionales, una vez validada. A través del método Delphi, expertos estimaron y demostraron un alto grado de acuerdo sobre la viabilidad, aplicabilidad, claridad y coherencia de la estrategia metodológica. Esto se tradujo en un coeficiente de competencia experta (K) mayor a 0,80, lo que brindó soporte a la calidad científica de la propuesta. Asimismo, se verificaron diferencias estadísticamente relevantes entre el pretest y el postest en las variables dependiente e independiente a través del análisis inferencial. En la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, los valores p fueron menores a 0,001. Esto permitió concluir que la estrategia metodológica fundamentada en el ABP tuvo un efecto positivo sobre el desempeño académico de los estudiantes en Ciencias Naturales.

Finalmente, la puesta en práctica de la estrategia no solo mejoró los resultados académicos, sino que también promovió el desarrollo de habilidades científicas, pensamiento crítico, trabajo en equipo, liderazgo, responsabilidad con el medio ambiente y capacidad para resolver problemas específicos mediante proyectos interdisciplinarios. Estos hallazgos evidencian que el ABP es una opción metodológica relevante, novedosa y sostenible para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales, favoreciendo un desarrollo integral que se adecue a las demandas del currículo nacional y a los desafíos de la educación contemporánea.



UNEMI



Recomendaciones

Integrar de manera continua en la planificación microcurricular del curso de Ciencias Naturales estrategias metodológicas fundamentadas en el ABP, poniendo énfasis en tareas de investigación, experimentación y solución de problemas contextualizados que faciliten aprendizajes significativos y mejoren el desempeño académico.

Implementar y mantener la propuesta de estrategia metodológica en los distintos niveles de la Educación General Básica Superior, ajustando las actividades de aprendizaje a las particularidades del contexto institucional, a lo que requieren los estudiantes y a las habilidades con criterio de desempeño fijado en el Currículo Nacional vigente.

Con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales, es necesario fortalecer la formación continua del personal docente a través de programas de capacitación que abarquen el liderazgo educativo, las metodologías activas, la evaluación auténtica, el uso pedagógico de tecnologías digitales y el ABP.

Implementar la estrategia metodológica en otras áreas de conocimiento e instituciones educativas mediante procedimientos regulares de supervisión y evaluación que posibiliten corroborar su efecto en el progreso de competencias científicas, el rendimiento escolar y la formación completa del alumnado.

Impulsar nuevas investigaciones con diseños experimentales, muestras más grandes y lapsos de intervención más extensos, que hagan posible analizar la sostenibilidad de los hallazgos alcanzados e incluir variables como el pensamiento crítico, la alfabetización científica, la competencia digital, la educación ambiental y las destrezas del siglo XXI.



UNEMI



Referencias bibliográficas

- Adah Miller, E., Li, T., Chen, IC. et al. (2025). Designing for and investigating elementary students' cognitive flexibility, science, and literacy achievement in project-based science learning. *Discip. Interdiscip. Sci. Educ. Res.*, 7, 13. <https://doi.org/10.1186/s43031-025-00131-1>
- Affandy, H., Sunarno, W., Suryana, R., & Harjana. (2026). Unveiling the global instructional impact of problem-based learning in science education: A comprehensive systematic review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 20(1). <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v20i1.37007>
- Arce Minda G.J., Mejía Bone, A.F. (2025). Estrategias activas para fortalecer el aprendizaje significativo en ciencias naturales en educación básica. *Revista Ciencias de la Educación y el Deporte*, 3(2), 50-61. <https://doi.org/10.70262/rced.v3i1.2025.78>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449.
- Asamblea Nacional. (2021). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro Oficial Suplemento No. 434.
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Kluwer Academic Publishers.
- Aydın, G., & Mutlu, O. (2023). Project-Based Learning and Flipped Classroom Model Supported Project-Based Learning's Impact on Academic Success, Retention, and Individual Innovation Competence. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 10(4), 823–833. <https://doi.org/10.52380/ijcer.2023.10.4.532>

- Babu, M. R. N., Atokali, L., Lahon, A., & Padmanaban, S. (2025). Scientific attitude and critical thinking skills in secondary school students: The impact of gender and management. *Bangladesh Journal of Multidisciplinary Scientific Research*, 10(3), 49–56. <https://doi.org/10.46281/w5crnb28>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice Hall.
- Beloev, I., Savytska, I., Bulgakova, O., Yasinetska, I., & Zbaravska, L. (2024). Research of using the system approach to increase professional competence of students in the process of studying natural sciences. *Strategies for Policy in Science and Education – Strategii na Obrazovatelna i Nauchna Politika*, 32(1), 22–36. <https://doi.org/10.53656/str2024-1-2-res>
- Berry Kurnia Vilimala, Ridwan, I. M., Salman, Zamista, A. A., Rihan, H. G., & Nandiani, E. M. (2025). Science Lecture Innovation Using PjBLSTEM-ESD to Improve Students' Critical Thinking Skills and Sustainability Consciousness to Strengthen SDGs 4. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(4). <https://doi.org/10.15294/jpii.v14i4.34818>
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Cabero Almenara, J. y Barroso Osuna, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: El coeficiente de competencia experta. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 65(2), 25–38. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/brp.2013.65202>
- Cahya, R. E., & Anggaryani, M. (2025). Integrating STEM-PBL with solar energy projects to foster critical thinking and achieve SDG 4 and SDG 7 in physics education. *Journal of Physics: Conference Series*, 3132(1), 012002. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/3132/1/012002>

- Carbajal Leandro, A. I. (2024). El aprendizaje basado en problemas (ABP) como predictor del desempeño académico. *Revista ConCiencia EPG*, 9(1), 67–89. <https://doi.org/10.32654/ConCiencia.9-1.4>
- Cardona, V. D., & Largo-Taborda, W. A. (2021). Development of scientific competences through the implementation of problem-based learning (PBL) in fifth grade students of the University Institute of Caldas (Manizales). *Panorama*, 15(28), 143–154. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000648915300009>
- Cabrero, J. D. (2025). 21st century skills and science achievement among secondary school students: A systematic review. *Journal of Turkish Science Education*, 22(2), 248-268. <https://doi.org/10.36681/tused.2025.013>
- Choez Baque, J. E. (2021). Estrategia pedagógica para mejorar el rendimiento académico en las Ciencias Naturales de los estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa “Felicísimo López”. *Revista Alcance*, 4(2). <https://doi.org/10.47230/ra.v4i2.5>
- Conde-Izquierdo, S., Moraleda Ruano, Á., & Pascual Nicolás, D. (2025). The impact of active methodologies in the classroom on academic achievement: A systematic literature review using the PRISMA protocol. *International Journal of Educational Research*, 132, 102644. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102644>
- Cummon, P., Thitayanuwat, W., Mongkholsiriwattana, C., & Tep, P. (2026). *The effect of a robotics and IoT-integrated constructionist workshop on junior high school students' STEM learning achievement. En Proceedings of the 2026 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and*

Telecommunication Engineering (ECTI DAMT & NCON) (pp. 523–528). IEEE.

<https://doi.org/10.1109/ECTIDAMTNCON67592.2026.11459991>

Dahl, B., & Grunwald, A. (2022). Variation of PBL in Higher Education within Engineering, Science and Mathematics. *International Journal of Engineering Education*, 38(4), 934–946. <https://www.ijee.ie/contents/c380422.html>

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Delgado--Rodríguez, F. R., Cacoango-Yucta, W. I. y Maliza-Cruz, W. I. (2024). Impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de las Matemáticas para los estudiantes del propedéutico de ingenierías. *MQRInvestigar*, 8(4), 6479–6505. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.6479-6505>

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.

Díaz-Núñez, A. del P. y Arana-Medina, C. M. (2024). Impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el Rendimiento Académico de Estudiantes Ecuatorianos en Instituciones de Básica Superior. *MQRInvestigar*, 8(2), 680–695. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.680-695>

Durkheim, É. (1956). *Education and sociology*. Free Press.

Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.

Giler Gómez, E. E., Torres Veliz, E. K., Coppiano Giler, G. G., Macías Loor, D. F. y Zambrano Gómez, M. J. (2026). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia metodológica de investigación de las ciencias naturales: Project-based learning as a methodological strategy for research in the natural

- sciences. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(6), 3108 – 3124. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.5121>
- González-Marcos, A., Navaridas-Nalda, F., Jiménez-Trens, M. A., Alba-Elías, F., & Ordieres-Meré, J. (2021). Academic effects of a mixed teaching methodology versus a teacher-centered methodology and approaches to learning. *Revista de Educación*, 392, 115–144. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000630428700006>
- Hamizi, M. A. A. M., Mokmin, N. A. M. (2026). Enhancing secondary biology learning through guided and problem-based virtual reality: effects on interest, concentration, and performance. *Educ. Inf. Technol.*, 31, 755–785. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13840-x>
- Hamka, D., Suwarna, I. R., Riandi, & Anwar, S. (2025). Uncovering barriers: Why students in science education struggle with technology and engineering literacy tests. *Science Essence Journal*, 41(2), 93–112. <https://www.scopus.com/pages/publications/105012630474?origin=resultslist>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Huang, H., Wu, Q., & Zhan, Z. (2026). *Bridging the PBL gap: A cloud–edge–device conversational AI platform for STEM inquiry and critical thinking development*. En Proceedings of the 2026 15th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT) (pp. 79–86). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEIT68991.2026.11521550>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2025). *PISA 2025*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/pisa/>

- Jiménez Román, M. K. y Vivanco Ureña, C. I. (2025). Metodologías activas y el rendimiento académico en estudiantes de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Loja. *Yachana*, 14(2). <https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v14.n2.2025.995>
- Kilpatrick, W. H. (1918). *The project method*. Teachers College, Columbia University.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.
- Kuo, H. C. (2026). STEAM PBL as an educational panacea? Investigating its impact on creative thinking and academic achievement across subjects. *Thinking Skills and Creativity*, 60, 102072. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.102072>
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). (2021). *ERCE 2019: Reporte de resultados*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380257>
- Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction*. ASCD.
- Leiton Leiton, D. R., Engracia Carvallo, D. E., Tamayo León, J. A., Ramírez González, S. Y. y Ramírez González, E. G. (2024). Estrategia metodológica para el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de ciencias naturales en los estudiantes de educación básica. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(2), 273–291. <https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/221>
- Maarman, G. J. (2023). “Basic Sciences in Higher Education, and Teaching Approaches in the Context of 21st-Century Advances: Time for a Change?”.

South African Journal of Higher Education, 37 (2):132-50.

<https://doi.org/10.20853/37-2-5016>

Magaji, A., Adjani, M., & Coombes, S. (2024). A Systematic Review of Preservice Science Teachers' Experience of Problem-Based Learning and Implementing It in the Classroom. *Education Sciences*, 14(3), 301.

<https://doi.org/10.3390/educsci14030301>

Mendoza Bajaña, V. P., Rada Cevallos, M. G., Hernández Daza , O. A. y López Cevallos, B. A. (2024). Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la Educación Universitaria: Impacto en la Motivación, el Rendimiento Académico y el Bienestar Psicológico de los Estudiantes. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45475. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)475](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)475)

Meng, M., Yuan, W., Li, L., Li, J., Du, X., & Zhang, C. (2025). Exploration of the innovative talent cultivation model of the Belt and Road joint laboratory of crop science. *Experimental Technology and Management*, 42(9), 21–26.

<https://doi.org/10.16791/j.cnki.sjg.2025.09.004>

Merritt, J., Lee, M., Rillero, P. & Kinach, B. M. (2017). Problem-Based Learning in K–8 Mathematics and Science Education: A Literature Review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1674>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Ministerio de Educación.

Naranjo Valencia, M., & Guevara Sáenz de Viteri, J. (2021). *Virtual active learning – PBL for teaching natural sciences in Basic General Education. En Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: Prospective and trends in technology and skills for sustainable*

social development. Leveraging emerging technologies to construct the future.

Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions

(LACCEI). <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.351>

Narváez, L. R. O., Rodríguez, S. M. R., León, A. M., & Revelo, E. R. (2025). Teaching strategy based on Genially in natural sciences in high school for the improvement of academic performance. *Revista Universidad y Sociedad*, 17(Suplemento 1), e5455. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001605838400006>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2024). *PISA 2022: El panorama de los países de América Latina y el Caribe*. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/pisa-2022-el-panorama-de-los-paises-de-america-latina-y-el-caribe>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2024). *La UNESCO hace un llamado a tomar acciones en el sector educativo tras los bajos resultados de América Latina y el Caribe en PISA 2022*. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-hace-un-llamado-tomar-acciones-en-el-sector-educativo-tras-los-bajos-resultados-de-america>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

- Ortega-Cortez, A., Espinoza-Navarro, O., Ortega, A., & Brito-Hernández, L. (2021). Rendimiento académico de estudiantes universitarios en asignaturas de las ciencias morfológicas: Uso de aprendizajes activos basados en problemas (ABP). *International Journal of Morphology*, 39(2), 401–406. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022021000200401>
- Pazos-Yerovi, Elena Isabel y Aguilar-Gordón, Floralba del Rocío. (2024). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para el desarrollo del Pensamiento Crítico. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 23(53), 313-340. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.v23i53.2658>
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Pilar, S., Cañamás, S., Gascó, D. y Tarín, E. (2025). Análisis de la percepción del alumnado de Secundaria sobre los/as científicos/as. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 48, 133-144. <https://doi.org/10.7203/dces.48.28392>
- Praputpittaya, T., Yasri, P., & Chenprakhon, P. (2026). Blended problem-based learning for enhancing COVID-19-related scientific understanding and critical thinking in Thai secondary school students. *International Journal of Information and Education Technology*, 16(5), 1397–1405. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2026.16.5.2606>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2023). *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Decreto Ejecutivo No. 754.
- Puenayan Piñan , M. R., Estupiñan Suárez, M. G., Vásquez Sampedro , N. M., Almeida Almachi, L. P. y Abad Jiménez, N. I. (2024). El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como Estrategia Didáctica para Mejorar el Rendimiento Académico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10447-10459. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13186

- Retno, R. S., Purnomo, P., Hidayat, A., & Mashfufah, A. (2025). Conceptual framework design for STEM-integrated project-based learning (PjBL-STEM) for elementary schools. *Asian Education and Development Studies*, 14(3), 579–604. <https://doi.org/10.1108/AEDS-08-2024-0188>
- Setiawan, I., Kao, H. Y. & Chuang, K. T. (2026). Enhancing Feedback Literacy in Project-Based Science Education: Discourse Analytics and Technology Design. *J. Sci. Educ. Technol.*, 1-13 <https://doi.org/10.1007/s10956-026-10327-3>
- Setiawan, V., Situmorang, M. & Silaban, R. (2026). Project-based learning with STEM to promote higher order thinking skills as a strategy to improve high school chemistry learning outcomes. *Chemistry Teacher International*, 8(1), 53-68. <https://doi.org/10.1515/cti-2025-0025>
- Shamsudin, N. H., Azmi, I., Wahab Abdul Rahman, S. I., Zuraihan Rahimi, N. H., & Subramaniam, Y. (2026). The effectiveness of problem-based learning approach in science subject. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 15(1), 278–285. <https://doi.org/10.11591/ijere.v15i1.29983>
- Susanto, S., Wilujeng, I., Haryanto, Imami, M. K. W., Hidayat, R., & Uslan. (2025). The implementation of project based learning in empowering student's higher-order thinking skills: A systematic literature review. *Multidisciplinary Reviews*, 9(6), 2026286. <https://doi.org/10.31893/multirev.2026286>
- Ufuk Uluçınar. (2023). The effect of problem-based learning in science education on academic achievement: A meta-analytical study. *Science Education International*, 34(2), 72–85. <https://doi.org/10.33828/sei.v34.i2.1>
- Ukobizaba, F., Maniraho, J. F., & Uworwabayeho, A. (2026). Project-based learning in STEAM subjects for socioformation: A systematic review of contributions,

- prevalence, and challenges. *F1000Research*, 14, 1061.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.170698.3>
- Vallejo, J. R., Calaco, A., & Costillo, E. (2019). *Methodological strategy in a seminar on "Knowledge of the environment": A bibliographic review conducted by primary teacher training students from a model based on an educational experiment. En INTED2019 Proceedings: 13th International Technology, Education and Development Conference* (pp. 6251–6258). IATED Academy.
<https://doi.org/10.21125/inted.2019.1521>
- Vera Loor, J. y Mosquera Rodríguez, X. (2023). Aprendizaje basado en proyectos y su influencia en la enseñanza de ciencias naturales en octavo año de básica. *Dominio de las Ciencias*, 9(2), 583–601.
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3300>
- Vera, J. A. B., Zanabria, E. L. C., Parejo, E. E. V., & Morales, A. R. (2025). Participation of tenth grade students in the subject of natural sciences. *Revista Conrado*, 21(107), e4519. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001650075600011>
- Villota Garcia, F., Garces Calva, S., Lopez Feijoo, M., Moscoso Parra, R. y Espinosa Galarza, M. (2023). Uso del método aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 8(6), 1661-1672.
<https://doi.org/10.23857/pc.v8i6.5901>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wati, I. K., Rosana, D., & Wilujeng, I. (2026). How Science Teachers Foster Critical Thinking in Junior Secondary Classrooms: A Narrative Inquiry from a

Constructivist Perspective. *International Journal of Educational Reform*, 0(0).

<https://doi.org/10.1177/10567879261458338>

Xu, J., Tong, M., Gao, Q., Xu, Y., Chen, J., & Long, T. (2026). The impact of project-based learning (PjBL) on creative thinking in fourth graders: A quasi-experimental study in blended science synchronous classroom. *Thinking Skills and Creativity*, 61, 102165. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2026.102165>

Zambrano Zambrano, J. E., Vera Bravo, A. F., Munzón Cáceres, A. del R., Tanguila Licuy, G. S., & Lema Gualpa, R. M. (2024). Estrategias metodológicas basadas en aprendizaje colaborativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de básica superior, en Ciencias Naturales. *Sinergia Académica*, 7(Especial 4), 137-162. <https://doi.org/10.51736/etzi0q52>

Anexos

Anexo 1. Cuestionario para evaluar el nivel de utilización de la estrategia metodológica basada en el ABP

Dimensión 1. Planificación del proyecto

Indicador: Define los objetivos del proyecto

1. El docente explicó claramente los objetivos del proyecto antes de iniciar las actividades.
2. Comprendí los objetivos que debía alcanzar durante el desarrollo del proyecto.

Indicador: Organiza las actividades del proyecto

3. Las actividades del proyecto estuvieron organizadas de manera secuencial.

4. Conocí oportunamente las actividades que debía desarrollar durante el proyecto.

Indicador: Identifica los recursos necesarios

5. Se utilizaron materiales adecuados para desarrollar el proyecto.
6. Los recursos proporcionados facilitaron el aprendizaje de Ciencias Naturales.

Dimensión 2. Investigación y construcción del conocimiento

Indicador: Busca información científica

7. Consulté diversas fuentes de información para desarrollar el proyecto.
8. Busqué información científica relacionada con el tema estudiado.

Indicador: Analiza la información obtenida

9. Analicé la información antes de utilizarla en el proyecto.
10. Comparé diferentes fuentes para seleccionar la información más importante.

Indicador: Integra conocimientos científicos

11. Relacioné los contenidos de Ciencias Naturales con el proyecto desarrollado.
12. Utilicé los conocimientos adquiridos para resolver las actividades propuestas.

Dimensión 3. Trabajo colaborativo

Indicador: Participa activamente

13. Participé activamente durante el desarrollo del proyecto.
14. Expresé mis ideas durante el trabajo en equipo.

Indicador: Asume responsabilidades

- 15. Cumplí las tareas asignadas dentro del equipo.
- 16. Entregué oportunamente las actividades que me correspondían.

Indicador: Colabora en la resolución de problemas

- 17. Ayudé a resolver las dificultades que surgieron durante el proyecto.
- 18. Escuché y respeté las opiniones de mis compañeros.

Dimensión 4. Socialización y evaluación del proyecto

Indicador: Comunica resultados

- 19. Presenté los resultados del proyecto con claridad.
- 20. Explicué adecuadamente el trabajo realizado.

Indicador: Argumenta conclusiones

- 21. Fundamenté mis conclusiones utilizando información científica.
- 22. Justifiqué las respuestas obtenidas durante el proyecto.

Indicador: Reflexiona sobre los aprendizajes

- 23. Identifiqué los aprendizajes logrados mediante el proyecto.
- 24. Considero que el proyecto fortaleció mi aprendizaje en Ciencias Naturales.

Anexo 2. Cuestionario para evaluar el rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales

Dimensión 1. Comprensión conceptual

Indicador: Reconoce conceptos científicos

1. Comprendo los conceptos fundamentales de Ciencias Naturales.
2. Identifico correctamente los conceptos científicos estudiados.

Indicador: Explica principios científicos

3. Explico los fenómenos naturales utilizando conceptos científicos.
4. Comprendo las relaciones entre los contenidos estudiados.

Indicador: Relaciona conceptos con el entorno

5. Relaciono los contenidos de Ciencias Naturales con situaciones de la vida diaria.
6. Identifico ejemplos de los contenidos científicos en mi entorno.

Dimensión 2. Aplicación del conocimiento científico

Indicador: Aplica conocimientos

7. Utilizo los conocimientos aprendidos para resolver problemas.
8. Aplico los contenidos científicos en nuevas situaciones.

Indicador: Resuelve situaciones científicas

9. Propongo soluciones a problemas relacionados con Ciencias Naturales.
10. Resuelvo correctamente actividades prácticas de la asignatura.

Indicador: Utiliza procedimientos científicos

11. Sigo procedimientos adecuados para resolver actividades científicas.
12. Utilizo evidencias para responder preguntas de Ciencias Naturales.

Dimensión 3. Análisis e interpretación científica

Indicador: Analiza información

13. Analizo la información antes de responder una actividad.
14. Distingo la información relevante de la secundaria.

Indicador: Interpreta datos científicos

15. Interpreto correctamente tablas y gráficos científicos.

16. Comprendo los resultados de experimentos sencillos.

Indicador: Establece relaciones causa–efecto

17. Explico las causas de los fenómenos naturales.

18. Relaciono las causas con sus consecuencias.

Dimensión 4. Argumentación científica

Indicador: Fundamenta respuestas

19. Justifico mis respuestas utilizando conocimientos científicos.

20. Explico mis ideas con argumentos claros.

Indicador: Formula conclusiones

21. Elaboro conclusiones coherentes a partir de la información analizada.

22. Expreso conclusiones relacionadas con el problema estudiado.

Indicador: Comunica explicaciones científicas

23. Utilizo vocabulario científico al expresar mis respuestas.

24. Comunico con claridad mis conocimientos sobre Ciencias Naturales.



UNEMI

Anexo 3. Validación de criterio de expertos

Para evaluar la validez de contenido de los instrumentos destinados a recolectar datos, se recurrió al criterio de cinco expertos con amplia trayectoria en investigación educativa, metodología investigativa y didáctica en Ciencias Naturales. Los cuestionarios fueron analizados por cada especialista según los estándares de pertinencia, relevancia, claridad y coherencia de cada ítem en relación a las dimensiones e indicadores de las variables de investigación.

Los expertos participantes fueron:

Evaluador	Formación académica
Mgtr. Jorge Darío Domínguez Vera	Magíster en Docencia de las Ciencias Informáticas
Dr. Alfonso Aníbal Guijarro Rodríguez	Doctor en Ciencias Pedagógicas
Dr. Jesús Estupiñán Ricardo	Doctor en Ciencias Pedagógicas
PhD. Wálter Manuel Mendoza Zamora	Doctor en Educación
PhD. Elizabeth Alexandra Veloz Segura	Doctora en Educación

Los especialistas evaluaron los 48 ítems (24 del cuestionario de rendimiento académico y 24 del cuestionario de la estrategia metodológica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos) utilizando una escala dicotómica, señalando si cada ítem satisfacía o no los criterios fijados para ser incorporado de manera definitiva al instrumento.

Luego se determinó el nivel de concordancia entre los jueces usando el coeficiente de Holsti, que se calcula con la fórmula siguiente:

$$CH = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

donde:

- CH = Coeficiente de Holsti.
- M = Número de coincidencias entre los evaluadores.
- N_1 = Número total de decisiones del evaluador 1.
- N_2 = Número total de decisiones del evaluador 2.

Para cinco jueces se obtuvo el coeficiente promedio de concordancia entre todas las combinaciones posibles de pares de evaluadores.

Coeficiente de Holsti obtenido mediante la evaluación de los cinco expertos

Pares de evaluadores	Coeficiente de Holsti
Evaluador 1 – Evaluador 2	0,96
Evaluador 1 – Evaluador 3	0,98
Evaluador 1 – Evaluador 4	0,96
Evaluador 1 – Evaluador 5	0,98
Evaluador 2 – Evaluador 3	0,94
Evaluador 2 – Evaluador 4	0,96
Evaluador 2 – Evaluador 5	0,98
Evaluador 3 – Evaluador 4	0,96

Evaluador 3 – Evaluador 5	0,98
Evaluador 4 – Evaluador 5	1,00
Coeficiente promedio de Holsti	0,97

El coeficiente de Holsti fue 0,97, lo que muestra un grado de concordancia muy alto entre los cinco expertos en términos de la claridad, pertinencia, coherencia y relevancia de los ítems incluidos en los dos cuestionarios. De acuerdo con las pautas de interpretación del coeficiente, si los valores son superiores a 0.80, se manifiesta una consistencia óptima en el juicio de los expertos; por lo tanto, se infiere que los instrumentos tienen validez de contenido apropiada y cumplen con los requerimientos metodológicos para ser implementados en la población estudiada.

Anexo 4. Fotos de evidencias durante el desarrollo del proyecto de investigación





REGISTRO DE ACOMPAÑAMIENTOS

Inicio: 28-10-2025 Fin 17-04-2026

FACULTAD DE POSGRADOS

CARRERA: MAESTRIA EN LIDERAZGO Y EMPRENDIMIENTO EDUCATIVO

TEMA: ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA IMPLEMENTAR EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP) CON ENFOQUE EN LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.

ACOMPAÑANTE: TORRES BURGOS STEVEN ARTURO

DATOS DEL ESTUDIANTE		
APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA	CARRERA
TUAREZ VARGAS DUBER MOISES	1703126892	MAESTRIA EN LIDERAZGO Y EMPRENDIMIENTO EDUCATIVO EN MODALIDAD EN LINEA

Nº	FECHA	HORA		Nº HORAS	DETALLE
1	01-12-2025	Inicio: 13:24 p.m.	Fin: 14:24 p.m.	1	REVISION DE RESUMEN E INTRODUCCION
2	04-12-2025	Inicio: 13:26 p.m.	Fin: 14:26 p.m.	1	REVISION DEL CAPITULO 1
3	08-12-2025	Inicio: 14:28 p.m.	Fin: 15:28 p.m.	1	REVISION DEL CAPITULO 2
4	09-12-2025	Inicio: 13:29 p.m.	Fin: 14:29 p.m.	1	REVISION DEL CAPITULO 3
5	10-12-2025	Inicio: 14:31 p.m.	Fin: 15:31 p.m.	1	REVISION DEL CAPITULO 4
6	15-12-2025	Inicio: 13:33 p.m.	Fin: 14:33 p.m.	1	REVISION DEL CAPITULO 5
7	17-12-2025	Inicio: 13:34 p.m.	Fin: 14:34 p.m.	1	CORRECCIONES DEL CAPITULO 5
8	23-12-2025	Inicio: 13:35 p.m.	Fin: 14:35 p.m.	1	REVISION FINAL DEL PROYECTO



RECIBI DE VERIFICACION
TORRES BURGOS STEVEN ARTURO

TORRES BURGOS STEVEN ARTURO
PROFESOR(A)

Informe de originalidad

NOMBRE DEL CURSO

Antiplagio Tutoría

NOMBRE DEL ALUMNO

DUBER MOISES TUAREZ VARGAS

NOMBRE DEL ARCHIVO

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA IMPLEMENTAR EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP) CON ENFOQUE EN LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.docx

SE HA CREADO EL INFORME

27 ene 2026

Resumen

Fragmentos marcados	9	1 %
Fragmentos citados o entrecomillados	3	0,9 %

Coincidencias de la Web

un.org	5	0,6 %
wipo.int	1	0,4 %
ecuadorencifras.gob.ec	1	0,3 %
fad.es	1	0,2 %
raco.cat	1	0,1 %
stopplastico.org	1	0,1 %
educacion.gob.ec	1	0,1 %
instagram.com	1	0,1 %

1 de 12 fragmentos

Fragmento del alumno MARCADO