



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,
Volumen 8, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6

REVISIÓN DOCUMENTAL DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA BOSQUE HÚMEDO

**DOCUMENTARY REVIEW OF PEDAGOGICAL
STRATEGIES FOR THE CONSERVATION OF
THE TROPICAL**

Guillermo Ricardo Riofrio Cabezas

Universidad Popular del Cesar, Colombia

Sebastian Moreno Murillo

Universidad Popular del Cesar, Colombia

Luis Garcia Noguera

Universidad Popular del Cesar, Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15415

Revisión Documental de Estrategias Pedagógicas para la Conservación del Ecosistema Bosque Húmedo

Guillermo Ricardo Riofrio Cabezas¹
guillermoriofrio060@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-8720-3877>
Universidad Popular del Cesar
Colombia

Sebastian Moreno Murillo
sebascalima@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-4379-2535>
Universidad Popular del Cesar
Colombia

Luis Garcia Noguera
luisjuancarlos@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8004-0293>
Universidad Popular del Cesar
Colombia

RESUMEN

Este artículo de revisión se enmarca en el proyecto de investigación, desarrollado en la Maestría en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible. El estudio aborda la conservación del bosque húmedo tropical como un escenario crucial para la implementación de prácticas pedagógicas ambientales en un contexto de alta biodiversidad y presión antrópica. Su objetivo principal es identificar los aportes conceptuales, metodológicos y prácticos sobre estrategias de conservación, manejo sostenible y educación ambiental en artículos científicos publicados entre 2020 y 2024. La revisión revela la importancia de integrar el conocimiento científico con el saber tradicional de las comunidades locales, así como la efectividad de enfoques educativos participativos en la promoción de prácticas sostenibles. Se concluye que la pedagogía ambiental juega un papel fundamental en la conservación del bosque húmedo tropical, siendo necesario el desarrollo de propuestas curriculares que fomenten la conciencia ecológica y el compromiso comunitario con la preservación de este valioso ecosistema.

Palabras clave: pedagogía ambiental, bosque húmedo tropical, conservación, desarrollo sostenible, educación comunitaria

¹ Autor principal
Correspondencia: guillermoriofrio060@gmail.com

Documentary Review of Pedagogical Strategies for the Conservation of the Tropical

ABSTRACT

This review article is part of a research project developed in the Master's program in Environmental Pedagogy for Sustainable Development. The study addresses the conservation of the tropical rainforest as a crucial scenario for implementing environmental pedagogical practices in a context of high biodiversity and anthropogenic pressure. Its main objective is to identify the conceptual, methodological, and practical contributions regarding conservation strategies, sustainable management, and environmental education in scientific articles published between 2020 and 2024. The review reveals the importance of integrating scientific knowledge with the traditional wisdom of local communities, as well as the effectiveness of participatory educational approaches in promoting sustainable practices. It concludes that environmental pedagogy plays a fundamental role in the conservation of tropical rainforest, highlighting the need for the development of curricular proposals that foster ecological awareness and community commitment to the preservation of this valuable ecosystem.

Keywords: environmental pedagogy, tropical rainforest

Artículo recibido 28 noviembre 2024
Aceptado para publicación: 20 diciembre 2024



INTRODUCCIÓN

Los bosques húmedos tropicales son ecosistemas de vital importancia global, reconocidos por su extraordinaria biodiversidad y su papel crucial en la regulación del clima y el ciclo del carbono (Myers et al., 2000). Estos entornos únicos albergan una inmensa riqueza de flora y fauna, muchas veces endémica, y proporcionan servicios ecosistémicos esenciales para el planeta y las comunidades locales. Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan crecientes amenazas debido a la deforestación, la degradación y los impactos del cambio climático (Laurance et al., 2014).

La conservación de los bosques húmedos tropicales ha evolucionado conceptualmente a lo largo del tiempo, pasando de enfoques centrados en la protección estricta a estrategias más integrales (Chazdon et al., 2009). En este contexto, se ha reconocido cada vez más la importancia de la educación ambiental como una herramienta fundamental para fomentar la conciencia ecológica y promover prácticas sostenibles (Jacobson et al., 2015). La implementación de estrategias pedagógicas efectivas se ha convertido en un componente crítico para el desarrollo de propuestas educativas orientadas a la conservación de estos ecosistemas (Arévalo et al., 2022).

Las estrategias pedagógicas innovadoras tienen el potencial de transformar la relación entre las comunidades y su entorno natural, promoviendo un entendimiento más profundo de la importancia de los bosques húmedos tropicales y las acciones necesarias para su preservación. Estas estrategias pueden abarcar desde programas de educación formal en escuelas hasta iniciativas de aprendizaje comunitario, integrando conocimientos tradicionales con información científica actualizada (Díaz et al., 2006).

En diversas regiones tropicales, la implementación de estrategias pedagógicas adecuadas puede ser particularmente impactante. Estas pueden ayudar a las comunidades locales, principalmente afrodescendientes, a desarrollar prácticas más sostenibles y a participar activamente en los esfuerzos de conservación (Castro et al., 2020).

En este marco, resulta crucial examinar las contribuciones recientes de la literatura científica sobre estrategias pedagógicas para la conservación del bosque húmedo tropical. Los avances en la investigación sobre educación ambiental y su aplicación en contextos específicos pueden ofrecer perspectivas valiosas para fortalecer los esfuerzos de conservación a través de la educación (Garzón et al., 2020).



METODOLOGÍA

Para la elaboración de este artículo, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura de carácter cualitativo. Este tipo de revisión implica una búsqueda analítica y estructurada de la literatura disponible, orientada por una pregunta de investigación claramente definida. Según Gough, Oliver y Thomas (2017), una revisión sistemática de la literatura cualitativa se centra en identificar, evaluar y sintetizar todas las investigaciones relevantes para formular respuestas a preguntas específicas, minimizando el sesgo a través de métodos explícitos y reproducibles de búsqueda y selección.

En el proceso de construcción de este estudio, inicialmente se realizó la búsqueda de artículos científicos empleando descriptores específicos como "conservación del bosque húmedo tropical", "pedagogía ambiental", "estrategias de conservación", "impacto ambiental" y "educación ambiental bosque". Estos términos fueron utilizados para extraer información relevante desde bases de datos como Nature, Scielo, Google Scholar, Scopus y Web Of Science. Cada artículo identificado fue sometido a un resumen analítico individual, seguido de la creación de una matriz de revisión literaria donde se sintetizó y evaluó toda la información recolectada.

La selección de los estudios se rigió por los criterios de inclusión y exclusión detallados a continuación en la Tabla 1, diseñada para asegurar la relevancia y la calidad de las fuentes consultadas. Los criterios de inclusión y exclusión fueron elaborados siguiendo las pautas recomendadas por Pullin y Stewart (2006) para asegurar un proceso de revisión sistemático adecuado en el contexto de la conservación y gestión ambiental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Discusión Teórica

Desafíos del ecosistema bosque húmedo tropical abordados en la literatura

Los bosques húmedos tropicales enfrentan una serie de desafíos complejos que comprometen su integridad y función ecosistémica. La degradación forestal, producto de la tala selectiva, los incendios y los efectos de borde, ha sido identificada como un importante factor de pérdida de carbono y biodiversidad, con tasas anuales que se aproximan a las de la deforestación (Bourgoin et al., 2024; Matricardi et al., 2020). Esta degradación afecta no solo a regiones específicas del territorio nacional colombiano como el Bajo Calima, sino a los bosques tropicales en general (Patiño Forero et al., 2020).



Además, los bosques degradados generan un impacto biofísico significativo sobre el clima, ya que la reducción en el enfriamiento por evapotranspiración aumenta la temperatura de la superficie terrestre. Estudios recientes han demostrado que los bosques húmedos tropicales degradados tienen una temperatura superficial más alta que los bosques intactos, generando un efecto de calentamiento significativo, con un déficit acumulado de carbono que refuerza aún más este calentamiento (Zhu et al., 2023).

A su vez, el cambio climático sobresale como un reto significativo para la conservación de estos ecosistemas. Alteraciones en los patrones de precipitación y temperatura impactan la dinámica del ecosistema, afectando la distribución y abundancia de especies (Villarruel-Ordaz et al., 2024; Xavier et al., 2022), lo que subraya la necesidad de conservar y restaurar los bosques secundarios y degradados para mantener su función como sumideros de carbono (Castruita-Esparza et al., 2024; Heinrich et al., 2023). Por otro lado, aunque estrategias de restauración como la plantación de especies exóticas, como *Acacia mangium*, pueden facilitar la rehabilitación temprana de la fertilidad del suelo y la vegetación en áreas degradadas, también presentan riesgos, como una menor densidad de individuos en comparación con áreas en sucesión natural, lo que podría tener impactos negativos a largo plazo en la regeneración del ecosistema (Abella-Sanclemente et al., 2023; Tapia et al., 2023).

Los estudios recientes han profundizado nuestra comprensión de la dinámica de los bosques tropicales. Jiménez-Zamora et al. (2024) demostraron que la lluvia de polen moderna puede proporcionar información crucial sobre el desempeño de las estrategias de conservación biológica, capturando los legados humanos en los bosques tropicales montanos. Este enfoque ofrece una perspectiva valiosa sobre los cambios a largo plazo en la composición forestal y los impactos de la gestión humana (Campos et al., 2024).

La pérdida de biodiversidad es otra preocupación crítica en los bosques húmedos tropicales. Investigaciones recientes han mostrado cómo la variación en la biodiversidad está influenciada por dinámicas paleoambientales complejas, además del clima actual (Hagen et al., 2021). Esto es particularmente relevante en ecosistemas como el Bajo Calima, donde la rica biodiversidad y estructura compleja han sido documentadas por diversos investigadores (Castro et al., 2020; Gómez-Lora et al., 2021).



Asimismo, la fragmentación del hábitat y la creación de bordes forestales tienen impactos significativos en las redes de dispersión de semillas y la estructura de la comunidad (Chaves et al., 2022; Miranda-Gallegos et al., 2023) Estos efectos se extienden más allá de la pérdida directa de hábitat, afectando las interacciones ecológicas cruciales para el mantenimiento de la biodiversidad.

Por otra parte, la recuperación de los ecosistemas de bosques húmedos tropicales es un proceso a largo plazo y complejo. Investigaciones en el Bajo Calima han demostrado que, incluso después de varias décadas, la recuperación de la productividad del bosque secundario sigue siendo significativamente menor que la del bosque primario (Forero-Peña et al., 2022). Esto destaca la importancia de la conservación de los bosques primarios y la necesidad de enfoques de restauración a largo plazo. En este aspecto, las iniciativas de conservación a nivel local pueden tener un impacto significativo. Leguizamo Orjuel (2024) analizó el modelo organizacional de ASOCHIP en el Bajo Calima, Colombia, demostrando cómo las empresas comunitarias pueden promover eficazmente la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales.

Propuestas Educativas Implementadas para Atender los Problemas Detectados

En respuesta a los desafíos que enfrentan los bosques húmedos tropicales, se han desarrollado diversas propuestas educativas para fomentar su conservación y restauración. Algunas iniciativas se han centrado en estrategias pedagógicas para el control de la deforestación y contaminación, enfatizando la importancia de involucrar a la comunidad en el análisis y reflexión sobre los usos tradicionales y actuales de los recursos naturales (Castañeda, 2022).

La educación ambiental basada en la restauración ecológica ha demostrado ser un enfoque efectivo. Programas que combinan la capacitación en restauración ecológica con la educación ambiental para comunidades locales no solo buscan restaurar el ecosistema, sino también el tejido social y la relación sociedad-naturaleza, abordando así múltiples aspectos de la problemática ambiental (Garzón et al., 2020). Sin embargo, algunas investigaciones subrayan la necesidad de una mejor articulación entre la legislación y la implementación práctica de la educación ambiental (Bilio et al., 2023).

Un aspecto crucial de las propuestas educativas en este contexto es la integración del conocimiento tradicional y científico. La búsqueda de espacios de diálogo entre los conocimientos ecológicos tradicionales y los lineamientos de adaptación de las autoridades gubernamentales reconoce el valor del

conocimiento local en la conservación y busca crear estrategias más efectivas y culturalmente apropiadas (Figueroa, 2022).

Además, es fundamental considerar la percepción del cambio climático y la implicación de los jóvenes en la acción ambiental. Un estudio reciente de Barros & Pinheiro (2020) investigó cómo los adolescentes perciben el cambio climático y su relación con los indicadores de estilo de vida sostenible. Los resultados indican que, aunque los adolescentes están conscientes de las causas y consecuencias del cambio climático, muestran un sesgo de optimismo espacial, preocupándose más por la situación global que por la local. Esta investigación sugiere que involucrar a los adolescentes a través de la conexión con la naturaleza y el cuidado medioambiental puede ser una estrategia efectiva para fomentar una mayor implicación en la mitigación del cambio climático. La integración de estos hallazgos en las estrategias educativas puede fortalecer el enfoque en la participación juvenil y adaptar las iniciativas de conservación para abordar de manera más efectiva las preocupaciones y comportamientos locales.

En este contexto, el uso de tecnologías educativas, como los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), ha ganado popularidad por su potencial para promover prácticas conscientes en la conservación de fauna y flora, además de captar el interés de los jóvenes (Castillo, 2023; Monte & Reis, 2024). Esta aplicación de tecnologías digitales en la educación ambiental ilustra las posibilidades de las herramientas interactivas para aumentar el compromiso y la comprensión de los estudiantes sobre la importancia de la conservación. Márquez et al. (2022) desarrollaron herramientas tecnológicas didácticas para implementar programas de educación ambiental no formal, demostrando el potencial de estas herramientas para llegar a audiencias más amplias y diversas.

En el marco de la educación ambiental, también es fundamental considerar las percepciones y subjetividades de las comunidades para desarrollar estrategias efectivas. Ordóñez-Arcia (2020) analiza cómo las percepciones de la comunidad sobre sí misma y su entorno influyen en su relación con la naturaleza, identificando una dicotomía en la que la comunidad se ve a sí misma como un agente contaminante, cuyo impacto en el entorno afecta el pensamiento de las generaciones más jóvenes y erosiona el tejido social y cultural. Este análisis resalta la necesidad de una educación ambiental que promueva valores ecológicos y una mayor conciencia sobre el impacto de nuestras acciones (Fajardo Florez et al., 2024).



Finalmente, es importante destacar que la evolución conceptual y metodológica de la educación ambiental ha estado orientada hacia la sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Delgado et al., 2021). Desde la década de los 60, la educación ambiental ha buscado construir alternativas pedagógicas centradas en la sostenibilidad, transformándose en "educación para el desarrollo sostenible" (EDS). Este cambio subraya la importancia de integrar la sostenibilidad en todos los aspectos educativos, reconociendo la educación como una herramienta clave para formar ciudadanos responsables y enfrentar desafíos ambientales globales (Delgado et al., 2021).

Estrategias Pedagógicas Implementadas en las Propuestas Educativas

La implementación de estrategias pedagógicas también ha incluido actividades prácticas como la cartografía social y los talleres de reconocimiento ambiental. Estas actividades se han adaptado al contexto de diferentes ecosistemas, permitiendo a las comunidades locales desarrollar habilidades de reconocimiento y conservación del territorio (Rodríguez-Rodríguez, 2020; Torres, 2024). La promoción de la participación comunitaria es un elemento clave en muchas de estas propuestas educativas, empoderando a las comunidades locales para que se conviertan en promotores activos de la conservación (Chávez-Salazar et al., 2023; Martínez, 2022). Además, el enfoque en la educación ambiental participativa ha permitido que estas comunidades sean vistas no solo como receptoras de conocimiento, sino como co-creadoras de estrategias de conservación reconociendo la importancia de adaptar las estrategias a diferentes contextos y audiencias (Sancho-Jiménez & Brenes-Cambronero, 2023).

En este contexto, es fundamental entender cómo las estrategias de conservación pueden interactuar y generar sinergias. El estudio de Alatorre et al. (2021) destaca que las estrategias de conservación integrada, como las reservas de biosfera, áreas protegidas voluntarias, pagos por servicios ecosistémicos (PES) y manejo comunitario de bosques, pueden tener interacciones significativas. Estos enfoques, cuando se implementan en conjunto, pueden fortalecer la conservación al reducir la pérdida de cobertura forestal, fomentar actitudes pro-conservación y generar ingresos para las comunidades, pero también pueden presentar desafíos en términos de coordinación y diseño estratégico.

Las estrategias pedagógicas también han explorado el uso de herramientas lúdicas y digitales para la educación ambiental. Juegos educativos como "Restaura Ação" y "Jornada Biomas Escolas" han



demostrado ser efectivos en la enseñanza de la conservación de los ecosistemas, utilizando la gamificación para involucrar a los estudiantes y fomentar la reflexión sobre la sostenibilidad (de Vasconcellos Rebouças et al., 2022; Soares, 2022). De manera similar, la realidad aumentada y las prácticas de laboratorio han mostrado resultados prometedores al motivar a los estudiantes y mejorar sus competencias científicas, sugiriendo su potencial para la enseñanza de temas ecológicos (Fuentes, 2021). La incorporación de estas herramientas digitales también ha permitido una mayor accesibilidad a la educación ambiental, especialmente en regiones remotas donde los recursos educativos son limitados (López y García-Noguera, 2024).

El arte también ha sido utilizado como una herramienta innovadora en la educación ambiental. Programas educativos basados en técnicas artísticas, como la narración de cuentos, han sido efectivos para aumentar el conocimiento de los niños sobre la conservación de la biodiversidad (Soler M et al., 2020). Asimismo, la utilización de películas comerciales como recurso didáctico ha sido explorada como estrategia pedagógica para ilustrar cuestiones socioambientales complejas (Carneiro Costa et al., 2023). Estas aproximaciones artísticas no solo facilitan el aprendizaje, sino que también promueven la empatía y la conexión emocional con el medio ambiente, elementos cruciales para fomentar un compromiso a largo plazo con la conservación.

Además, se han implementado modelos pedagógicos orientados a la educación para la ciudadanía ambiental. Estos modelos han sido evaluados en diferentes contextos, incluyendo escuelas primarias, donde se ha identificado la importancia de desarrollar habilidades desde una edad temprana para fomentar una conciencia ambiental futura (Monte & Reis, 2024). El enfoque en las subjetividades socioambientales también ha sido propuesto como una estrategia innovadora, permitiendo diseñar programas educativos que consideren las percepciones y experiencias locales (Ordoñez-Arcia, 2020). De esta manera, se busca que los estudiantes no solo adquieran conocimiento, sino que también desarrollen una identidad ambiental consciente y proactiva (García-Noguera y Dueñas Gaitán, 2024). En paralelo, la internacionalización de la educación superior se ha reconocido como una estrategia importante para la conservación de los bosques tropicales. La cooperación global en la educación e investigación ambiental es fundamental para enfrentar los desafíos de conservación a nivel mundial (Alves, 2024).



Estas estrategias se complementan con enfoques de conservación más amplios, como la designación de áreas protegidas y el manejo forestal sostenible, que han mostrado ser cruciales para la resiliencia de los bosques secundarios (Grantham et al., 2020). La creación de redes internacionales de investigación también ha permitido el intercambio de conocimientos y recursos, fortaleciendo las capacidades locales para enfrentar los desafíos de conservación.

Sin embargo, el diseño de paisajes óptimos para la conservación de la biodiversidad forestal en donde coexista el hombre y la naturaleza es un desafío complejo. Arroyo-Rodríguez et al. (2020) propusieron un marco para diseñar paisajes modificados por el hombre que puedan conservar la biodiversidad forestal, sugiriendo que los paisajes apropiados deberían contener al menos un 40% de cobertura forestal, con una configuración específica de parches grandes y pequeños. Por otro lado, M. C. Hansen et al. (2020) analizaron el destino de los fragmentos de bosques tropicales, encontrando que la probabilidad de pérdida de bosque tropical aumenta a medida que disminuye el tamaño del fragmento, incluso en áreas protegidas. Esto subraya la importancia de preservar fragmentos forestales grandes y restaurar regiones con fragmentación avanzada.

El monitoreo y la investigación continua son esenciales para el éxito de las estrategias de conservación. Los estudios a largo plazo han demostrado la importancia de comprender la dinámica del ecosistema y su respuesta a las perturbaciones, lo que permite adaptar las estrategias de conservación según sea necesario (Vancutsem et al., 2021). Este monitoreo es especialmente relevante en ecosistemas complejos como el Bajo Calima, donde las condiciones climáticas presentan desafíos en cuanto a la implementación de estrategias tradicionales de conservación (Castro et al., 2020). Además, el monitoreo comunitario ha sido promovido como una herramienta poderosa para involucrar a las comunidades locales en la gestión y conservación de sus recursos naturales (García-Sánchez & González-Chaverri, 2022).

La educación ambiental también se ha enfocado en grupos específicos, como los jóvenes visitantes de jardines botánicos (Cuervo et al., 2022). Estas iniciativas buscan aprovechar el interés natural de los jóvenes en la naturaleza para fomentar una comprensión más profunda de los ecosistemas forestales y su importancia. Las interacciones ecológicas dentro de estos ecosistemas, como las redes de dispersión de semillas, juegan un papel crucial en la regeneración y mantenimiento de la diversidad forestal, lo



que destaca la necesidad de enfoques integrales en las estrategias de conservación (Chaves et al., 2022). Asimismo, la reforestación y la creación de corredores biológicos se han identificado como estrategias clave para facilitar la conectividad entre fragmentos de bosque y promover la resiliencia ecológica. La gestión forestal sostenible es una estrategia crucial para mitigar los impactos negativos en los bosques tropicales, ya que la conservación de los bosques húmedos tropicales no solo tiene implicaciones locales, sino también globales, ya que estos ecosistemas desempeñan un papel fundamental en la regulación del clima global y el ciclo del carbono (Peters et al., 2023). Daba et al. (2022) examinaron el efecto de las prácticas de manejo forestal en las reservas de carbono de los bosques afromontanos tropicales húmedos, subrayando la importancia de adaptar las estrategias de gestión para optimizar tanto la conservación de la biodiversidad como el almacenamiento de carbono.

Resultados y Alcance de las Propuestas Educativas para la Conservación del Ecosistema Bosque Húmedo Tropical

La efectividad de las estrategias educativas para la conservación del bosque húmedo tropical depende en gran medida del contexto específico en el que se implementan. Los resultados de diferentes estudios y propuestas muestran cómo estas estrategias pueden influir positivamente en la conciencia ambiental y en la conservación de estos ecosistemas vitales.

En un estudio evaluativo del portafolio de conservación de Costa Rica, Tafoya et al. (2020) encontraron que las iniciativas para reducir la deforestación, proteger a los primates y aumentar la participación comunitaria fueron efectivas en varios aspectos, aunque la efectividad varió dependiendo del contexto local. A. J. Hansen et al. (2020) complementan estos hallazgos al proponer un marco impulsado por políticas para conservar los bosques tropicales húmedos restantes, destacando la importancia de enfoques coordinados y basados en evidencia para la conservación forestal tropical.

En cuanto a la implementación de recursos educativos, los resultados obtenidos por Castillo (2023) muestran un impacto positivo significativo. En el caso del OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje), el 93% de los estudiantes encuestados consideraron que la información presentada en la página fue útil para la conservación del bosque. Además, alrededor del 60% expresó interés en estudiar una carrera en educación ambiental, indicando un aumento en la conciencia y el interés en temas ambientales.



Por otra parte, la propuesta pedagógica etno-ambiental diseñada por Yara & Milena (2022) para mitigar la deforestación en la Institución Educativa Chenche Balsillas de Coyaima Tolima mostró resultados positivos. Inicialmente, la mayoría de los estudiantes (83%) conocían sobre la deforestación, pero tenían un conocimiento limitado sobre reforestación y educación ambiental. Tras la implementación de la propuesta pedagógica, más del 70% de los estudiantes demostraron un mayor conocimiento y conciencia sobre los temas tratados, indicando que la propuesta tuvo un impacto significativo en la mitigación de la problemática ambiental local. La propuesta contribuyó a la reflexión cultural y a la promoción de prácticas sostenibles dentro de la comunidad escolar.

En la Escuela Normal Superior de Leticia-Amazonas, Torres (2024) demostró que el uso de artes plásticas, como la pintura y el dibujo, facilitó la sensibilización y comprensión de la biología del bosque húmedo tropical entre los estudiantes. La integración de materiales propios de las comunidades indígenas, como tintes, telas y fibras vegetales, no solo incentivó la participación estudiantil, sino que también fomentó la aceptación de las raíces indígenas y la identificación con las prácticas de conservación.

Estos estudios y propuestas destacan la importancia de adaptar las estrategias educativas a los contextos locales y culturales para lograr una conservación efectiva y sostenible del bosque húmedo tropical. La integración de enfoques innovadores y la participación de las comunidades son esenciales para el éxito de las iniciativas de conservación ambiental.

CONCLUSIONES

La revisión de la literatura científica de los últimos cinco años (2020-2024) destaca que los bosques húmedos tropicales enfrentan diversos desafíos que incluyen la degradación forestal por tala selectiva e incendios, los impactos del cambio climático en la dinámica del ecosistema, la pérdida acelerada de biodiversidad, la fragmentación del hábitat y la lenta recuperación de los ecosistemas degradados. Estos retos ponen en riesgo la integridad y función de estos ecosistemas vitales, afectando no solo su capacidad para almacenar carbono y mantener la biodiversidad, sino también su rol crucial en la regulación del clima global.

En respuesta a estos desafíos, se han desarrollado y aplicado diversas estrategias pedagógicas orientadas a la conservación de los bosques húmedos tropicales. La educación ambiental ha evolucionado para



integrar conocimientos científicos y tradicionales, destacando la importancia de la participación comunitaria y el uso de tecnologías educativas innovadoras, como objetos virtuales de aprendizaje y herramientas digitales. Programas que combinan capacitación en restauración ecológica con participación de la comunidad han demostrado ser efectivos en aumentar la conciencia y el compromiso hacia la conservación. Además, el uso de enfoques artísticos y lúdicos, así como la adaptación de estrategias a contextos locales, ha potenciado el impacto de estas iniciativas educativas. Estos esfuerzos destacan la necesidad de un enfoque multidimensional que integre diferentes perspectivas y herramientas para abordar los retos ambientales de manera efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abella-Sanclemente, C. S., Valois-Cuesta, H., & Polanco-Puerta, M. F. (2023). El árbol *Acacia mangium* (Fabaceae) facilita la recuperación de áreas mineras en la selva lluviosa del Chocó, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 71(1), e50991. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.v71i1.50991>
- Alatorre, A., Depenthal, J., & Shapiro-Garza, E. (2021). Synergies and trade-offs among integrated conservation approaches in Mexico. *Conservation Biology*, 35(5), 1451–1462. <https://doi.org/10.1111/cobi.13711>
- Alves, S. C. (2024). Internacionalização da Educação Superior: a importância da pesquisa acadêmica na conservação de florestas tropicais. *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, 17(4), e6104. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.4-097>
- Arévalo Cuz, Y. M., Valenzuela Cuaspué, R. del P., & García - Noguera, L. J. C. (2022). Reutilización de residuos sólidos urbanos: una oportunidad pedagógica para fortalecer la conciencia ambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2022-2037. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2351
- Arroyo-Rodríguez, V., Fahrig, L., Tabarelli, M., Watling, J. I., Tischendorf, L., Ben-Chimol, M., Cazetta, E., Faria, D., Leal, I. R., Melo, F. P. L., Morante-Filho, J. C., Santos, B. A., Arasa-Gisbert, R., Arce-Peña, N., Cervantes-López, M. J., Cudney-Valenzuela, S., Galán-Acedo, C., San-José, M., Vieira, I. C. G., ... Tschardtke, T. (2020). Designing optimal human-modified landscapes for



- forest biodiversity conservation. *Ecology Letters*, 23(9), 1404–1420.
<https://doi.org/10.1111/ele.13535>
- Barros, H., & Pinheiro, J. (2020). Climate change perception by adolescents: reflections on sustainable lifestyle, local impacts and optimism bias (Percepción del cambio climático en adolescentes. Reflexiones sobre los estilos de vida sostenibles, el impacto local y el sesgo optimista). *PsyEcology*, 11(2), 260–283. <https://doi.org/10.1080/21711976.2020.1728654>
- Bilio, M. G. P., Grecco, L., & Martins, A. M. B. (2023). A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS: AVANÇOS OU RETROCESSOS? *Humanidades & Inovação*, 10(10), 305–318.
- Bocanegra, K., Fernández, F., & Galvis, J. (2015). GRUPOS FUNCIONALES DE ÁRBOLES EN BOSQUES SECUNDARIOS DE LA REGIÓN BAJO CALIMA (BUENAVENTURA, COLOMBIA). *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 19(1), 17–40.
<https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.1.2>
- Bourgoin, C., Ceccherini, G., Girardello, M., Vancutsem, C., Avitabile, V., Beck, P. S. A., Beuchle, R., Blanc, L., Duveiller, G., Migliavacca, M., Vieilledent, G., Cescatti, A., & Achard, F. (2024). Human degradation of tropical moist forests is greater than previously estimated. *Nature*, 631(8021), 570–576. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07629-0>
- Campos, M., Fajardo, D. y García-Noguera, L. (2024). Cuidado y conservación de las fuentes hídricas para el desarrollo sostenible. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 382-385. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/21101>
- Carneiro Costa, L., Paiva Silva Pereira, J., Luiza Fontoura Pinheiro, A., Diniz Monteiro de Barros, M., & de Mello e Silva, M. (2023). Guia do educador para o filme Avatar:: abordando a educação ambiental através de um filme comercial. *Espaço Plural*, 19.
- Castañeda, J. E. C. (2022). *Estrategia pedagógica para el control de la deforestación y contaminación en Tumaco*.
- Castillo, L. F. H. (2023). *El OVA, estrategia para generar prácticas conscientes en conservación de fauna del bosque húmedo tropical, en Útica Cundinamarca*.
- Castro, N. J. A., Peña, L. A. F., Fernández-Méndez, F., Andrade, J. M. G., Villamil, J. L., Rojas, E. I. L., Pisco, R. R., Melo, O. A., Peña, D. R., & Dias, L. G. (2020). *Avances y perspectivas de*



investigación en biodiversidad y su uso en el territorio colectivo del Bajo Calima. Sello Editorial Universidad del Tolima.

Castruita-Esparza, L. U., Narváez-Flores, R., Gutiérrez, M., Mojica-Guerrero, A. S., Quiñones-Barraza, G., & Hernández-Salas, J. (2024). Structure and Carbon Capture of a Temperate Mixed Forest across Altitudinal Gradients in Northern Mexico. *Land*, 13(4), 461. <https://doi.org/10.3390/land13040461>

Chaves, P. P., Timóteo, S., Gomes, S., & Rainho, A. (2022). Response of avian and mammal seed dispersal networks to human-induced forest edges in a sub-humid tropical forest. *Journal of Tropical Ecology*, 38(4), 199–209. <https://doi.org/10.1017/S0266467422000062>

Chávez-Salazar, C. M., Esteves-Fajardo, Z. I., Cabello-Vivar, M. Á., & Troya-Félix, H. E. (2023). La educación ambiental para el reconocimiento y la conservación de la biodiversidad. *CIENCIAMATRIA*, 9(16), 144–163. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i16.1033>

Chazdon, R. L., Peres, C. A., Dent, D., Sheil, D., Lugo, A. E., Lamb, D., Stork, N. E., & Miller, S. E. (2009). The potential for species conservation in tropical secondary forests. *Conservation Biology*, 23(6), 1406–1417.

Cuervo, J. A., Páez, D. Y., Rueda, M. G., & Camacho, E. O. (2022). Concepciones sobre bosque andino de jóvenes visitantes de instituciones educativas al Jardín Botánico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. *Bio-Grafía*.

Daba, D. E., Dullo, B. W., & Soromessa, T. (2022). Effect of Forest Management on Carbon Stock of Tropical Moist Afromontane Forest. *International Journal of Forestry Research*, 2022, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2022/3691638>

de Vasconcellos Rebouças, C., Bordin, J., de Oliveira Kist, S., Schäfer, P. B., de Lemos, G. C., & da Silva Dewes, T. (2022). *Jornada Biomas Escolas*.

Delgado, D. L. M., Santoyo, A. H., Delgado, L. H. M., & Vilardell, M. C. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 301–310.

Díaz, S., Fargione, J., III, F. S. C., & Tilman, D. (2006). Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology*, 4(8), e277.



- Fajardo Florez, Ángela, Martínez Perlaza, C., & García-Noguera, L. (2024). Creando conciencia sobre el manejo de residuos sólidos inorgánicos: una experiencia en una institución educativa. *Inclusión Y Desarrollo*, 11(1), 39–54.
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.11.1.2024.39-54>
- Figueroa, D. A. T. (2022). *Adaptación al cambio climático en Buenaventura. Una búsqueda de diálogo entre los conocimientos ecológicos tradicionales y los lineamientos para la adaptación de las autoridades gubernamentales.*
- Forero-Peña, L. A., Leiva-Rojas, E. I., & Ramírez-Pisco, R. (2022). Is it possible that the structure of tropical rainforests has recovered 40 years after clear-cutting? *Forestry Studies*, 76(1), 64–75.
<https://doi.org/10.2478/fsmu-2022-0004>
- FUENTES, C. A. M. (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima*, 35, 67–85.
- García-Noguera, L., & Dueñas Gaitán, F. (2024). Cátedra de Paz: Propuesta de Implementación a través de redes sociales. *REVISIÓN VISUAL. Revista Internacional de Cultura Visual*, 16 (6), 273–284.
<https://doi.org/10.62161/revvisual.v16.5328>
- García-Sánchez, M., & González-Chaverri, P. (2022). The Tirimbina Biological Reserve, in Costa Rica: model in the conservation of the tropical rain forest, scientific research, ecotourism and environmental education. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(2), 242–253.
- Garzón, N. V., Rodríguez León, C. H., Ceccon, E., & Pérez, D. R. (2020). Ecological restoration-based education in the Colombian Amazon: toward a new society–nature relationship. *Restoration Ecology*, 28(5), 1053–1060. <https://doi.org/10.1111/rec.13216>
- Gómez-Lora, J. W., Gallo-Ramos, V. H., & Camacho-Zorogastúa, K. del C. (2021). Evaluación del bosque húmedo tropical mediante el análisis de la cobertura fraccional y técnicas SIG en la subcuenca del río Yuracyacu, Amazonía peruana. *Madera y Bosques*, 27(2).
<https://doi.org/10.21829/myb.2021.2722109>
- Grantham, H. S., Duncan, A., Evans, T. D., Jones, K. R., Beyer, H. L., Schuster, R., Walston, J., Ray, J. C., Robinson, J. G., Callow, M., Clements, T., Costa, H. M., DeGemmis, A., Elsen, P. R., Ervin, J., Franco, P., Goldman, E., Goetz, S., Hansen, A., ... Watson, J. E. M. (2020). Anthropogenic



- modification of forests means only 40% of remaining forests have high ecosystem integrity. *Nature Communications*, 11(1), 5978. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19493-3>
- Hagen, O., Skeels, A., Onstein, R. E., Jetz, W., & Pellissier, L. (2021). Earth history events shaped the evolution of uneven biodiversity across tropical moist forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(40). <https://doi.org/10.1073/pnas.2026347118>
- Hansen, A. J., Burns, P., Ervin, J., Goetz, S. J., Hansen, M., Venter, O., Watson, J. E. M., Jantz, P. A., Virnig, A. L. S., Barnett, K., Pillay, R., Atkinson, S., Supples, C., Rodríguez-Buritica, S., & Armenteras, D. (2020). A policy-driven framework for conserving the best of Earth's remaining moist tropical forests. *Nature Ecology & Evolution*, 4(10), 1377–1384. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1274-7>
- Hansen, M. C., Wang, L., Song, X.-P., Tyukavina, A., Turubanova, S., Potapov, P. V., & Stehman, S. V. (2020). The fate of tropical forest fragments. *Science Advances*, 6(11). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax8574>
- Heinrich, V. H. A., Vancutsem, C., Dalagnol, R., Rosan, T. M., Fawcett, D., Silva-Junior, C. H. L., Cassol, H. L. G., Achard, F., Jucker, T., Silva, C. A., House, J., Sitch, S., Hales, T. C., & Aragão, L. E. O. C. (2023). The carbon sink of secondary and degraded humid tropical forests. *Nature*, 615(7952), 436–442. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05679-w>
- Jacobson, S. K., McDuff, M. D., & Monroe, M. C. (2015). *Conservation education and outreach techniques*. Oxford University Press.
- Jiménez-Zamora, T., Espinosa, D., Galicia, L., Rivera-González, I., & Luna-Vega, I. (2024). Modern pollen rain in humid tropical mountain forests from eastern Mexico: A patch-dynamics approach. *The Holocene*, 34(4), 438–450. <https://doi.org/10.1177/09596836231219471>
- Laurance, W. F., Sayer, J., & Cassman, K. G. (2014). Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology & Evolution*, 29(2), 107–116.
- Leguizamo Orjuel, M. P. (2024). *Análisis del modelo organizacional de ASOCHIP para la conservación del bosque en el territorio del Bajo Calima en Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia* [Tesis de Maestría]. CATIE- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.



- López, M. y García-Noguera, L. (2024). Incidencia de las huertas escolares y la agroecología en la formación por competencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (55), 330-333. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/21081>
- Márquez, C. A. G., Ayala, L. F., & Azpeitia, L. G. (2022). Desarrollo de herramientas tecnológicas didácticas para la implementación de un programa de educación ambiental no formal. *Revista Ra Ximhai*, 18(1), 137–157.
- Martínez, Y. F. A. (2022). No title. *Análisis Del Comportamiento Ecológico En La Fauna Silvestre Que Habita Los Corregimientos de Dapa-La Olga, Municipio de Yumbo, Valle Del Cauca, Para Promover La Conservación, Aumento de Los Corredores de Biodiversidad y Bosques Existentes*.
- Matricardi, E. A. T., Skole, D. L., Costa, O. B., Pedlowski, M. A., Samek, J. H., & Miguel, E. P. (2020). Long-term forest degradation surpasses deforestation in the Brazilian Amazon. *Science*, 369(6509), 1378–1382. <https://doi.org/10.1126/science.abb3021>
- Miranda-Gallegos, K. V., Navarrete-Segueda, A., Cortés-Flores, J., González-Arqueros, M. L., Acosta-Pérez, E. E., & Ibarra-Manríquez, G. (2023). Landscape heterogeneity drives spatial distribution of palm community in a Neotropical rainforest reserve affected by defaunation. *Botanical Sciences*, 101(3), 654–669. <https://doi.org/10.17129/botsoci.3204>
- Monte, T., & Reis, P. (2024). Aplicación y evaluación de un modelo didáctico de educación para la ciudadanía ambiental en Portugal por maestras de primaria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 21(1). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2024.v21.i1.1504
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B. Da, & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858.
- Ordóñez-Arcia, K. M. (2020). Estrategias pedagógicas para la formación ambiental a partir de las subjetividades socioambientales. *Luna Azul*, 77+. <https://link.gale.com/apps/doc/A724918306/IFME?u=anon~73430f2&sid=sitemap&xid=1312b215>
- Patiño Forero, S., Martínez Páez, C., Quimbayo Cardona, M. Á., & Loaiza Hernández, N. (2020). Avifauna del centro forestal tropical Pedro Antonio Pineda, cuenca baja del río Calima



- (Buenaventura, Colombia). *Colombia Forestal*, 23(2), 59–74.
<https://doi.org/10.14483/2256201X.14828>
- Peters, F., Lippe, M., Eguiguren, P., & Günter, S. (2023). Forest ecosystem services at landscape level – Why forest transition matters? *Forest Ecology and Management*, 534, 120782.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.120782>
- Rodríguez-Rodríguez, M. del P. (2020). Aportes de la práctica pedagógica en las comunidades rurales del municipio de Restrepo, Departamento del Meta (Colombia). *Orinoquia*, 24(1), 77–85.
<https://doi.org/10.22579/20112629.593>
- Sancho-Jiménez, L. F., & Brenes-Cambronero, L. (2023). Percepción rural de la conservación del bosque húmedo premontano (bh-P). *InterSedes*, 24(50), 145–173.
<https://doi.org/10.15517/isucr.v24i50.51431>
- Soares, S. R. (2022). “*Restaura Ação!*”: um jogo de tabuleiro cooperativo sobre educação ambiental crítica. [Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas)]. Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense.
- Soler M, F., Sales L, J., JF, A., Casasola P, M., & Silva JC, S. (2020). Correction: Evidence-based conservation education in Mexican communities: Connecting arts and science. *PLOS ONE*, 15(12), e0244897. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244897>
- Tapia, P. A., Bucheli Guepud, J. A., & García - Noguera, L. J. C. (2023). Eco-consciencia sobre la protección del suelo en la institución educativa Los Andes, del departamento de Nariño. *Inclusión Y Desarrollo*, 10(2), 27–39. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.10.2.2023.27-39>
- Tafoya, K. A., Brondizio, E. S., Johnson, C. E., Beck, P., Wallace, M., Quirós, R., & Wasserman, M. D. (2020). Effectiveness of Costa Rica’s Conservation Portfolio to Lower Deforestation, Protect Primates, and Increase Community Participation. *Frontiers in Environmental Science*, 8.
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.580724>
- Torres, C. A. B. (2024). *Arte y conservación. Prácticas de conservación de los coleópteros del suelo en el bosque húmedo tropical con estudiantes de 903 de la Escuela Normal Superior de Leticia- Amazonas.*



- Vancutsem, C., Achard, F., Pekel, J.-F., Vieilledent, G., Carboni, S., Simonetti, D., Gallego, J., Aragão, L. E. O. C., & Nasi, R. (2021). Long-term (1990–2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics. *Science Advances*, 7(10). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe1603>
- Villarruel-Ordaz, J. L., Valera-Venegas, G., Garibay-Orijel, R., Álvarez-Manjarrez, J., Maldonado-Bonilla, L. D., & Sánchez-Espinosa, A. C. (2024). Efecto de la altitud, orientación y pendiente del terreno sobre la distribución de macrohongos en un bosque tropical caducifolio de la costa de Oaxaca, México. *Polibotánica*, 0(57). <https://doi.org/10.18387/polibotanica.57.5>
- Xavier, J. dos A., Muniz, B. R. B., Kanieski, M. R., Campos, C. G. C., & Henkes, J. A. (2022). IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS FLORESTAS TROPICAIS. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 11(2), 65–82. <https://doi.org/10.59306/rgsa.v11e2202265-82>
- Yara, P., & Milena, A. (2022). *Propuesta Pedagógica Etno-Ambiental para Mitigar la Deforestación*.
- Zhu, L., Li, W., Ciais, P., He, J., Cescatti, A., Santoro, M., Tanaka, K., Cartus, O., Zhao, Z., Xu, Y., Sun, M., & Wang, J. (2023). Comparable biophysical and biogeochemical feedbacks on warming from tropical moist forest degradation. *Nature Geoscience*, 16(3), 244–249. <https://doi.org/10.1038/s41561-023-01137-y>

