

Metodologías activas para desarrollar competencias ambientales en el bachillerato técnico**Active methodologies for developing environmental skills in technical high school**

Lcdo. Vicente Yovani Chamba Ochoa, Lcda. Magali del Rocío Palma Anchundia, Ing. Nicolás Alberto Vasconcellos Fernández, Ph.D. & Abg. Odette Martínez Pérez, Ph.D.

DIMENSIÓN CIENTÍFICA**Enero - junio, Vº7 - Nº1; 2026****Recibido:** 02-01-2026**Aceptado:** 09-01-2026**Publicado:** 09-01-2026**PAÍS**

- Ecuador, Durán
- Ecuador, Durán
- Ecuador, Durán
- Ecuador, Durán

INSTITUCIÓN

- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad Bolivariana del Ecuador
- Universidad de Guayaquil
- Universidad Bolivariana del Ecuador

CORREO:

- ✉ vychambao@ube.edu.ec
- ✉ mdpalmaa@ube.edu.ec
- ✉ nicolas.vasconcellosf@ug.edu.ec
- ✉ omartinezp@ube.edu.ec

ORCID:

- ✉ <https://orcid.org/0009-0004-4192-8099>
- ✉ <https://orcid.org/0009-0003-8224-5258>
- ✉ <https://orcid.org/0000-0002-4489-8081>
- ✉ <https://orcid.org/0000-0001-6295-2216>

FORMATO DE CITA APA.

Chamba, V., Palma, M., Vasconcellos, N. & Martínez, O. (2026). Metodologías activas para desarrollar competencias ambientales en el bachillerato técnico. *Revista G-ner@ndo*, Vº7 (Nº1). Pág. 1707 – 1735.

Resumen

El estudio analiza la incidencia de la aplicación de metodologías activas en el desarrollo de competencias ambientales en el bachillerato técnico ecuatoriano, en un contexto marcado por la necesidad de fortalecer la educación para la sostenibilidad. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y descriptivo, y se aplicó a una muestra de 35 docentes y 19 estudiantes de una institución fiscal de la provincia de Manabí durante el período lectivo 2025–2026. La recolección de datos se realizó mediante una encuesta estructurada en escala Likert, diseñada a partir de los constructos del aprendizaje activo y de las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal de las competencias ambientales. Los resultados evidencian que el Aprendizaje Basado en Proyectos y el aprendizaje cooperativo presentan una incidencia positiva significativa en el desarrollo de competencias procedimentales y actitudinales, destacándose una correlación positiva alta entre el uso del ABP y la ejecución de microproyectos ambientales, así como una correlación positiva moderada entre el trabajo colaborativo y la participación voluntaria en actividades ambientales. No obstante, la integración técnico-ambiental mostró una relación débil con el desarrollo de competencias cognitivas de orden superior, lo que revela la necesidad de fortalecer la calidad de su implementación. Como resultado del estudio, se propone la estrategia metodológica EcoActiva, validada teóricamente mediante la técnica de IADOV, la cual obtuvo un Índice de Satisfacción General de 0.38, indicador de una aceptación moderadamente positiva. Se concluye que las metodologías activas constituyen una alternativa pedagógica pertinente para potenciar la educación ambiental en el bachillerato técnico, siempre que se acompañen de capacitación docente, recursos adecuados y seguimiento pedagógico sistemático.

Palabras clave: metodologías activas, competencias ambientales, bachillerato técnico, educación ambiental, aprendizaje basado en proyectos.

Abstract

This study analyzes the impact of active learning methodologies on the development of environmental competencies in Ecuadorian technical high school education, within a context marked by the growing need to strengthen education for sustainability. The research adopted a quantitative, non-experimental, cross-sectional, and descriptive design and was conducted with a sample of 35 teachers and 19 students from a public technical institution in the province of Manabí during the 2025–2026 academic period. Data were collected through a structured Likert-scale questionnaire based on active learning constructs and the cognitive, procedural, and attitudinal dimensions of environmental competencies. The results indicate that Project-Based Learning and cooperative learning have a significant positive impact on the development of procedural and attitudinal competencies, highlighting a strong positive correlation between the use of Project-Based Learning and the execution of environmental microprojects, as well as a moderate positive correlation between collaborative work and voluntary participation in environmental activities. However, technical–environmental integration showed a weak relationship with higher-order cognitive competencies, suggesting the need to strengthen the quality of its pedagogical implementation. As an outcome of the study, the EcoActiva methodological strategy is proposed and theoretically validated using the IADOV technique, obtaining a General Satisfaction Index of 0.38, which reflects a moderately positive level of acceptance. The findings support the relevance of active learning methodologies as a pedagogical alternative to enhance environmental education in technical high school, provided they are accompanied by teacher training, adequate resources, and systematic pedagogical monitoring.

Keywords: active learning methodologies, environmental competencies, technical high school education, environmental education, project-based learning.



Introducción

La crisis ambiental contemporánea representa uno de los mayores desafíos globales del siglo XXI, al afectar la estabilidad de los ecosistemas, la salud humana y el desarrollo económico sostenible. Problemas como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación de suelos y fuentes hídricas, así como la gestión inadecuada de residuos, exigen una respuesta educativa integral que promueva la conciencia ecológica y el compromiso ciudadano (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2023). En este contexto, la educación se convierte en un pilar fundamental para construir una cultura ambiental responsable, capaz de transformar los hábitos y actitudes hacia el entorno natural. En Ecuador, esta necesidad adquiere especial relevancia en el bachillerato técnico, donde la formación profesional y tecnológica debe articularse con principios de sostenibilidad, ética y responsabilidad social (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Tradicionalmente, el proceso educativo ecuatoriano ha estado dominado por métodos expositivos centrados en la transmisión unidireccional de conocimientos. Este modelo limita la participación activa de los estudiantes y reduce la posibilidad de generar aprendizajes significativos vinculados con la realidad ambiental. Como señala Rodríguez et al. (2024), las metodologías tradicionales tienden a privilegiar la memorización por encima de la comprensión crítica, lo cual obstaculiza el desarrollo de competencias ambientales y la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad. En contraposición, las metodologías activas se presentan como estrategias pedagógicas transformadoras que sitúan al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje, promoviendo su autonomía, creatividad y reflexión crítica frente a los problemas ambientales de su entorno (García, 2025). El uso de metodologías activas — como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el aprendizaje cooperativo, la gamificación y el aprendizaje-servicio — permite integrar los conocimientos teóricos con la

práctica contextualizada. Estas estrategias, sustentadas en los principios del constructivismo y la socioformación, potencian la participación del estudiante, fomentan el trabajo colaborativo y favorecen la resolución de problemas reales relacionados con la gestión de los recursos naturales (Tobón, 2012). Desde este enfoque, el aprendizaje deja de ser un proceso meramente informativo para convertirse en una experiencia significativa que impulsa la acción ambiental y la corresponsabilidad social. En el ámbito del bachillerato técnico ecuatoriano, la implementación de metodologías activas representa una oportunidad para fortalecer la relación entre la formación profesional y el desarrollo sostenible. A través de proyectos ecológicos, huertos escolares, campañas de reciclaje o brigadas ambientales, los estudiantes pueden vincular la teoría técnica con la práctica social, comprendiendo cómo su labor futura incidirá en la sostenibilidad del entorno (Chicaiza, 2017). Sin embargo, persisten desafíos que limitan su aplicación efectiva: la escasa capacitación docente en educación ambiental, la carencia de materiales didácticos contextualizados y la limitada integración de los contenidos ambientales en las asignaturas técnicas (Briggs et al., 2018). Estos factores revelan la necesidad de innovar en la práctica pedagógica y generar procesos de enseñanza que articulen la técnica con la ética ambiental. A nivel normativo, el marco legal ecuatoriano respalda la incorporación de la educación ambiental en todos los niveles del sistema educativo. La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) y el Currículo Nacional Integrador establecen que la formación escolar debe contribuir al desarrollo sostenible mediante estrategias que fomenten la investigación, la participación y la innovación pedagógica (LOEI, 2021). Asimismo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4 y 13) impulsan el fortalecimiento de una educación de calidad que promueva la acción por el clima y la sostenibilidad ambiental (PNUD, 2023). No obstante, como advierte el informe del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAATE, 2024), los programas nacionales de educación ambiental todavía carecen de mecanismos de evaluación que midan su impacto

real en los comportamientos y actitudes de los estudiantes, lo que demanda investigaciones más profundas sobre su efectividad pedagógica. Las investigaciones recientes evidencian que las metodologías activas mejoran la implicación cognitiva, emocional y ética del estudiante, incrementando su capacidad de análisis crítico frente a los problemas socioambientales. Según Acosta (2024), estas estrategias estimulan la autorreflexión y la toma de decisiones responsables, aspectos esenciales para la formación integral. Asimismo, estudios como el de García, Hoyos y Salgado (2020) demuestran que la aplicación de pedagogías activas en proyectos escolares ambientales genera avances significativos en las competencias ecológicas, al fomentar la identificación de causas y consecuencias de la contaminación, el trabajo colaborativo y la acción comunitaria. Estas evidencias empíricas confirman que el aprendizaje activo constituye una herramienta eficaz para consolidar la educación ambiental desde una perspectiva práctica y transformadora. El modelo educativo ecuatoriano, en su orientación hacia el desarrollo de competencias, encuentra en las metodologías activas un recurso clave para integrar los saberes técnicos con la sostenibilidad. Bravo et al. (2025) argumenta que la educación técnica no debe limitarse a la capacitación laboral, sino que debe formar profesionales con conciencia ecológica capaces de aplicar principios de economía circular, gestión ambiental y producción limpia. Bajo esta premisa, la formación ambiental se concibe como un proceso transversal que articula el saber, el saber hacer y el saber ser, promoviendo la responsabilidad ética frente a los recursos naturales y la equidad intergeneracional. Este enfoque coincide con la visión de la UNESCO (2017), que propone una educación transformadora orientada a la acción y a la resolución de los desafíos globales de sostenibilidad. La educación ambiental activa, además, refuerza la vinculación entre escuela y comunidad. El aprendizaje-servicio y los proyectos participativos permiten que los estudiantes contribuyan directamente a la mejora de su entorno, al tiempo que desarrollan competencias profesionales y ciudadanas. Este modelo promueve un

aprendizaje experiencial que integra la investigación, la reflexión y la acción, generando un círculo virtuoso de transformación social y ecológica (Santos-Sopena, 2023). De este modo, las metodologías activas no solo potencian la adquisición de conocimientos técnicos, sino también el desarrollo de valores como la cooperación, la empatía y la responsabilidad ambiental. Sin embargo, el éxito de estas estrategias depende en gran medida de la preparación del profesorado y del apoyo institucional. Basurto & Vera (2022) subraya que muchos docentes aún presentan dificultades para aplicar metodologías activas de manera sistemática, debido a la falta de formación específica y de espacios de innovación educativa. Esta brecha limita el impacto de las políticas ambientales y la continuidad de los proyectos escolares sostenibles. Por ello, es indispensable fortalecer la capacitación docente, el acompañamiento pedagógico y la creación de redes interinstitucionales que promuevan la educación ambiental como un eje transversal en el bachillerato técnico. En este marco, resulta pertinente investigar cómo docentes y estudiantes perciben la aplicación de metodologías activas en la formación ambiental, y de qué manera estas inciden en la adquisición de competencias ecológicas. El presente estudio busca aportar evidencia empírica que permita comprender los alcances y limitaciones de dichas estrategias en el contexto técnico ecuatoriano, contribuyendo a la mejora de la práctica pedagógica y a la consolidación de una educación ambiental transformadora.

El objetivo de esta investigación se centra en analizar la incidencia de la aplicación de metodologías activas en el desarrollo de competencias ambientales en docentes y estudiantes del bachillerato técnico ecuatoriano, identificando percepciones, experiencias y prácticas pedagógicas que orienten el diseño de estrategias innovadoras para fortalecer la sostenibilidad y la responsabilidad ecológica en la formación profesional.

Métodos y Materiales

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y descriptivo, orientado a analizar la incidencia de la aplicación de metodologías activas en el desarrollo de competencias ambientales en docentes y estudiantes del bachillerato técnico ecuatoriano. Este enfoque permitió recolectar información objetiva sobre las percepciones, experiencias y prácticas pedagógicas vinculadas con la educación ambiental, sin manipular las variables del contexto, sino observándolas tal como se manifiestan en el entorno educativo. El estudio se efectuó durante el período lectivo 2025–2026, tomando como referencia la Unidad Educativa fiscal Dr. Daniel Acosta Rosales ubicada en la provincia de Manabí, seleccionada por su trayectoria en programas de formación agropecuaria, industrial o tecnológica. La población estuvo conformada por docentes de asignaturas técnicas y ambientales, así como por estudiantes del tercer año de bachillerato técnico, mientras que la muestra se determinó mediante un muestreo intencional no probabilístico, considerando criterios de accesibilidad, participación voluntaria y representatividad por especialidad técnica. En total, se encuestó a 35 docentes y 19 estudiantes. La técnica principal de recolección de datos fue la encuesta estructurada, elaborada a partir de los constructos teóricos del aprendizaje activo (Tobón, 2012; García et al., 2020) y las dimensiones de las competencias ambientales definidas por la UNESCO (cognitiva, procedimental y actitudinal). El cuestionario incluyó 26 ítems distribuidos en dos secciones: la primera exploró la frecuencia de uso de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, aprendizaje cooperativo, gamificación o aprendizaje-servicio; y la segunda indagó sobre la percepción del impacto de estas estrategias en la adquisición de competencias ambientales, la motivación estudiantil y la vinculación con el entorno. Los ítems se formularon en escala tipo Likert de cinco puntos (1 = nunca, 5 = siempre). Previamente a su aplicación, el instrumento fue sometido a

validación de contenido por un panel de tres expertos en educación ambiental y pedagogía técnica, quienes evaluaron la coherencia, pertinencia y claridad de los ítems. La aplicación de las encuestas se efectuó de forma virtual, según la disponibilidad tecnológica de la institución, asegurando la confidencialidad y consentimiento informado de todos los participantes, en conformidad con las normas éticas establecidas por el Ministerio de Educación y la Declaración de Helsinki. Los datos obtenidos se registraron y procesaron mediante el software Microsoft Excel y RStudio, utilizando estadística descriptiva para determinar frecuencias, medias, porcentajes y correlaciones, y contrastar las respuestas entre docentes y estudiantes. Finalmente, los resultados se organizaron en tablas comparativas y gráficos interpretativos que permitieron analizar las tendencias de aplicación de metodologías activas, la percepción de su efectividad en la educación ambiental y el grado de desarrollo de competencias ecológicas, con el fin de proponer orientaciones pedagógicas que contribuyan a fortalecer la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental en la formación técnica del Ecuador.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Definición operacional del indicador	Ítem Nro.
VI. Aplicación de metodologías activas	Frecuencia de uso	VI1 Uso de ABP	Frecuencia con que se aplican proyectos ambientales mediante Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	1
		VI2 Aprendizaje cooperativo	Frecuencia de uso de trabajo en grupo o aprendizaje cooperativo con enfoque ambiental	2
		VI3 Aprendizaje-servicio	Participación en proyectos de servicio comunitario o brigadas ambientales	3
	Calidad de implementación	VI4 Claridad de objetivos	Grado en que los objetivos de las actividades ambientales se comunican claramente a los estudiantes	4

Variable	Dimensión	Indicador	Definición operacional del indicador	Ítem Nro.
VD. Competencias ambientales	Condicione s pedagógica s	VI5 Integración técnico- ambiental	Nivel de integración entre contenidos técnicos y problemáticas ambientales reales	5
		VI6 Evaluación auténtica	Uso de productos o proyectos como evidencia del aprendizaje ambiental	6
		VI7 Materiales contextualizado s	Disponibilidad de guías y materiales adaptados al contexto local	7
		VI8 Tiempo pedagógico	Adecuación del tiempo de clase destinado al desarrollo de proyectos ambientales	8
	Cognitiva	VI9 Infraestructura y TIC	Disponibilidad de equipos o recursos tecnológicos para actividades ambientales	9
		VD1 Identificación de causas y efectos	Capacidad para identificar causas y consecuencias de problemas ambientales locales	10
		VD2 Conocimiento normativo	Conocimiento de normas o buenas prácticas ambientales aplicadas en el aula o taller	11
		VD3 Análisis de datos ambientales	Capacidad para analizar información o indicadores ambientales en proyectos técnicos	12
	Procedimen tal	VD4 Manejo responsable de residuos	Aplicación de técnicas adecuadas para el manejo de residuos o insumos del taller	13
		VD5 Ejecución de proyectos	Participación en la planificación y ejecución de microproyectos ambientales	14
		VD6 Uso de herramientas de registro	Uso de bitácoras, listas de chequeo u otras herramientas para seguimiento ambiental	15
		VD7 Participación voluntaria	Disposición a participar en proyectos o actividades ambientales	16
	Actitudinal	VD8 Hábitos sostenibles	Prácticas de ahorro de agua, energía o separación de residuos	17
		VD9 Corresponsabi lidad ambiental	Compromiso ético y social con el cuidado del entorno y la continuidad de los proyectos	18

La Tabla 1 presenta la operacionalización de las variables del estudio, estructuradas en función del objetivo de analizar la incidencia de las metodologías activas en el desarrollo de competencias ambientales en el bachillerato técnico ecuatoriano. En ella se identifican claramente la variable independiente, denominada Aplicación de metodologías activas, y la variable dependiente, Desarrollo de competencias ambientales, ambas desagregadas en dimensiones, indicadores y su correspondiente numeración de ítems, lo que permite una medición sistemática y coherente a través de encuestas dirigidas a docentes y estudiantes. La variable independiente se organiza en tres dimensiones: frecuencia de uso, calidad de implementación y condiciones pedagógicas, las cuales permiten evaluar no solo la presencia de metodologías activas en el aula, sino también la forma en que estas se aplican y los recursos que las respaldan. Por su parte, la variable dependiente se estructura en las dimensiones cognitiva, procedural y actitudinal, reflejando una concepción integral de las competencias ambientales, que abarca el conocimiento, la acción y el compromiso ético con el entorno. Esta operacionalización garantiza la coherencia entre el marco teórico, el diseño metodológico y el instrumento de recolección de datos, facilitando el análisis descriptivo y correlacional de los resultados. Asimismo, la claridad en la definición de indicadores e ítems contribuye a la validez de contenido del instrumento y a la interpretación objetiva de las percepciones y experiencias de los participantes, fortaleciendo la rigurosidad científica del estudio.

Análisis de resultados

La variable Aplicación de metodologías activas, analizada mediante la dimensión frecuencia de uso y los indicadores uso de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), aprendizaje cooperativo y aprendizaje-servicio, permite identificar el nivel de implementación real de estas estrategias en el bachillerato técnico ecuatoriano y contrastar las percepciones de docentes y estudiantes. En relación con el uso del ABP, los docentes

reportan una aplicación mayoritariamente frecuente, ya que el 40 % señala utilizar esta metodología “frecuentemente” y el 14 % “siempre”, acumulando un 54 % de uso sistemático. No obstante, un 46 % restante se concentra entre “algunas veces” (26 %), “rara vez” (17 %) y “nunca” (3 %), lo que evidencia una implementación heterogénea. Esta tendencia es consistente con lo reportado por Rodríguez et al. (2024), quienes identifican que el ABP suele aplicarse de forma parcial en contextos técnicos, dependiendo de la formación docente y del apoyo institucional. Desde la percepción estudiantil, el uso del ABP presenta una frecuencia menor: el 47 % indica que se aplica “algunas veces”, mientras que solo el 21 % lo percibe como “frecuente” o “siempre”. Esta diferencia sugiere una brecha perceptiva entre docentes y estudiantes, fenómeno también identificado por García, Hoyos y Salgado (2020), quienes señalan que la efectividad de las metodologías activas depende de su visibilidad pedagógica y del grado de involucramiento estudiantil. En cuanto al aprendizaje cooperativo, los docentes manifiestan una alta frecuencia de aplicación, con un 46 % en la categoría “frecuentemente” y un 20 % en “siempre”, sumando un 66 % de uso recurrente. Los estudiantes, por su parte, confirman esta práctica, ya que el 47 % afirma trabajar en grupo “frecuentemente” y el 16 % “siempre”, lo que indica una mayor coherencia entre ambas percepciones. Estos resultados coinciden con estudios previos que destacan el trabajo colaborativo como una de las metodologías activas más consolidadas en la educación ambiental (Santos-Sopena et al., 2023). Respecto al aprendizaje-servicio y proyectos comunitarios, los resultados muestran una aplicación limitada. Solo el 14 % de los docentes indica utilizarlos “siempre” y el 29 % “frecuentemente”, mientras que el 57 % restante los aplica de manera ocasional o poco frecuente. Desde la perspectiva estudiantil, la situación es más crítica: el 42 % señala participar “rara vez” y el 11 % “nunca” en brigadas o proyectos ambientales, lo que evidencia una débil articulación entre la institución educativa y la comunidad. Esta situación coincide con Briggs et al. (2018), quienes

advierten que la falta de institucionalización del aprendizaje-servicio constituye una de las principales limitaciones de la educación ambiental en América Latina.

En la misma línea, la variable Aplicación de metodologías activas, analizada a través de las dimensiones calidad de implementación y condiciones pedagógicas, permite evaluar no solo la frecuencia de uso de estas estrategias, sino también la forma en que se planifican, ejecutan y sostienen en el contexto del bachillerato técnico. En relación con el indicador claridad de los objetivos de aprendizaje, los docentes manifiestan una percepción altamente positiva, ya que el 95 % se ubica entre las categorías “de acuerdo” (49 %) y “totalmente de acuerdo” (46 %), lo que evidencia una planificación explícita de las actividades ambientales. Sin embargo, desde la percepción estudiantil, aunque predomina el acuerdo, los porcentajes son menores (58 % entre “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”), mientras que un 26 % se mantiene en una posición neutral, lo que sugiere que la comunicación de objetivos no siempre es plenamente internalizada por los estudiantes. Este fenómeno ha sido identificado por Hattie (2012), quien señala que la explicitación de objetivos debe acompañarse de estrategias de retroalimentación para lograr impacto en el aprendizaje. Respecto al indicador integración de contenidos técnicos con problemas ambientales del entorno local, los docentes reportan una integración sólida, con un 98 % de respuestas positivas (69 % “de acuerdo” y 29 % “totalmente de acuerdo”). Los estudiantes confirman esta tendencia, aunque con menor intensidad, ya que el 79 % se ubica en las categorías de acuerdo. Estos resultados coinciden con lo planteado por Tilbury (2011), quien sostiene que la contextualización ambiental es más efectiva cuando se vincula directamente con problemáticas locales reconocibles por el estudiantado. En cuanto a la evaluación auténtica, basada en productos o proyectos ambientales, los docentes reportan un alto nivel de aplicación, con un 88 % de acuerdo o total acuerdo. No obstante, desde la percepción estudiantil, solo el 58 % reconoce que sus calificaciones incluyen este tipo de evidencias,

mientras que un 21 % permanece neutral. Esta brecha perceptiva es consistente con lo señalado por Wiggins (2018), quien advierte que la evaluación auténtica requiere criterios explícitos y socializados para ser reconocida como tal por los estudiantes. En la dimensión condiciones pedagógicas, el uso de materiales contextualizados presenta una valoración positiva por parte de los docentes (92 % de acuerdo o total acuerdo), mientras que los estudiantes muestran una percepción moderada (58 % positiva y 26 % neutral). En relación con el tiempo pedagógico, los docentes consideran mayoritariamente suficiente el tiempo disponible (83 % de acuerdo o total acuerdo), pero los estudiantes expresan mayores limitaciones, ya que solo el 53 % percibe contar con tiempo adecuado, y un 21 % se mantiene neutral. Finalmente, el indicador infraestructura y recursos tecnológicos evidencia una de las principales debilidades: aunque el 63 % de los docentes expresa acuerdo, un 23 % manifiesta desacuerdo, percepción que se refuerza en los estudiantes, donde un 27 % se ubica en desacuerdo o total desacuerdo. Estos hallazgos concuerdan con los planteamientos de UNESCO (2020), que identifica la falta de recursos como una barrera estructural para la consolidación de metodologías activas en educación ambiental.

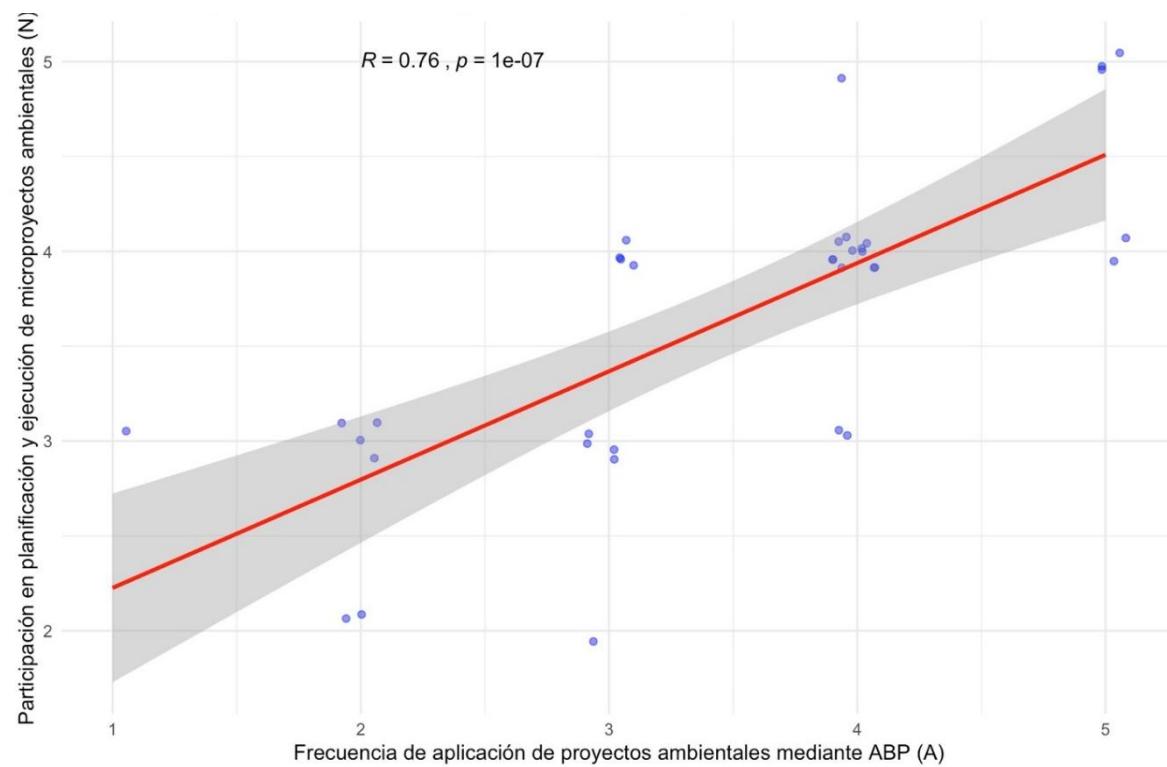
La variable Competencias ambientales se analizó a partir de las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal, operacionalizadas mediante indicadores que evalúan conocimientos, habilidades prácticas y actitudes frente al cuidado del ambiente. Esta estructura permite comprender de manera integral cómo las metodologías activas inciden en el saber, el saber hacer y el saber ser ambiental en el bachillerato técnico. En la dimensión cognitiva, los resultados muestran un desarrollo moderado-alto. Desde la percepción docente, el 51 % de los estudiantes se ubica en niveles “alto” o “muy alto” en la identificación de causas y consecuencias de problemas ambientales, mientras que el 46 % permanece en un nivel medio. En el conocimiento de normas básicas, el 48 % alcanza niveles alto o muy alto, pero un 40 % se mantiene en nivel medio. Los estudiantes confirman

esta tendencia: el 42 % se autoevalúa en nivel alto y el 47 % en nivel medio para el conocimiento normativo, lo que evidencia avances cognitivos, aunque aún con márgenes de mejora. Estudios de Leal Filho et al. (2021) señalan que la educación ambiental escolar suele generar primero una comprensión conceptual intermedia, que se fortalece progresivamente con experiencias prácticas continuas. Respecto a la dimensión procedural, los docentes reportan mayores niveles de logro. En el manejo responsable de residuos, el 42 % de los estudiantes se sitúa en niveles alto o muy alto, mientras que el 46 % permanece en nivel medio. En la planificación y ejecución de proyectos ambientales, destaca que el 60 % alcanza niveles alto o muy alto, evidenciando un impacto positivo de las metodologías activas. No obstante, el uso de bitácoras y listas de chequeo presenta resultados más moderados, con un 40 % en nivel medio y un 46 % en niveles alto o muy alto. Desde la percepción estudiantil, esta tendencia se refuerza, ya que el 32 % declara un nivel bajo en el uso de herramientas de registro. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Sterling, Glasser y Rieckmann (2017), quienes indican que las habilidades procedimentales requieren acompañamiento docente sostenido para consolidarse. En la dimensión actitudinal, los resultados son mayoritariamente positivos. Los docentes señalan que el 51 % de los estudiantes presenta niveles alto o muy alto de participación voluntaria, mientras que el 46 % se mantiene en nivel medio. En hábitos sostenibles, el 49 % alcanza niveles alto o muy alto, y en compromiso ético ambiental el 51 % se ubica en estos niveles. Los estudiantes, por su parte, reportan mayoritariamente niveles medio y alto, destacando el compromiso ambiental, donde el 47 % se sitúa en nivel medio y el 47 % en niveles alto o muy alto. Investigaciones de Ardoín et al. (2020) evidencian que las metodologías activas favorecen especialmente el desarrollo de actitudes proambientales, aun cuando los niveles cognitivos y procedimentales no sean homogéneos.

Correlaciones

La correlación entre la Aplicación de metodologías activas, específicamente el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) (ítem 1), y el desarrollo de la competencia ambiental procedural asociada a la planificación y ejecución de microproyectos ambientales (ítem 14), permite analizar empíricamente la incidencia de las estrategias activas en el aprendizaje práctico ambiental. Los resultados evidencian una correlación positiva alta ($p = 0.76$), estadísticamente significativa ($p = 1e-07$), lo que indica que, a mayor frecuencia de aplicación del ABP, mayor es el nivel de participación de los estudiantes en la ejecución de proyectos ambientales.

Figura 1. Correlación - Frecuencia de uso ↔ Procedimental



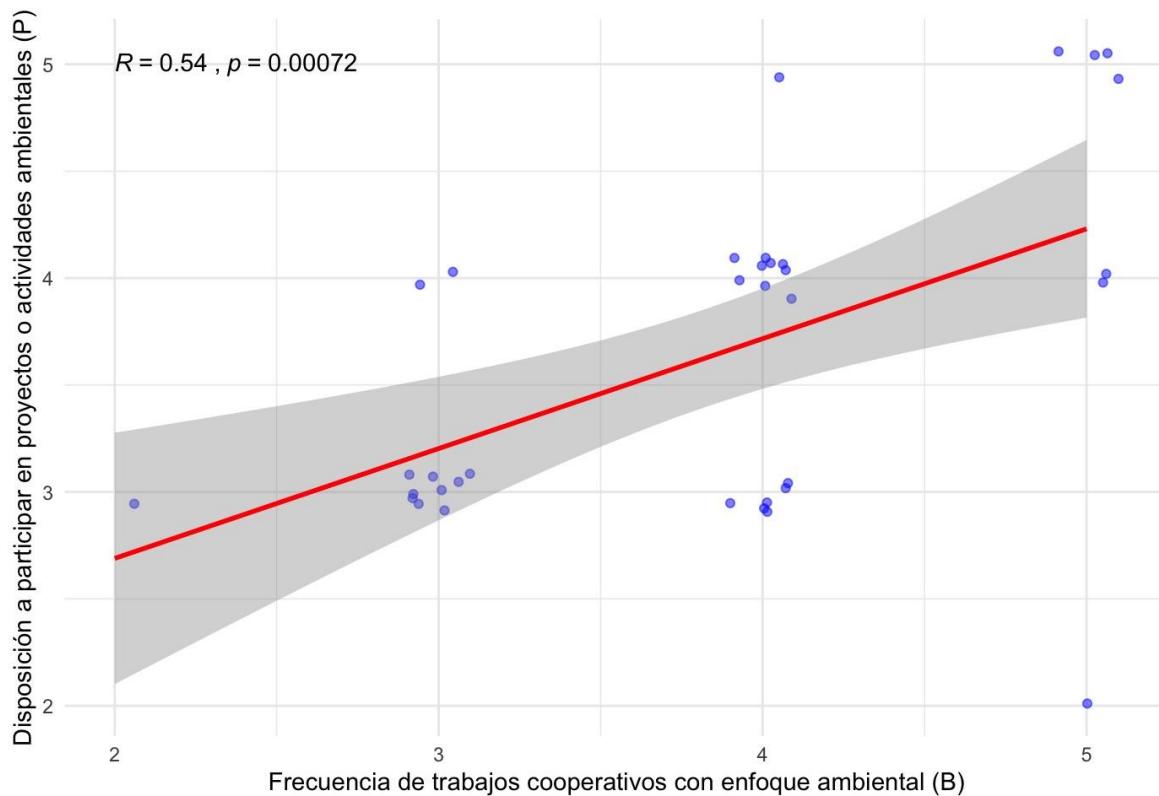
Este hallazgo respalda el enfoque pedagógico que concibe al ABP como una metodología idónea para el desarrollo de competencias procedimentales, al promover la resolución de problemas reales mediante experiencias de aprendizaje contextualizadas.

Estudios similares han demostrado que el ABP favorece significativamente la transferencia del conocimiento a la acción, especialmente en contextos de educación técnica y ambiental (Bell, 2010; Kokotsaki et al., 2016). En particular, Thomas (2000) sostiene que los proyectos bien estructurados generan condiciones óptimas para que los estudiantes planifiquen, ejecuten y evalúen acciones con impacto en su entorno. Asimismo, la magnitud de la correlación observada coincide con investigaciones en educación para la sostenibilidad, donde se reporta que la implementación sistemática de metodologías basadas en proyectos incrementa el compromiso del estudiantado con iniciativas ambientales y comunitarias (Morgado et al., 2022). Desde la perspectiva docente, estos resultados sugieren que el ABP no solo actúa como una estrategia didáctica, sino como un catalizador para el desarrollo de competencias prácticas vinculadas con la gestión ambiental y la responsabilidad ecológica. En el contexto del bachillerato técnico ecuatoriano, la evidencia obtenida refuerza la pertinencia de fortalecer el uso del ABP como eje metodológico transversal, ya que su aplicación sostenida se asocia con mayores niveles de ejecución de proyectos ambientales. De este modo, la correlación A–N aporta evidencia empírica que sustenta el objetivo del estudio y confirma la relación funcional entre metodologías activas y competencias ambientales procedimentales, contribuyendo a la consolidación de una formación técnica orientada a la sostenibilidad.

La correlación entre la Aplicación de metodologías activas, específicamente el aprendizaje cooperativo (ítem 2), y la Competencia ambiental actitudinal asociada a la participación voluntaria en actividades ambientales (ítem 16), permite analizar la influencia de las dinámicas colaborativas en el desarrollo de actitudes proambientales en el bachillerato técnico. Los resultados evidencian una correlación positiva moderada ($p = 0.54$), estadísticamente significativa ($p = 0.00072$), lo que indica que una mayor frecuencia en la promoción del trabajo en grupo para abordar problemas ambientales se asocia con

un mayor interés del estudiantado por participar voluntariamente en actividades ambientales.

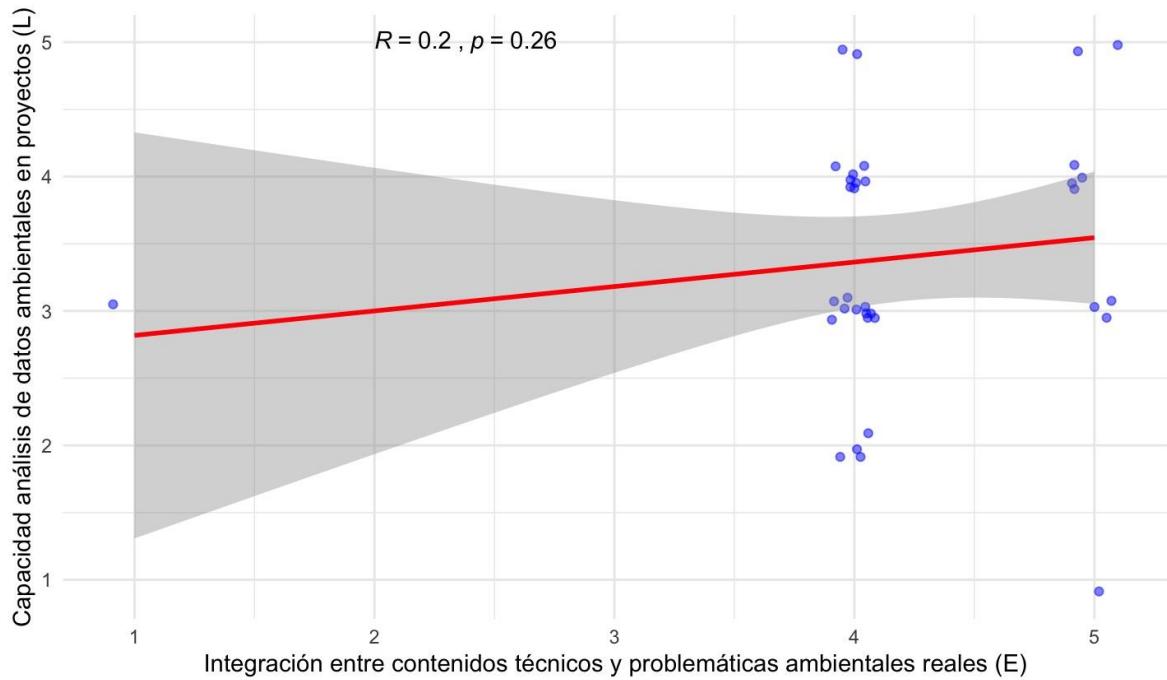
Figura 2. Correlación. Frecuencia de uso ↔ Actitudinal



Este hallazgo es coherente con los fundamentos del aprendizaje cooperativo, el cual enfatiza la interdependencia positiva, la responsabilidad compartida y la construcción social del conocimiento. Investigaciones previas han demostrado que las experiencias colaborativas favorecen el desarrollo de actitudes prosociales y el compromiso con causas colectivas, incluyendo la sostenibilidad ambiental (Johnson & Johnson, 2017). En contextos educativos, el trabajo en grupo permite que los estudiantes negocien significados, compartan valores y construyan una identidad ambiental común, lo que incrementa su disposición a participar activamente en iniciativas ecológicas. Asimismo, la magnitud de la correlación observada coincide con estudios en educación ambiental que señalan que las

metodologías participativas tienen un impacto más fuerte en la dimensión actitudinal que en la cognitiva, ya que promueven la motivación intrínseca y el sentido de pertenencia (Chawla & Derr, 2012). Desde la perspectiva docente, estos resultados sugieren que el aprendizaje cooperativo no solo cumple una función didáctica, sino que actúa como un facilitador del compromiso voluntario del estudiantado con actividades ambientales, tanto dentro como fuera del aula. En el marco del bachillerato técnico ecuatoriano, la correlación B-P aporta evidencia empírica de que las estrategias colaborativas constituyen un componente clave para fortalecer las actitudes proambientales. En consecuencia, fomentar el trabajo en grupo con enfoque ambiental puede contribuir significativamente a la formación de estudiantes con mayor sensibilidad ecológica y disposición a involucrarse activamente en acciones de sostenibilidad, alineándose con el objetivo general del estudio.

La correlación entre la variable Aplicación de metodologías activas, específicamente el indicador de integración técnico-ambiental (ítem 5), y la variable Competencias ambientales en su dimensión cognitiva, asociada al análisis de información o indicadores ambientales (ítem 12), permite examinar si la contextualización de los contenidos técnicos se traduce en un fortalecimiento del pensamiento analítico ambiental en el bachillerato técnico. Los resultados evidencian una correlación positiva débil ($p = 0.20$) y no estadísticamente significativa ($p = 0.26$), lo que indica que, en la muestra analizada, la integración de contenidos técnicos con problemáticas ambientales locales no se asocia de manera consistente con una mayor capacidad de análisis de datos ambientales por parte de los estudiantes.

Figura 3. Correlación – Calidad de implementación ↔ Cognitiva

Este hallazgo sugiere que, si bien los docentes declaran integrar problemáticas ambientales en sus asignaturas técnicas, dicha integración no siempre implica el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, como el análisis sistemático de información ambiental. Investigaciones previas señalan que la contextualización temática, por sí sola, no garantiza aprendizajes profundos si no se acompaña de estrategias explícitas de andamiaje cognitivo y uso intencional de datos (Rieckmann, 2012). En este sentido, Mulder et al. (2015) destacan que el desarrollo de competencias analíticas requiere metodologías específicas orientadas al trabajo con evidencias, indicadores y procesos de reflexión guiada. Asimismo, la baja magnitud de la correlación puede explicarse por una implementación predominantemente declarativa de la integración técnico-ambiental, centrada en ejemplos o discusiones generales, pero con escasas oportunidades para el análisis cuantitativo o cualitativo de información ambiental real. Estudios como el de Wiek, Withycombe y Redman (2011) subrayan que las competencias cognitivas en sostenibilidad

se desarrollan de forma más efectiva cuando los estudiantes trabajan activamente con datos, escenarios y modelos, más allá de la simple contextualización de contenidos. En el contexto del bachillerato técnico ecuatoriano, los resultados de la correlación E-L evidencian la necesidad de fortalecer la calidad de la implementación de las metodologías activas, incorporando estrategias didácticas que promuevan explícitamente el análisis de datos ambientales. De este modo, la integración técnico-ambiental podrá trascender el nivel discursivo y contribuir de manera más efectiva al desarrollo de competencias cognitivas ambientales, alineándose con los objetivos formativos de la educación técnica orientada a la sostenibilidad.

Propuesta Metodológica

Tabla 2. Estrategia EcoActiva para el Desarrollo de Competencias Ambientales en el Bachillerato Técnico

Objetivo:	Desarrollar competencias ambientales en los estudiantes del bachillerato técnico mediante la aplicación sistemática de metodologías activas, tales como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el aprendizaje cooperativo y la integración técnico-ambiental, promoviendo el análisis crítico de problemáticas ambientales, la ejecución de acciones sostenibles y la adopción de actitudes responsables con el entorno, en coherencia con la formación técnica profesional.	
Componentes de la Estrategia metodológica	Aprendizaje Basado en Proyectos Ambientales (ABP): Estrategia centrada en el diseño y ejecución de proyectos ambientales vinculados a la especialidad técnica del bachillerato.	Objetivo específico: Fortalecer la competencia procedural mediante la planificación y ejecución de microproyectos ambientales contextualizados. Actividades clave: <ul style="list-style-type: none">Identificación participativa de una problemática ambiental del entorno escolar o comunitario (manejo de residuos, uso del agua, consumo energético).Elaboración de un diagnóstico ambiental básico mediante observación, registros y consulta de información local.<ul style="list-style-type: none">Formulación del microproyecto ambiental (objetivos, actividades, recursos, cronograma).Ejecución de acciones prácticas en aula, taller o entorno comunitario.Socialización de resultados mediante exposiciones, informes o productos demostrativos.<ul style="list-style-type: none">Reflexión final sobre el impacto ambiental y el aprendizaje alcanzado.

	<p>Competencias ambientales asociadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para planificar y ejecutar proyectos ambientales. • Manejo responsable de recursos naturales y materiales. <ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones orientadas a la sostenibilidad. • Corresponsabilidad ambiental y trabajo colaborativo. <p>Evidencias / Productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento del proyecto ambiental. • Informes técnicos o reportes de avance. • Productos ambientales (prototipos, campañas, mejoras en el entorno). • Registros fotográficos y audiovisuales del proceso. • Rúbricas de evaluación del proyecto. <p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del nivel procedimental de las competencias ambientales. • Mayor autonomía del estudiante en la ejecución de acciones ambientales. • Aplicación práctica del conocimiento técnico con enfoque sostenible. • Fortalecimiento del vínculo entre escuela y entorno comunitario.
<p>Aprendizaje cooperativo con enfoque ambiental: Estrategia basada en el trabajo grupal para la resolución colaborativa de problemas ambientales.</p>	<p>Objetivo específico: Potenciar la dimensión actitudinal mediante el trabajo colaborativo y la participación voluntaria.</p> <p>Actividades clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización de equipos de trabajo con roles definidos. • Resolución colaborativa de casos o problemas ambientales reales. • Desarrollo de campañas ecológicas o jornadas ambientales grupales. • Debates guiados sobre problemáticas ambientales y soluciones colectivas. <ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación y coevaluación del trabajo en equipo. <p>Competencias ambientales asociadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación voluntaria en actividades ambientales. <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de hábitos sostenibles. • Actitudes de cooperación, respeto y responsabilidad social. <ul style="list-style-type: none"> • Compromiso ético con el cuidado del ambiente. <p>Evidencias / Productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros de participación individual y grupal. • Listas de cotejo de trabajo cooperativo. • Rúbricas de desempeño grupal. • Productos colectivos (afiches, campañas, presentaciones). <p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor motivación e involucramiento del estudiantado. • Fortalecimiento de actitudes proambientales. • Incremento de la participación voluntaria en acciones ecológicas. • Mejora del clima de trabajo colaborativo en el aula.

	<p>Integración técnico-ambiental y evaluación auténtica: Integración de contenidos técnicos con problemáticas ambientales reales, evaluadas mediante productos auténticos.</p> <p>Objetivo específico: Desarrollar la competencia cognitiva mediante el análisis de información ambiental aplicada.</p> <p>Actividades clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración de contenidos técnicos con problemas ambientales locales. • Análisis de datos, indicadores o información ambiental aplicada. • Uso de bitácoras ambientales para el seguimiento de actividades. • Evaluación mediante productos auténticos y contextualizados. • Retroalimentación formativa basada en evidencias reales. <p>Competencias ambientales asociadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis crítico de información ambiental. • Interpretación de datos e indicadores ambientales. • Aplicación del conocimiento técnico en contextos reales. • Pensamiento crítico y reflexivo frente a problemas ambientales. <p>Evidencias / Productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bitácoras ambientales individuales o grupales. • Listas de chequeo de procesos. • Informes de análisis ambiental. • Productos técnicos evaluados con rúbricas auténticas. <p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la competencia cognitiva ambiental. • Mayor capacidad para analizar y comprender problemas ambientales. • Coherencia entre enseñanza, evaluación y aprendizaje. • Reconocimiento claro del aprendizaje por parte del estudiante.
<p>Resultado esperado:</p>	<p>Al finalizar la implementación de la estrategia metodológica, los estudiantes del bachillerato técnico evidenciarán un fortalecimiento integral de sus competencias ambientales en las dimensiones cognitiva, procedural y actitudinal, manifestado en una mayor capacidad para analizar información ambiental, planificar y ejecutar proyectos ambientales contextualizados, participar voluntariamente en acciones sostenibles y asumir un compromiso ético con el cuidado y la protección del ambiente, contribuyendo así a una formación técnica orientada a la sostenibilidad y la responsabilidad ecológica.</p>

La estrategia metodológica propuesta, denominada Estrategia EcoActiva para el Desarrollo de Competencias Ambientales en el Bachillerato Técnico, se fundamenta en el enfoque de metodologías activas como eje pedagógico para fortalecer la formación ambiental en estudiantes de educación técnica. Esta estrategia se concibe como un modelo integral y articulado que responde a los hallazgos del estudio, particularmente a la relación significativa entre la aplicación de metodologías activas y el desarrollo de competencias ambientales en sus dimensiones cognitiva, procedural y actitudinal. La estrategia se

estructura en tres componentes metodológicos complementarios. En primer lugar, el Aprendizaje Basado en Proyectos Ambientales (ABP) se orienta al fortalecimiento de la dimensión procedural, promoviendo la planificación y ejecución de microproyectos ambientales contextualizados en el entorno escolar y comunitario. A través de esta metodología, los estudiantes integran conocimientos técnicos con acciones prácticas relacionadas con la gestión de residuos, el uso eficiente de recursos y la mejora ambiental, favoreciendo la toma de decisiones responsables y la aplicación del saber técnico con enfoque sostenible. En segundo lugar, el aprendizaje cooperativo con enfoque ambiental se centra en el desarrollo de la dimensión actitudinal, fomentando la participación voluntaria, el trabajo colaborativo y el compromiso ético con el cuidado del ambiente. Mediante actividades grupales, resolución de problemas ambientales y campañas ecológicas, esta estrategia fortalece valores como la corresponsabilidad, la cooperación y la conciencia ambiental, generando un clima de aprendizaje participativo y socialmente comprometido. Finalmente, la integración técnico-ambiental y la evaluación auténtica se orientan al fortalecimiento de la dimensión cognitiva, promoviendo el análisis crítico de información ambiental aplicada a contextos técnicos reales. Este componente articula contenidos curriculares con problemáticas ambientales locales, incorporando el uso de bitácoras, indicadores ambientales y productos evaluativos auténticos que permiten evidenciar aprendizajes significativos y contextualizados.

A partir de la validación teórica realizada mediante la técnica de IADOV, la propuesta de estrategia metodológica presenta un Índice de Satisfacción General (ISG) de 0.38, valor que se ubica en un rango de satisfacción moderadamente positivo. Este resultado indica una tendencia favorable hacia la aceptación de la estrategia, aunque aún con presencia de percepciones no definidas y contradictorias, propias de una propuesta que todavía no ha sido implementada en el contexto real del bachillerato técnico. En términos interpretativos,

el ISG obtenido sugiere que los docentes reconocen el potencial pedagógico de la estrategia, especialmente en su capacidad para articular metodologías activas con el desarrollo de competencias ambientales, pero al mismo tiempo expresan reservas asociadas a la incertidumbre sobre su aplicabilidad práctica, recursos disponibles y sostenibilidad en el tiempo. Este comportamiento es coherente con estudios previos que señalan que las innovaciones metodológicas suelen generar niveles iniciales de aceptación moderada antes de su puesta en marcha efectiva, incrementándose la satisfacción una vez que los docentes observan resultados concretos en el aula. Complementariamente, la pregunta “¿Qué módulos/asignaturas considera relevantes a incluir bajo la aplicación de esta estrategia?” permitió identificar una clara priorización de áreas como Biología y Química (31 % cada una), seguidas de Física (22 %), lo que evidencia una percepción de alta pertinencia de la estrategia en asignaturas directamente vinculadas con contenidos ambientales y experimentales. La menor ponderación de Matemática y Lengua y Literatura no invalida su integración, sino que sugiere la necesidad de un diseño didáctico más explícito para estas áreas. El ISG de 0.38, junto con la priorización disciplinar identificada, permite inferir que la estrategia posee condiciones favorables para generar buenos resultados una vez implementada, siempre que se acompañe de capacitación docente, adecuación curricular y seguimiento pedagógico sistemático, aspectos alineados con el enfoque del manuscrito y la Tabla 2 de la propuesta metodológica.

Conclusiones

El presente estudio permitió analizar la incidencia de las metodologías activas en el desarrollo de competencias ambientales en el bachillerato técnico ecuatoriano, evidenciando que estas estrategias constituyen un enfoque pedagógico pertinente y con alto potencial formativo para responder a los desafíos de la educación ambiental contemporánea. Los resultados descriptivos y correlacionales confirmaron que la aplicación

del Aprendizaje Basado en Proyectos, el aprendizaje cooperativo y la integración técnico-ambiental favorecen, en distinta magnitud, el desarrollo de competencias ambientales en sus dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal. En particular, se constató una relación positiva alta entre el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos y la competencia procedural asociada a la planificación y ejecución de microproyectos ambientales, lo que evidencia que las metodologías centradas en la acción y la resolución de problemas reales fortalecen significativamente el aprendizaje práctico y la transferencia del conocimiento técnico hacia contextos ambientales concretos. Asimismo, la correlación positiva moderada entre el aprendizaje cooperativo y la participación voluntaria en actividades ambientales pone de manifiesto el valor del trabajo colaborativo como catalizador del compromiso ético y actitudinal del estudiantado frente al cuidado del entorno. No obstante, la correlación débil y no significativa entre la integración técnico-ambiental y el análisis de información ambiental revela que la contextualización temática, por sí sola, no garantiza el desarrollo de competencias cognitivas de orden superior. Este hallazgo sugiere la necesidad de fortalecer la calidad de la implementación de las metodologías activas, incorporando estrategias didácticas explícitas orientadas al análisis de datos, el uso de evidencias y la reflexión guiada.

La validación teórica de la propuesta mediante la técnica de IADOV arrojó un Índice de Satisfacción General de 0.38, lo que refleja una aceptación moderadamente positiva por parte de los docentes, propia de una estrategia que aún no ha sido implementada. Este resultado indica que la propuesta es percibida como viable y pertinente, aunque condicionada a factores como la disponibilidad de recursos, la capacitación docente y el acompañamiento institucional. De manera complementaria, la priorización de asignaturas como Biología, Química y Física refuerza la pertinencia de la estrategia en áreas

directamente vinculadas con contenidos ambientales, sin excluir su potencial articulación interdisciplinaria.

En conclusión, la estrategia metodológica EcoActiva se perfila como una propuesta pedagógica coherente, contextualizada y con bases empíricas sólidas para fortalecer la educación ambiental en el bachillerato técnico. Su implementación sistemática podría contribuir al desarrollo integral de competencias ambientales, siempre que se acompañe de procesos de formación docente, adecuación curricular y evaluación continua. Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones avancen hacia estudios de tipo cuasi experimental o longitudinal que permitan medir el impacto real de la estrategia en contextos educativos diversos, consolidando así la evidencia sobre la efectividad de las metodologías activas en la formación técnica orientada a la sostenibilidad.

Referencias bibliográficas

- Acosta Vargas, L. K. (2024). Prácticas pedagógicas desde las metodologías activas para el desarrollo de las competencias científicas en ciencias naturales y educación ambiental (Doctoral dissertation, Universidad Francisco de Paula Santander). <https://repositorio.ufps.edu.co/entities/publication/3879bf72-9bb3-4287-ab93-8080e4ea77f9>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W., & Holthuis, N. (2020). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research. *The Journal of Environmental Education*, 51(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1687406>
- Basurto, C. G. D., & Vera, E. M. Z. (2025). La innovación pedagógica y su aporte en la formación de bachilleres técnicos agropecuarios para implementar prácticas sostenibles. *Revista Panamericana de Pedagogía*, (39). <https://doi.org/10.21555/rpp.3214>
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Bravo, S. L. P., Quintero, K. J. V., & Hevia, S. G. (2025). Innovación educativa en bachillerato técnico agropecuario: estrategias de educación ambiental para la conservación y uso de recursos naturales. *Sinergia Académica*, 8(2), 596-611. <https://doi.org/10.51736/sa547>
- Briggs, L., Trautmann, N. M., & Fournier, C. (2018). Environmental education in Latin America and the Caribbean: The challenges and limitations of conducting a systematic review of evaluation and research. *Environmental Education Research*, 24(4). <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1499015>
- Chicaiza Yepez, E. D. (2017). Análisis de la aplicación de la educación ambiental como eje transversal del currículo en los estudiantes de primero de bachillerato general unificado del colegio Vicente Rocafuerte, período 2016-2017.
- García, J. M., Hoyos, A. R., & Salgado, J. A. (2020). Unidad didáctica con pedagogía activa en el desarrollo de competencias ambientales desde proyectos escolares rurales. *Revista Educación y Humanismo*, 22(39), 112–129. <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/164>
- García, W. E. G. (2025). Metodologías Activas En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales Y La Educación Ambiental En La Educación Media Y Técnica. Tesis Doctorales. <https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/2153>
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203181522>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.

<https://doi.org/10.1177/1365480216659733>

Leal Filho, W., Salvia, A. L., Paço, A., Anholon, R., & Brandli, L. L. (2021). A comparative study of environmental education programs in schools. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(1), 175–195. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2020-0184>

Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. (2021). Registro Oficial Suplemento 417. Quito: Lexis. https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/ley_orgánica_educacion_intercultural_abril_2021.pdf

Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. (2021). Registro Oficial Suplemento 417. Quito: Lexis.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). Currículo Priorizado 2021-2022. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/Curriculo-Priorizado-2021-2022.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). (2024). Informe de Rendición de Cuentas de la Dirección de Educación Ambiental y Agua. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/04/Anexo-6.-Informe-de-Rendicion-de-Cuentas-de-la-Direccion-de-Educacion-Ambiental-y-Agua.pdf>

Morgado, J., Ferreira, C., & Silva, J. (2022). Project-based learning and education for sustainable development: A systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1482. <https://doi.org/10.3390/su14031482>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible: Acción por el clima (ODS 13). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Rodriguez Becerra, L. P., Romero Moreno, Y. M., Bermúdez Quintero, L. C., & Reales Mendoza, L. Ángel. (2024). Aprendizaje Activo y Educación Ambiental: Formando Agentes de Cambio para un Futuro Sostenible. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(4), 12195-12209. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13409

Santos-Sopena, Ò. O., Ruiz-Santaquiteria, M., Vargas Kostiuk, M. E., & Merayo, N. (2023). Acciones de Aprendizaje-Servicio para la sostenibilidad social y medioambiental en entornos de Ingeniería (No. COMPON-2023-CINAIC-0026). Universidad de Zaragoza, Servicio de Publicaciones. <http://dx.doi.org/10.26754/CINAIC.2023.0026>

Sterling, S., Glasser, H., & Rieckmann, M. (2017). More than scaling up: A critical and practical inquiry into operationalizing sustainability competence. *Journal of Education for Sustainable Development*, 11(2), 131–149. <https://doi.org/10.1177/0973408217732297>

Tilbury, D. (2011). Education for sustainable development: An expert review of processes

and learning. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191449>

Tobón, S. (2012). El enfoque socioformativo y las competencias: ejes claves para transformar la educación. S. Tobón y A. Jaik Dipp (Coords.), Experiencias de aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional. Durango, México: ReDIE. Recuperado de <http://iunaes.mx/wp-content/uploads/2013/04/Experiencias-de-Aplicacion.pdf>.

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Autodesk Foundation.

https://www.bie.org/object/document/a_review_of_research_on_project_based_learning

UNESCO. (2020). Education for sustainable development: A roadmap. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>

Wiggins, G. (2018). Assessing student performance: Exploring the purpose and limits of testing. Jossey-Bass. <https://www.wiley.com/en-us/Assessing+Student+Performance-p-9780787900696>