

**Caracterización de la flora y fauna del relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo
Andakí (Pitalito, Huila) y su importancia para la biodiversidad local**

Karen Sofia Guerrero Monje

Tania Liceth Samboni Losada

Asesor

Mauro Albeiro Bravo Gaviria

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Ingeniería Agroforestal

2026

Nota de Aceptación

Nombre Director de Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Dedicatoria

Dedicamos la presente tesis a nuestros padres, familiares y a cada persona que hizo parte del proceso, por su amor, dedicación y esfuerzo dado para la culminación de nuestra formación académica en este pequeño paso a grandes cosas.

De igual manera es una dedicatoria para nosotras mismas por ser unas personas constantes, persistentes y dedicadas para demostrar nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, por las noches y días que sentimos frustración en el camino, pero que gracias a nuestro compromiso permitió que se culminara esta importante etapa profesional.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por darnos la oportunidad de pertenecer a una institución de tan alto valor, que permitió encontrar en nuestro camino docentes como los Ingenieros Gustavo Ramírez, Damaris Perdomo y Luis Lamilla; quienes fueron una guía desde un principio, con su acompañamiento y comprensión con cada duda que nos surgía en campo. De igual manera agradecemos a nuestro director Mauro Albeiro Bravo, por su tiempo y disposición dándonos herramientas que permitieron culminar nuestra tesis.

También agradecemos a la institución educativa Liceo Andakí por permitirnos llevar nuestra propuesta de mejora hasta su comunidad educativa y también a la CAM por brindarnos un acompañamiento en nuestras salidas a campo en especial a Miryon Montes y a Rosalino Ortiz.

Resumen

El presente proyecto de caracterización de flora y fauna del relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí, ubicado en Pitalito, Huila, tuvo como propósito fomentar la educación ambiental y la conservación de la biodiversidad mediante la caracterización ecológica de la zona boscosa. La investigación surgió a partir de la problemática asociada a la degradación de los ecosistemas y la limitada apropiación de los espacios naturales dentro de la institución. A través de este proceso, se generó una herramienta pedagógica orientada al aprendizaje interactivo sobre la flora, fauna y los servicios ecosistémicos de la región.

La metodología empleada fue de enfoque mixto y se estructuró en tres etapas: inicialmente, se realizó un diagnóstico participativo con la comunidad educativa; posteriormente, se llevó a cabo la caracterización de la flora y fauna representativa del relicto boscoso; y finalmente, se elaboró un material didáctico basado en la información obtenida.

Como resultados obtenidos, se logró la identificación y caracterización de las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, la elaboración de una cartilla educativa sobre la biodiversidad local y el fortalecimiento de la conciencia ambiental en los estudiantes. Asimismo, se evidenció el potencial del modelo como una estrategia replicable en otras instituciones educativas, contribuyendo al fortalecimiento del vínculo entre educación y conservación.

Palabras claves: Biodiversidad, Educación Ambiental, Conservación, Flora, Fauna.

Abstract

This project, which aimed to characterize the flora and fauna of the remaining forest at the Liceo Andakí Educational Institution in Pitalito, Huila, was designed to promote environmental education and biodiversity conservation through the ecological characterization of the wooded area. The research stemmed from the problems associated with ecosystem degradation and the limited engagement with natural spaces within the institution. Through this process, a pedagogical tool was developed for interactive learning about the flora, fauna, and ecosystem services of the region.

The methodology employed was a mixed-methods approach, structured in three stages: first, a participatory assessment was conducted with the educational community; second, the representative flora and fauna of the remaining forest were characterized; and finally, educational materials were developed based on the information obtained.

The results obtained included the identification and characterization of the flora and fauna species present in the study area, the development of an educational booklet on local biodiversity, and the strengthening of environmental awareness among students. Furthermore, the project demonstrated the model's potential as a replicable strategy for other educational institutions, contributing to a stronger link between education and conservation.

Keywords: Biodiversity, Environmental Education, Conservation, Flora, Fauna.

Tabla de Contenido

Introducción	12
Justificación	14
Objetivos.....	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos.....	17
Planteamiento del Problema	18
Marco Contextual.....	22
Marco Conceptual y Teórico	23
Materiales y Métodos.....	27
Área de Estudio	27
Diseño Metodológico	28
Etapa 1 Elaboración del Diagnóstico Participativo.....	28
Etapa 2 Identificación de las Especies Representativas de Flora y Fauna	30
Etapa 3 Elaboración de Material Didáctico.....	34
Resultados y Discusiones.....	36
Diagnostico Participativo	36
Caracterización de Flora	45
Caracterización de Fauna	56
Discusión de Resultados	74
Conclusiones	78
Recomendaciones	81
Referencias Bibliográficas	83

Apéndices.....90

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Importancia de Cuidar el Entorno Natural</i>	36
Tabla 2 <i>Actividades que les Gustaría Realizar en la Zona Boscosa</i>	37
Tabla 3 <i>Interacción con Zona Boscosa</i>	38
Tabla 4 <i>Talleres o Actividades Educativas</i>	39
Tabla 5 <i>Caracterización de Fauna y Flora como una Herramienta Educativa Efectiva</i>	40
Tabla 6 <i>Desafíos para Implementar la Educación Ambiental</i>	41
Tabla 7 <i>Frecuencia Ideal para Visitar la Zona Boscosa</i>	42
Tabla 8 <i>Tipo de Señalización Preferida en la Zona Boscosa</i>	43
Tabla 9 <i>Implementación de Estrategias para la Conservación de la Biodiversidad</i>	44
Tabla 10 <i>Especies Arbóreas Representativas del Relicto Boscoso de la I.E. Liceo Andakí</i>	46
Tabla 11 <i>IVI Especies más Representativas del Relicto Boscoso</i>	51
Tabla 12 <i>Principales Especies de Avifauna Silvestre del Liceo Andakí</i>	57
Tabla 13 <i>Principales Especies de Avifauna Silvestre en Observación</i>	65
Tabla 14 <i>Clasificación Taxonómica de la Nutria Neotropical en Observación</i>	72

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Estructura Diamétrica del Relicto Boscoso Según Clases de Diámetro a la Altura Del Pecho (DAP)</i>	48
Figura 2 <i>Índice de Valor de Importancia (IVI) de las Especies Arbóreas del Relicto Boscoso de la I.E. Liceo Andakí</i>	50
Figura 3 <i>Curva de Rango-IVI de las Especies Arbóreas del Relicto Boscoso de la I.E. Liceo Andakí</i>	55
Figura 4 <i>Abundancia Relativa de las Diez Especies más Observadas</i>	62
Figura 5 <i>Curva de Rango-Abundancia en Escala Logarítmica.....</i>	63

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Reconocimiento Instalaciones I.E</i>	90
Apéndice B <i>Taller Informativo a Estudiantes</i>	90
Apéndice C <i>Identificación de la Problemática</i>	91
Apéndice D <i>Toma del CAP de las Especies Arbóreas</i>	91
Apéndice E <i>Toma de Altura Comercial y Total Del Árbol</i>	92
Apéndice F <i>Toma de Puntos de Georreferenciación</i>	92
Apéndice G <i>Diligenciamiento de Datos en los Formatos</i>	93
Apéndice H <i>Demarcación de Cada Individuo</i>	93
Apéndice I <i>Taller Sobre el Uso de Cámaras Trampa</i>	94
Apéndice J <i>Instalación de Cámaras Trampa</i>	94
Apéndice K <i>Avistamiento de Aves con Binoculares</i>	95
Apéndice L <i>Registro de Información en Formatos</i>	95
Apéndice M <i>Consolidación Salida de Campo</i>	96
Apéndice N <i>Avistamiento Nutria Mediante Cámara Trampa</i>	96

Introducción

Los ecosistemas naturales han experimentado una transformación acelerada debido a diversas actividades humanas, lo que ha generado procesos de fragmentación y degradación ambiental que afectan directamente la biodiversidad. En este contexto, los relictos boscosos se constituyen como remanentes de vegetación que, a pesar de estas alteraciones, conservan una importante riqueza biológica y cumplen funciones ecológicas esenciales dentro del territorio. Estos espacios no solo actúan como refugios de flora y fauna, sino que también aportan servicios ecosistémicos fundamentales para el equilibrio ambiental y el bienestar de las comunidades.

En el municipio de Pitalito, Huila, este tipo de ecosistemas adquiere especial relevancia en escenarios educativos como la Institución Educativa Liceo Andakí, donde existe un relicto boscoso que, aunque posee un alto valor ecológico, no ha sido plenamente aprovechado como recurso pedagógico ni estudiado de manera sistemática. Esta situación limita el conocimiento de la biodiversidad presente, así como la posibilidad de fortalecer procesos de educación ambiental contextualizados que promuevan la apropiación y conservación del entorno natural.

Frente a esta necesidad, la caracterización biológica se reconoce como una herramienta fundamental, ya que permite describir y analizar la composición, estructura y dinámica de la flora y fauna presentes en un área determinada. A través de este proceso, es posible identificar la diversidad de especies, sus interacciones ecológicas y las condiciones del ecosistema, generando información clave para la toma de decisiones orientadas a la conservación, el manejo sostenible y la restauración ambiental (MADS, 2023; Universidad Nacional de Colombia, 2024).

En este sentido, la educación ambiental desempeña un papel estratégico, especialmente en el ámbito escolar, al facilitar la construcción de conocimientos, valores y actitudes responsables frente al ambiente. La integración de espacios naturales como los relictos boscosos

en los procesos formativos permite a los estudiantes interactuar directamente con su entorno, fortalecer habilidades investigativas y desarrollar una conciencia crítica sobre la importancia de la biodiversidad (Ministerio de Educación Nacional, 2024). De esta manera, se promueve una relación más estrecha entre el conocimiento científico y la realidad local, contribuyendo a la formación de ciudadanos comprometidos con la conservación del patrimonio natural.

Justificación

La presente investigación surge como respuesta a la necesidad de fortalecer el conocimiento, la valoración y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad presente en el relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí, reconociendo que estos espacios representan no solo reservorios biológicos, sino también escenarios estratégicos para la formación ambiental, en este sentido, la caracterización de la flora y la fauna se constituye en una herramienta fundamental para comprender la estructura, composición y dinámica de los ecosistemas, aportando información relevante que permite interpretar las interacciones ecológicas y los servicios ecosistémicos asociados, tal como lo plantean Córdoba et al. (2017), quienes señalan que este tipo de estudios constituye el punto de partida para el conocimiento integral de la biodiversidad y su relación con el ser humano.

biodiversidad local, especialmente en un relicto boscoso que no ha sido previamente estudiado de manera detallada, lo cual contribuye a cerrar vacíos de información en escalas locales, permitiendo identificar especies, analizar su abundancia, distribución e importancia ecológica, además de generar insumos para futuras investigaciones, monitoreos ambientales y procesos de planificación territorial, en coherencia con lo planteado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el cual resalta la importancia de documentar la biodiversidad como base para la toma de decisiones en conservación (Instituto Humboldt, 2014), de esta manera, el estudio no solo amplía el conocimiento científico, sino que también fortalece la investigación aplicada en contextos educativos y rurales.

Desde la perspectiva ambiental, el proyecto contribuye al reconocimiento, valoración y conservación del relicto boscoso, al generar información que permite orientar acciones de manejo sostenible, restauración ecológica y protección de especies, teniendo en cuenta que el

conocimiento del estado actual del ecosistema es fundamental para la formulación de estrategias efectivas de conservación, tal como lo advierte la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la cual enfatiza que la pérdida de biodiversidad puede mitigarse mediante acciones basadas en el conocimiento científico y la participación local (IPBES, 2019), de este modo, la caracterización no se limita a un ejercicio descriptivo, sino que se proyecta como una herramienta para la gestión ambiental del territorio, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales y la protección de los servicios ecosistémicos.

Por otra parte, en el ámbito social, la investigación fortalece la relación entre la comunidad educativa y su entorno natural, promoviendo la participación activa de estudiantes, docentes y actores locales en procesos de diagnóstico, reconocimiento y conservación, lo cual favorece la construcción de una cultura ambiental basada en el respeto, la responsabilidad y el sentido de pertenencia, además, este tipo de iniciativas permite rescatar saberes locales, experiencias y prácticas culturales asociadas al uso de la biodiversidad, integrando el conocimiento científico con el conocimiento tradicional, lo que contribuye a una comprensión más amplia del territorio, tal como lo plantean Samper et al. (2023), quienes destacan la importancia de involucrar a la comunidad en los procesos de interpretación y gestión ambiental.

De manera complementaria, esta investigación se desarrolla en un contexto institucional con enfoque agroecológico, lo cual facilita la articulación entre la educación, el ambiente y la producción sostenible, permitiendo que los resultados obtenidos no solo sean utilizados en el ámbito académico, sino también en la implementación de prácticas sostenibles dentro de la institución, generando un impacto tangible en la gestión del entorno, asimismo, la información derivada del estudio puede constituirse en un referente replicable para otras instituciones

educativas y territorios con características similares, ampliando su impacto más allá del contexto local.

En consecuencia, la caracterización de la flora y la fauna del relicto boscoso del Liceo Andakí no solo responde a una necesidad académica, sino que se proyecta como una estrategia integral que articula el conocimiento científico, la educación ambiental, la conservación de la biodiversidad y la participación social, contribuyendo de manera significativa al desarrollo sostenible y al fortalecimiento de una cultura ambiental consciente y comprometida con la protección del patrimonio natural.

Objetivos

Objetivo General

Caracterizar la composición de la flora y fauna del relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí, en Pitalito (Huila), mediante métodos de inventario y registro ecológico, con el fin de analizar su importancia para la biodiversidad local y fortalecer su uso como recurso para la educación ambiental.

Objetivos Específicos

Elaborar el Diagnóstico Participativo con la comunidad educativa para reconocer el estado del relicto boscoso.

Identificar las especies representativas de flora y fauna presentes en el entorno de la institución educativa.

Diseñar material didáctico a partir de la información obtenida, orientado a apoyar procesos de educación ambiental en la institución.

Planteamiento del Problema

La conservación de la biodiversidad se ha consolidado como uno de los desafíos más complejos y urgentes de la sociedad contemporánea, en la medida en que los ecosistemas naturales constituyen la base que sustenta la vida humana, proporcionando recursos esenciales como el agua, los alimentos, las materias primas y múltiples servicios ecosistémicos indispensables para el bienestar, sin embargo, el uso inadecuado, intensivo y, en muchos casos, descontrolado de estos recursos ha generado un acelerado proceso de degradación ambiental que compromete la estabilidad de los sistemas naturales y su capacidad de regeneración (Esenarro et al., 2023), situación que se ha visto agravada por dinámicas globales como la industrialización, la expansión urbana, la deforestación y la transformación de los paisajes naturales en función del crecimiento económico, lo cual ha derivado en una alteración progresiva de los ciclos biofísicos, afectando las relaciones ecológicas y provocando una disminución significativa de la biodiversidad a escala mundial (Pérez, 2020).

En este sentido, diversos estudios han evidenciado que la pérdida de biodiversidad no solo implica la desaparición de especies, sino también la reducción de la funcionalidad de los ecosistemas y de los servicios que estos prestan a la sociedad, tal como lo señala la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la cual en su informe global advierte que cerca de un millón de especies se encuentran en riesgo de extinción debido a actividades humanas, resaltando además que esta crisis ecológica tiene repercusiones directas sobre la seguridad alimentaria, la salud y la calidad de vida de las poblaciones humanas, lo que evidencia la necesidad de implementar acciones integrales que promuevan la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

En el contexto colombiano, reconocido como uno de los países megadiversos del mundo, esta riqueza biológica ha representado históricamente una oportunidad para el desarrollo social y económico, especialmente en actividades como el ecoturismo, la agricultura y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (Acosta, 2022), no obstante, esta misma biodiversidad enfrenta múltiples amenazas asociadas a la deforestación, la fragmentación de hábitats, la contaminación y el cambio en el uso del suelo, factores que han contribuido a la disminución de especies y a la alteración de los ecosistemas, lo cual resulta especialmente preocupante si se considera que, según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Colombia ha presentado tasas significativas de pérdida de cobertura boscosa en las últimas décadas, evidenciando la necesidad urgente de fortalecer estrategias de conservación desde diferentes ámbitos, entre ellos el educativo.

Bajo esta perspectiva, la educación ambiental emerge como un eje fundamental para la formación de ciudadanos conscientes, críticos y comprometidos con la protección del entorno, en tanto permite no solo la apropiación de conocimientos sobre la biodiversidad, sino también el desarrollo de valores, actitudes y prácticas orientadas hacia la sostenibilidad (De los Santos et al., 2022), siendo las instituciones educativas escenarios privilegiados para la implementación de procesos formativos que integren el conocimiento científico con la realidad local, favoreciendo así el aprendizaje significativo y el reconocimiento del territorio.

En este marco, los relictos boscosos adquieren una relevancia particular, ya que representan fragmentos de ecosistemas que, pese a las transformaciones del paisaje, conservan una importante diversidad biológica y cumplen funciones ecológicas esenciales como la regulación hídrica, la conservación del suelo y el hábitat de múltiples especies, además de constituirse como espacios con alto potencial pedagógico para el desarrollo de estrategias de

educación ambiental, sin embargo, el aprovechamiento de estos espacios se encuentra limitado en muchos casos por la ausencia de información detallada sobre su composición biológica, estructura ecológica y dinámicas internas, lo cual dificulta su uso adecuado tanto para la conservación como para fines educativos.

Esta situación se evidencia de manera concreta en la Institución Educativa Liceo Andakí, ubicada en el municipio de Pitalito, departamento del Huila, la cual cuenta con un relicto boscoso aproximado de 1,5 hectáreas dentro de un área total institucional de 8 hectáreas, espacio que, a pesar de su valor ecológico y su potencial como escenario de aprendizaje, no ha sido plenamente aprovechado debido a la falta de una caracterización sistemática de su flora y fauna, lo que limita la comprensión de la biodiversidad presente, sus interacciones ecológicas y su importancia dentro del entorno escolar, restringiendo además la posibilidad de integrar este recurso natural en los procesos pedagógicos de manera efectiva.

De igual forma, la ausencia de un inventario biológico detallado impide el diseño de estrategias educativas basadas en el conocimiento del contexto local, reduciendo las oportunidades de promover en los estudiantes una relación directa con su entorno natural, así como el desarrollo de competencias investigativas, científicas y ambientales, lo que se traduce en una débil apropiación del territorio y en una limitada cultura de conservación dentro de la comunidad educativa, aspecto que coincide con lo planteado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, al señalar que el conocimiento del entorno inmediato es un elemento clave para fortalecer procesos educativos orientados a la sostenibilidad (UNESCO, 2017).

En consecuencia, se hace evidente la necesidad de desarrollar un proceso de caracterización de la flora y la fauna presente en el relicto boscoso de la institución, que permita

no solo documentar la composición biológica del área, sino también generar información relevante que contribuya al fortalecimiento de la educación ambiental y al diseño de estrategias pedagógicas contextualizadas, orientadas a la conservación de la biodiversidad y al uso sostenible de los recursos naturales, favoreciendo así la articulación entre conocimiento científico, educación y territorio.

En este sentido, la presente investigación se orienta a dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuál es la composición de la flora y la fauna del relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí y cuál es su importancia para el conocimiento de la biodiversidad local y su potencial como recurso para la educación ambiental?

Marco Contextual

El municipio de Pitalito se encuentra al sur del Departamento del Huila, sobre el valle del Magdalena, en el punto donde convergen las cordilleras central y oriental, a una altitud de 1.318 metros sobre el nivel del mar y a unos 188 Km de la Capital del Huila (Salgado, 2023). Su clima es templado húmedo, con temperaturas promedio entre 18° y 21° C y precipitación anual que varía entre 1.500 mm hasta 2.300 mm, su humedad relativa se sitúa entre el 80% y el 85% y abarca una extensión total de 62.684.7 ha. El Valle de Laboyos, hace parte del Macizo Colombiano y del Cinturón Andino, declarado por la UNESCO en 1972, Reserva de la Biosfera. Integra el Parque Regional Natural Cueva de los Guácharos-Puracé, donde se encuentran ecosistemas que albergan importantes especies de Flora y Fauna, muchas de ellas incluidas en las listas de la UICN en peligro o en vías de extinción (Murillo, 2022).

La Institución Educativa Liceo Andakí, se encuentra ubicada hacia el kilómetro 1 vía hacia la vereda el Macal de Pitalito-Huila. Sus coordenadas son: latitud 1.832979°, longitud -76.045234° y una elevación de 1281 m. Esta institución cuenta con instalaciones y espacios físicos adecuados para ofrecer un servicio de calidad y se especializa en un enfoque agropecuario. Actualmente cuenta con 346 estudiantes en promedio, desde el grado 1° al grado 11°. Además, posee un terreno de 8 hectáreas, que incluye una zona boscosa representativa de 1,5 hectáreas, aproximadamente por los límites cerca a la quebrada (Salgado, 2023).

Marco Conceptual y Teórico

El presente estudio se fundamenta en un conjunto de conceptos y enfoques teóricos que permiten comprender la biodiversidad, su dinámica ecológica y su relación con los procesos educativos, en este sentido, resulta necesario articular categorías como ecosistema, ecología, biodiversidad, educación ambiental y caracterización biológica, las cuales, en conjunto, sustentan el análisis del relicto boscoso como un espacio natural y pedagógico.

En primer lugar, el concepto de ecosistema se constituye como eje central, dado que permite comprender la interacción entre los seres vivos y su entorno, entendiendo este como un sistema complejo en el que convergen factores bióticos como plantas, animales y microorganismos y factores abióticos como el suelo, el clima y el agua que interactúan de manera dinámica (Delgado & Flores, 2021), desde esta perspectiva, los ecosistemas no solo son unidades ecológicas, sino también sistemas funcionales que sostienen la vida mediante la provisión de bienes y servicios esenciales, tal como lo plantean Gretchen et al. (1997), quienes destacan que los ecosistemas aportan servicios como la regulación climática, la purificación del agua, la fertilidad del suelo y el mantenimiento de la biodiversidad, lo cual se articula con el enfoque de los servicios ecosistémicos, entendidos como los beneficios directos e indirectos que las personas obtienen de la naturaleza (Avendaño et al., 2020), evidenciando así la estrecha relación entre ecosistemas y bienestar humano.

En coherencia con lo anterior, la ecología se define como la disciplina científica que estudia las relaciones entre los organismos y su ambiente, así como los patrones de distribución y abundancia de las especies, analizando cómo estas interacciones son influenciadas por factores bióticos y abióticos (Jiménez & Tapia, 2020), de esta manera, la ecología proporciona el marco interpretativo para comprender la dinámica del relicto boscoso, permitiendo analizar no solo la

presencia de especies, sino también sus interacciones, adaptaciones y funciones dentro del ecosistema, lo cual se vincula directamente con estudios de caracterización biológica.

En este contexto, la biodiversidad se entiende como la variedad de formas de vida en sus diferentes niveles de organización genético, de especies y de ecosistemas incluyendo además dimensiones culturales asociadas al uso y valoración de la naturaleza (Aguirre et al., 2017), lo cual implica que su estudio no se limita a la identificación de especies, sino que abarca también las relaciones ecológicas y los procesos que garantizan su permanencia, en este sentido, Ipinza et al. (2021) resaltan que la biodiversidad integra tanto organismos terrestres como acuáticos, así como los complejos ecológicos de los cuales hacen parte, reforzando la necesidad de abordajes integrales para su comprensión.

A partir de ello, la caracterización biológica se posiciona como una estrategia metodológica clave, en tanto permite describir de manera sistemática la composición de la flora y la fauna de un área determinada, integrando tanto datos cualitativos como cuantitativos para profundizar en el conocimiento de la biodiversidad (Bonilla et al., 2009), en concordancia con lo planteado por Córdoba et al. (2017), quienes afirman que la caracterización constituye el primer paso para reconocer las especies, sus interacciones y su relación con los ecosistemas, lo cual resulta fundamental para orientar acciones de conservación, manejo y planificación ambiental.

Dentro de esta caracterización, el análisis de la vegetación adquiere especial relevancia, dado que esta representa la cobertura vegetal presente en un territorio y cumple funciones esenciales como la provisión de alimento, refugio y hábitat para diversas especies, además de actuar como indicador de las condiciones ambientales (Pérez et al., 2005), lo cual se complementa con el estudio de la fauna, entendida como el conjunto de animales que habitan un espacio geográfico determinado, incluyendo tanto especies silvestres como domésticas (Vásquez,

2021), mientras que la flora corresponde al conjunto de especies vegetales presentes en un área, las cuales pueden ser nativas o introducidas y desempeñan un papel fundamental en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Vásquez, 2021), en este sentido, la relación entre flora y fauna resulta esencial para comprender las dinámicas ecológicas del relicto boscoso.

De manera específica, el estudio de la avifauna mediante el avistamiento de aves se reconoce como una estrategia relevante tanto en el ámbito ecológico como educativo, dado que permite identificar especies, analizar comportamientos y promover procesos de sensibilización ambiental (Montoya, 2010), además, según Naranjo (2016), esta práctica favorece el aprendizaje significativo y el compromiso con la conservación, especialmente en contextos educativos, lo cual se complementa con el uso de herramientas como las cámaras trampa, las cuales facilitan el registro de especies de difícil observación, aportando información sobre patrones de actividad, distribución y abundancia relativa (Betz et al., 2019), fortaleciendo así la recolección de datos en estudios de biodiversidad.

Asimismo, la dasometría se integra como un componente técnico que permite medir y analizar variables relacionadas con la estructura forestal, tales como el volumen, la biomasa y el crecimiento de las especies vegetales, mediante el uso de métodos estadísticos (Limache et al., 2023), lo cual resulta fundamental para comprender la dinámica del bosque y su estado de conservación (Condori, 2022), aportando elementos cuantitativos al proceso de caracterización.

Desde una perspectiva social y participativa, el diagnóstico participativo se incorpora como una estrategia que involucra a la comunidad en el reconocimiento de su entorno, promoviendo la construcción colectiva del conocimiento y el fortalecimiento de capacidades locales (Ojeda, 2020), lo cual resulta coherente con enfoques contemporáneos de investigación que destacan la importancia de integrar el saber científico con el conocimiento local.

En este marco, la interpretación ambiental se configura como una herramienta pedagógica clave, en tanto permite comunicar de manera efectiva los valores del patrimonio natural, promoviendo la sensibilización, la participación y la conservación (Rodríguez & Mora, 2023), además, según Pellegrini (2009), esta estrategia facilita la comprensión del entorno mediante experiencias significativas, lo cual se articula directamente con la educación ambiental, entendida como un proceso formativo orientado a generar conciencia, valores y actitudes responsables frente al ambiente, promoviendo la sostenibilidad y la interacción armónica entre el ser humano y la naturaleza (Ríobueno & Agudelo, 2020).

Finalmente, conceptos como recursos naturales y ecoturismo complementan este marco teórico, en la medida en que permiten comprender el uso y aprovechamiento de la biodiversidad desde una perspectiva sostenible, reconociendo que los recursos naturales constituyen la base del desarrollo humano, pero requieren de un manejo responsable para evitar su degradación (Chilán et al., 2021), mientras que el ecoturismo se presenta como una alternativa que promueve la conservación y el disfrute responsable de los ecosistemas (Soto, 2019).

En síntesis, la articulación de estos conceptos y enfoques teóricos permite fundamentar el estudio de la caracterización de la flora y la fauna en el relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí, integrando dimensiones ecológicas, educativas, sociales y ambientales, lo cual respalda la investigación como una propuesta que no solo busca generar conocimiento científico, sino también promover la educación ambiental y la conservación de la biodiversidad en un contexto local.

Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, el cual permitió integrar técnicas cuantitativas y cualitativas para abordar de manera integral el estudio de la biodiversidad en el relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí, en este sentido, el componente cuantitativo se orientó a la medición, registro y análisis de variables ecológicas como riqueza, abundancia, dominancia y estructura de la vegetación, mientras que el componente cualitativo facilitó la interpretación de los resultados, la descripción de las especies y la comprensión de las percepciones de la comunidad educativa frente al uso y conservación del entorno natural, permitiendo así una aproximación más completa al objeto de estudio.

Es importante señalar que, debido a las condiciones logísticas, temporales y climáticas, el componente faunístico no corresponde a una caracterización exhaustiva, sino a un registro preliminar de la fauna, principalmente avifauna y algunos vertebrados detectados mediante fototrampeo, por lo tanto, los resultados derivados de este componente deben interpretarse con cautela, reconociendo sus limitaciones en términos de representatividad temporal y espacial.

Área de Estudio

El estudio se llevó a cabo en el relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí, ubicado en el municipio de Pitalito, departamento del Huila, Colombia, este relicto corresponde a un fragmento de vegetación secundaria asociado a un ecosistema de bosque húmedo tropical, caracterizado por la presencia de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, así como por la cercanía a fuentes hídricas, particularmente la quebrada La Macaluna, lo cual favorece la presencia de fauna asociada a ecosistemas riparios, además, el área presenta una intervención antrópica moderada debido a su ubicación dentro de un entorno educativo con enfoque agroecológico, lo cual influye en la composición y dinámica del ecosistema.

Diseño Metodológico

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo, dado que se orientó a identificar y documentar la composición de la flora y registrar la presencia de fauna en el área de estudio, sin manipulación de variables, en este sentido, se estructuró en tres etapas principales:

1. Diagnóstico participativo
2. Registro de flora y fauna
3. Elaboración de material didáctico

Cada una de estas etapas se desarrolló de manera secuencial y articulada con los objetivos planteados.

Etapas 1 Elaboración del Diagnóstico Participativo

En una primera fase, se llevó a cabo un proceso de reconocimiento general del área de estudio, el cual consistió en recorridos guiados dentro de las instalaciones de la institución educativa, con especial énfasis en el relicto boscoso objeto de investigación, este ejercicio permitió identificar las características físicas del entorno, las condiciones de conservación del área y el nivel de intervención antrópica presente, constituyéndose así en un punto de partida fundamental para comprender la dinámica ecológica del espacio y orientar las decisiones metodológicas posteriores.

Posteriormente, se desarrolló la identificación de la problemática, mediante un enfoque participativo que involucró directamente a la comunidad educativa, particularmente a estudiantes de grado noveno, lo cual permitió no solo reconocer las condiciones ambientales del área, sino también comprender las percepciones, experiencias y niveles de apropiación que los actores tienen sobre su entorno, en este sentido, se partió del principio de que el conocimiento ambiental

se construye de manera significativa cuando se vincula con la realidad inmediata de los individuos.

De manera complementaria, se realizó un proceso de divulgación y socialización de la información, en el cual se presentó a la comunidad educativa tanto la problemática identificada como la propuesta de intervención, con el propósito de promover la participación activa en el desarrollo del proyecto, en este punto, se aplicaron encuestas estructuradas orientadas a identificar conocimientos previos, actitudes frente a la conservación y disposición para participar en actividades ambientales, lo cual permitió obtener insumos relevantes para la planificación del estudio.

El diagnóstico participativo se consolidó mediante la aplicación de una encuesta a 29 estudiantes, compuesta por nueve preguntas cerradas, las cuales fueron diseñadas estratégicamente para evaluar aspectos relacionados con el conocimiento del entorno, la importancia atribuida a la biodiversidad y el interés en procesos de educación ambiental, adicionalmente, se emplearon herramientas didácticas como carteleras, que facilitaron la construcción colectiva de un análisis comparativo entre la problemática, las condiciones del entorno y las expectativas de la comunidad, fortaleciendo así el carácter participativo del proceso.

Finalmente, la información recolectada fue organizada, tabulada y analizada en Microsoft Excel, lo cual permitió identificar tendencias, patrones de respuesta y niveles de interés, aportando elementos clave para la estructuración de estrategias educativas acordes con el contexto institucional.

Etapa 2 Identificación de las Especies Representativas de Flora y Fauna

En esta etapa se desarrollaron actividades orientadas, por un lado, a la caracterización de la flora, y por otro, al registro preliminar de la fauna, haciendo énfasis en la avifauna y en algunos vertebrados detectados mediante técnicas indirectas, en este sentido, es importante aclarar que, debido a limitaciones en el esfuerzo de muestreo y a condiciones climáticas adversas, el componente faunístico no corresponde a una caracterización integral, sino a una documentación inicial de presencia de especies, lo cual garantiza coherencia entre la metodología aplicada y los alcances del estudio.

Registro Preliminar de Avifauna. Como actividad inicial de sensibilización y fortalecimiento de capacidades, se desarrolló un taller sobre el uso de cámaras trampa, dirigido a los estudiantes, con el propósito de familiarizarlos con herramientas utilizadas en el estudio de la fauna silvestre, promoviendo así su participación en procesos de investigación y educación ambiental.

Posteriormente, se llevó a cabo el registro de aves mediante la técnica de puntos de conteo, la cual es ampliamente utilizada en estudios ecológicos por su efectividad para estimar la riqueza y abundancia relativa de especies en áreas con cobertura vegetal heterogénea, en este caso, se realizó una (1) salida de campo en el relicto boscoso y sus alrededores.

Para el desarrollo del muestreo se establecieron cuatro (4) puntos de conteo, distribuidos estratégicamente dentro del área de estudio, con una distancia aproximada de 100 metros entre cada punto, con el fin de minimizar la probabilidad de registrar un mismo individuo en diferentes puntos, en cada uno de estos puntos se realizó un conteo con una duración de 10 minutos, empleando un radio de observación de aproximadamente 25 metros, en el cual se registraron

tanto observaciones visuales como auditivas, reconociendo que muchas especies de aves son detectadas principalmente por sus vocalizaciones.

Las jornadas de observación se realizaron en horarios de mayor actividad biológica, específicamente entre las 6:00 y 10:00 a.m. y entre las 3:30 y 5:30 p.m., momentos en los cuales las aves presentan mayor actividad de alimentación y vocalización, lo que incrementa la probabilidad de detección de especies.

Durante el recorrido se emplearon binoculares (8x40 mm), guías de identificación de campo y herramientas digitales como Merlin Bird ID, lo cual permitió validar los registros tanto de manera visual como acústica, posteriormente, la información fue organizada y cargada en la plataforma eBird, facilitando su sistematización y verificación.

La información recolectada se tabuló en Microsoft Excel, permitiendo calcular indicadores ecológicos como la riqueza de especies, determinada a partir del número total de especies registradas, y la abundancia, correspondiente al número de individuos por especie, adicionalmente, se calculó la abundancia relativa, mediante la relación:

$$P_i = \frac{n_s}{\sum n} \times 100$$

donde n_s corresponde al número de individuos de cada especie y $\sum n$ al total de individuos registrados, estos análisis permitieron identificar las especies más representativas dentro del área de estudio.

No obstante, es fundamental precisar que, debido a la realización de una única salida de campo, los resultados obtenidos deben interpretarse como un registro preliminar de la avifauna, dado que no incorporan la variabilidad temporal propia de las comunidades de aves, la cual puede verse influenciada por factores como la estacionalidad, las condiciones climáticas y la disponibilidad de recursos.

Registro de Fauna Mediante Cámaras Trampa. Con el propósito de complementar el registro de fauna y detectar especies de hábitos nocturnos, crípticos o de difícil observación directa, se implementó la técnica de fototrampeo, mediante la instalación de cámaras trampa en puntos estratégicos del relicto boscoso.

Las cámaras fueron ubicadas principalmente en la zona de la quebrada La Macaluna, seleccionando sitios con evidencia de actividad faunística, tales como huellas, senderos y proximidad a cuerpos de agua, lo cual aumenta la probabilidad de captura de imágenes de especies presentes en el área.

Sin embargo, durante el periodo de muestreo se presentaron condiciones climáticas adversas, especialmente precipitaciones intensas, lo que obligó al retiro anticipado de los equipos con el fin de evitar daños o pérdidas, esta situación redujo significativamente el tiempo efectivo de registro, limitando la obtención de datos continuos y representativos.

En consecuencia, este componente se reporta como un registro de presencia de fauna, y no como una caracterización completa, a pesar de ello, se logró documentar la presencia de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), especie de gran valor ecológico, considerada indicadora de la calidad del recurso hídrico y del buen estado del ecosistema, lo cual resalta la importancia ambiental del relicto boscoso.

Caracterización de Flora. La caracterización de la flora se realizó mediante un muestreo por transecto lineal, siguiendo el sendero ecológico de la institución, con una longitud de 650 metros y una franja de muestreo de 5 metros a cada lado, abarcando un área total aproximada de 0,63 hectáreas.

En este transecto se registraron todos los individuos arbóreos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, considerando que estos corresponden a especies en estado fustal, representativas de la estructura del bosque.

Para cada individuo se tomaron datos dasométricos como la circunferencia a la altura del pecho (CAP), el DAP, la altura total y la altura comercial, así como el estado fitosanitario, adicionalmente, se registró la información taxonómica (nombre común, científico y género), lo cual permitió la identificación de las especies presentes.

Las mediciones se realizaron utilizando cinta métrica para el CAP, el cual fue medido a una altura estándar de 1,30 m, posteriormente, el DAP se calculó mediante la relación CAP/π , las alturas se estimaron mediante un hipsómetro artesanal apoyado en principios trigonométricos, mientras que las coordenadas geográficas de cada individuo fueron registradas mediante un GPS Garmin.

La información recolectada fue organizada y analizada en Excel, permitiendo la elaboración de gráficos y la identificación de las especies más representativas, para el análisis estructural del bosque se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual integra tres variables fundamentales: abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa:

$$IVI = A_r + F_r + D_r$$

Este índice permitió determinar la relevancia ecológica de cada especie dentro del ecosistema.

Es importante señalar que, dado que no se delimitaron parcelas permanentes, sino que el muestreo se realizó a lo largo de un transecto, los resultados obtenidos corresponden a una caracterización relativa de la diversidad y estructura forestal del área evaluada, lo cual debe ser considerado en la interpretación de los resultados.

Etapa 3 Elaboración de Material Didáctico

En la fase final del proceso investigativo, se desarrolló la elaboración de un material didáctico en formato de cartilla digital, concebido como una estrategia pedagógica orientada a fortalecer los procesos de educación ambiental dentro de la Institución Educativa Liceo Andakí, en este sentido, dicha cartilla no solo se planteó como un producto de divulgación de resultados, sino como una herramienta formativa que facilita la apropiación del conocimiento construido a lo largo de la investigación.

En la fase final del proceso investigativo, se desarrolló la elaboración de un material didáctico en formato de cartilla digital, concebido como una estrategia pedagógica orientada a fortalecer los procesos de educación ambiental dentro de la Institución Educativa Liceo Andakí, en este sentido, dicha cartilla se planteó como una herramienta formativa enfocada en la enseñanza y el reconocimiento de las especies de aves presentes en el relicto boscoso. Este recurso busca facilitar la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, promoviendo el aprendizaje contextualizado a partir de su entorno inmediato y fortaleciendo el vínculo entre la comunidad educativa y la biodiversidad local.

La cartilla se estructura como una guía básica de identificación de avifauna, en la cual se presenta información relevante de las especies registradas, incluyendo nombre común, nombre científico y características generales, permitiendo a los estudiantes comprender aspectos fundamentales de su ecología y su importancia dentro del ecosistema. Asimismo, este material didáctico contribuye al desarrollo de competencias investigativas y ambientales, al incentivar la observación, el reconocimiento del entorno natural y la valoración de las aves como componentes clave en el equilibrio ecológico.

De esta manera, la cartilla no solo cumple una función informativa, sino que se consolida como un recurso educativo que apoya los procesos de enseñanza-aprendizaje y promueve actitudes orientadas hacia la conservación de la biodiversidad en el contexto escolar.

Resultados y Discusiones

Diagnostico Participativo

El diagnóstico participativo, realizado con una muestra de 29 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Liceo Andakí del municipio de Pitalito, Huila, se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta orientada a conocer las expectativas de los estudiantes frente al mejoramiento y uso pedagógico de la zona boscosa presente en la institución.

La encuesta estuvo compuesta por nueve (9) preguntas cerradas con opción de una única respuesta, diseñadas para identificar el nivel de conocimiento previo de los estudiantes, su interés por la conservación del entorno natural y su disposición a participar en actividades relacionadas con la educación ambiental y el diseño del sendero ecológico.

A continuación, se encuentra la tabulación de las respuestas:

Pregunta 1. ¿Por qué crees que es importante cuidar el entorno natural?

Tabla 1

Importancia de Cuidar el Entorno Natural

	Respuestas	f	%
1	Para proteger la biodiversidad	22	76%
2	Para mantener un ambiente limpio	7	24%
3	Para aprender sobre la naturaleza	0	0%
4	No creo que sea importante	0	0%
Total		29	100%

Nota. En la tabla se presenta la información obtenida de los estudiantes respecto a la importancia de cuidar el entorno natural, f= frecuencia, %= porcentaje. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

De los 29 estudiantes encuestados, el 76 % (f=22) indicaron que es importante para proteger la biodiversidad; el 24% (f=7) indicaron que era importante para mantener un ambiente limpio, ningún estudiante opto por la respuesta (para aprender sobre la naturaleza) ni por (no creo que sea importante) representando cada una un 0%.

Los resultados indicaron que la mayor parte de los estudiantes reconocen que la protección de la biodiversidad es uno de los fundamentos principales para el cuidado del entorno, creando una conciencia ambiental orientada a la conservación de los ecosistemas y las especies. Además de esto, se tuvo una percepción positiva de manera general al cuidado ambiental ya que ningún estudiante considero que no fuera importante.

Pregunta 2. ¿Qué actividades te gustaría realizar en la zona boscosa?

Tabla 2

Actividades que les Gustaría Realizar en la Zona Boscosa

	Respuestas	f	%
1	Observación de fauna y flora	10	34%
2	Caminatas guiadas	13	45%
3	Juegos al aire libre	6	21%
4	Talleres de educación ambiental	0	0%
	Total	29	100%

Nota. La tabla presenta las respuestas que dieron los 29 estudiantes encuestados respecto a las actividades que les gustaría realizar en la zona boscosa, f= frecuencia, %= porcentaje.

Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

Se observó que el 45% (f=13) de los estudiantes, manifestaron preferir las caminatas guiadas, representando la mayor cantidad seguidos del 34% (f=10) que indico preferir la observación de fauna y flora, mientras el 21% (f=6) señalo los juegos al aire libre y ninguno de ellos eligió los talleres de educación ambiental.

Según los resultados se evidencio que los estudiantes prefieren experiencias dinámicas y recreativas que los conecten con su entorno mediante las caminatas guiadas que se pueden completar con la observación de fauna y flora; el no optar por los talleres de educación ambiental indico un poco motivación al ser actividades que se perciben como teóricas y estructuradas que no permiten que se expresen de manera libre.

Pregunta 3. ¿Qué crees que se puede aprender al interactuar con la zona boscosa?

Tabla 3

Interacción con Zona Boscosa

	Respuestas	f	%
1	Plantas y animales	26	90%
2	Reciclaje	0	0%
3	Cuidado del agua	0	0%
4	No estoy seguro/a	3	10%
	Total	29	100%

Nota. Se tiene la respuesta de los estudiantes respecto a los aprendizajes que se pueden obtener al interactuar con la zona boscosa, contando con 4 respuestas de selección múltiple, f= frecuencia, %= porcentaje. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

El 90 % de los estudiantes ($f=26$) indicaron que se puede aprender sobre plantas y animales, el 10 % ($f=3$) no estar seguro de lo que se puede aprender al interactuar con la zona boscosa; las opciones de reciclaje y cuidado del agua tuvieron un 0%, demostrando que los estudiantes encuestados asocian la interacción con la zona boscosa con el aprendizaje de la biodiversidad.

Al tener un 10% de estudiantes que no están seguros de que responder evidencian la necesidad de implementar la educación ambiental orientada al cuidado del medio ambiente y el aprendizaje de la flora y fauna con la que cuentan.

Pregunta 4. ¿Te gustaría que se realizaran talleres o actividades educativas relacionadas con la naturaleza?

Tabla 4

Talleres o Actividades Educativas

	Respuestas	f	%
1	Si	24	83%
2	No	5	17%
	Total	29	100%

Nota. La tabla presenta las respuestas dadas por los estudiantes sobre realizar talleres o actividades educativas relacionadas con el medio ambiente, f = frecuencia, $\%$ = porcentaje.

Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

Se pudo evidenciar que el 83% ($f=24$) de los estudiantes encuestados están de acuerdo con realizar talleres o actividades de educación ambiental. Y el 17% ($f=5$) indican que no les gustaría trabajar en esas actividades.

Según la pregunta y las respuestas dadas por cada estudiante evidencian una acogida y disposición de realizar los talleres, lo que indica al igual que los resultados de las preguntas anteriores, una acogida en su gran mayoría.

Pregunta 5. ¿Consideras que la caracterización de fauna y flora en la zona boscosa podría ser una herramienta educativa efectiva?

Tabla 5

Caracterización de Fauna y Flora como una Herramienta Educativa Efectiva

	Respuestas	f	%
1	SI	27	93%
2	NO	2	7%
	Total	29	100%

Nota. La tabla presenta las respuestas dadas por los estudiantes con la opción de escoger una de las los opciones de respuesta que se tienen, f = frecuencia, %= porcentaje. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

El 93% ($f= 27$) de los estudiantes encuestados están de acuerdo respecto a los usos que se le puede dar a la caracterización de la fauna y flora en la zona boscosa para que sea una herramienta en su formación educativa.

Los resultados obtenidos dan a entender que los estudiantes pueden percibir y reconocer que se tiene un potencial con el uso de herramientas pedagógicas que permitan un contacto directo con la naturaleza y el ecosistema, basándose en la interacción y la exploración del medio ambiente que los rodea.

Pregunta 6. ¿Cuál crees que sería el mayor desafío para implementar la educación ambiental en tu institución educativa?

Tabla 6

Desafíos para Implementar la Educación Ambiental

	Respuestas	f	%
1	Baja participación por parte de los estudiantes	12	41%
2	Recursos insuficientes	11	38%
3	Desconocimiento sobre su importancia	3	10%
4	Otro	3	10%
Total		29	100%

Nota. La tabla presenta las opciones de respuesta que tenían los estudiantes dentro de la encuesta para determinar los desafíos que implicaba implementar la educación ambiental en la institución educativa, f= frecuencia, %= porcentaje. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

El 41 % (f= 12) señalaron que el mayor desafío para la implementación de la educación ambiental es la baja participación por parte de los estudiantes, seguido de un 38% (f= 11) que piensan que tienen recursos insuficientes para hacerlo, por otro lado, el 10% (f= 3) que el desconocimiento sobre su importancia es un obstáculo y otro 10% (f= 3) indicó otro.

Los resultados obtenidos se vincularon principalmente con la necesidad de fortalecer e implementar estrategias motivacionales y metodologías activas donde se involucren los estudiantes y que a su vez existan recursos institucionales dedicados a este fortalecimiento.

Pregunta 7. ¿Con que frecuencia crees que sería ideal visitar la zona boscosa?

Tabla 7*Frecuencia Ideal para Visitar la Zona Boscosa*

	Respuestas	f	%
1	Diariamente	9	31%
2	Semanalmente	18	62%
3	Mensualmente	0	0%
4	Ocasionalmente	2	7%
	Total	29	100%

Nota. La tabla presenta las respuestas de selección múltiple que tuvieron los estudiantes encuestados para la presunta 7, f = frecuencia, %= porcentaje. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

El 62% ($f= 18$) de los estudiantes encuestados indico que las visitas debían ser semanalmente, siendo una opción predominante. Esto refleja la disposición favorable de los estudiantes por tener un contacto continuo con su entorno y el ecosistema, siendo usado como un recurso pedagógico que se implemente en las actividades académicas de los estudiantes.

Pregunta 8. ¿Qué tipo de señalización te gustaría ver en la zona boscosa?

Tabla 8

Tipo de Señalización Preferida en la Zona Boscosa

	Respuestas	f	%
1	Información sobre las especies locales	13	45%
2	Reglas del lugar	9	31%
3	Información para su conservación	7	24%
	Total	29	100%

Nota. La tabla presenta las respuestas seleccionadas por los 29 estudiantes encuestados respecto a la pregunta 8, f= frecuencia, %= porcentaje. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

El 45% (f= 13) manifestó preferencia por información de las especies locales, así mismo el 31% (f= 9) de los estudiantes indico querer señalización con las reglas del lugar. Los hallazgos de la pregunta refuerzan el interés de los estudiantes por la flora y fauna, de tal manera que puedan interactuar con el entorno y a su vez aprender y comprenderlo de una manera mejor.

Pregunta 9. ¿Te gustaría que en tu institución educativa se implementara una estrategia para la conservación de la biodiversidad que tiene en la zona boscosa?

Tabla 9

Implementación de Estrategias para la Conservación de la Biodiversidad

	Respuestas	f	%
1	SI	28	97%
2	NO	1	3%
	Total	29	100%

Nota. La tabla presenta la opinión de los estudiantes encuestados respecto a implementar estrategias de conservación de la biodiversidad, f= frecuencia, %= porcentaje. Elaboración propia a partir de datos obtenidos en la encuesta (2025).

El 97% (f= 28) de los estudiantes respondieron de forma afirmativa a la pregunta, mientras que solo el 3% (f= 1) lo hizo de forma negativa. Esto indica una alta aceptación por parte de los estudiantes para la implementación de estrategias que conserven los ecosistemas y la biodiversidad con los que cuenta la institución educativa, demostrando claramente una viabilidad a proyectos de fortalecer y realizar estrategias para el cuidado de la zona boscosa.

Las encuestas aplicadas a los estudiantes se hicieron posteriormente a la socialización del proyecto, el cual se orienta a la caracterización de la fauna y flora que está presente en la zona boscosa con la que cuenta la institución educativa. El procesamiento y tabulación de las respuestas de los estudiantes permitió identificar la tendencia favorable hacia la conservación del medio ambiente y la valoración por la biodiversidad local.

Estos hallazgos constituyen un factor importante para la viabilidad del proyecto, ya que el nivel de aceptación y la disposición de los estudiantes encuestados reduce posibles barreras de implementación y a su vez facilita la integración de las estrategias propuestas y reconociendo a su vez que existen desafíos como lo es la baja participación o limitación en recursos económicos que pueden influenciar a los resultados del proyecto final.

En consecuencia, los resultados de las encuestas respaldan la factibilidad de implementar una estrategia estructurada de conservación y educación ambiental en la I.E. Liceo Andakí, mediante la caracterización de la fauna y flora en la zona boscosa, siendo un insumo para la toma de decisiones y el diseño de acciones concretas para fortalecer la gestión ambiental que se tiene por parte de la institución educativa.

Caracterización de Flora

En la caracterización de la flora arbórea representativa del relicto boscoso de la I.E. Liceo Andakí, ubicada en el municipio de Pitalito, Huila, se identificaron ocho familias botánicas, agrupadas en 14 especies y un total de 171 individuos clasificados en estado de fustal dentro del área muestreada.

En términos taxonómicos, la familia Fabaceae presentó la mayor representación, con cuatro especies (*Albizia carbonaria*, *Inga edulis*, *Erythrina poeppigiana* y *Bauhinia sp*), seguida por la familia Meliáceae (*Cedrela odorata* y *Trichilia havanensis*) y Moraceae (*Castilla elastica* y *Morus alba*), cada una con dos especies registradas.

Las demás familias registradas en el inventario solo estuvieron representadas por una sola especie, lo que evidenció una distribución heterogénea de la riqueza de flora en el área evaluada. De igual manera algunos individuos no pudieron ser identificados taxonómicamente a causa de

afectaciones mecánicas asociadas a cortes previos o procesos erosivos derivados de eventos de precipitación intensa en la zona y cercanía de algunos a la fuente hídrica.

La composición detallada de especies y su respectiva abundancia se presenta en la tabla 10.

Tabla 10

Especies Arbóreas Representativas del Relicto Boscoso de la I.E. Liceo Andakí

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
Anonáceas	<i>Annona muricata</i>	Guanabano	9
Euforbiáceas	<i>Croton matourensis</i>	Tabaquillo	5
	<i>Bauhinia sp</i>	Patevaca	11
Fabáceas	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Cachingo	42
	<i>Inga edulis</i>	Guamo	18
	<i>Albizia carbonaria</i>	Carbonero	13
Meliáceas	<i>Cedrela Odorata</i>	Cedro Rosado	5
	<i>Trichilia havanensis</i>	Cedro	12
Moráceas	<i>Castilla elastica</i>	Caucho	7
	<i>Morus alba</i>	Morera	2
Oleáceas	<i>Fraxinus uhde</i>	Urapan	5
Rosáceas	<i>Eriobotrya japonica</i>	Mispero	3
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo	31
	<i>Individuo no identificado</i>		8
Total			171

Nota. Datos obtenidos mediante inventario forestal realizado en el relicto boscoso de la I.E.

Liceo Andakí (2025). La abundancia corresponde al número total de individuos censados por especie durante el muestreo.

Desde una perspectiva ecológica, el contar con una mayor presencia de la familia Fabaceae puede estar asociado a la capacidad que tienen las especies de relacionarse de manera simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno, lo que favorece la disponibilidad de ese nutriente en el suelo y a su vez facilita su establecimiento en ecosistemas secundarios o con antecedentes de disturbio (de Bedout-Mora et al; 2022).

De igual manera, la presencia significativa de especies como *Cecropia peltata* sugiere dinámicas representativas de sucesiones secundarias, dado que la especie se reconoce por ser pionera en bosques neotropicales y también tiende a colonizar rápidamente áreas intervenidas o claros generados por disturbios naturales o antrópicos (CABI, 2007). Las especies pioneras suelen presentar patrones demográficos que favorecen establecerlas en las primeras etapas sucesionales, lo que hace que influya en la estructura y composición de los bosques en regeneración (Martínez et al; 2021).

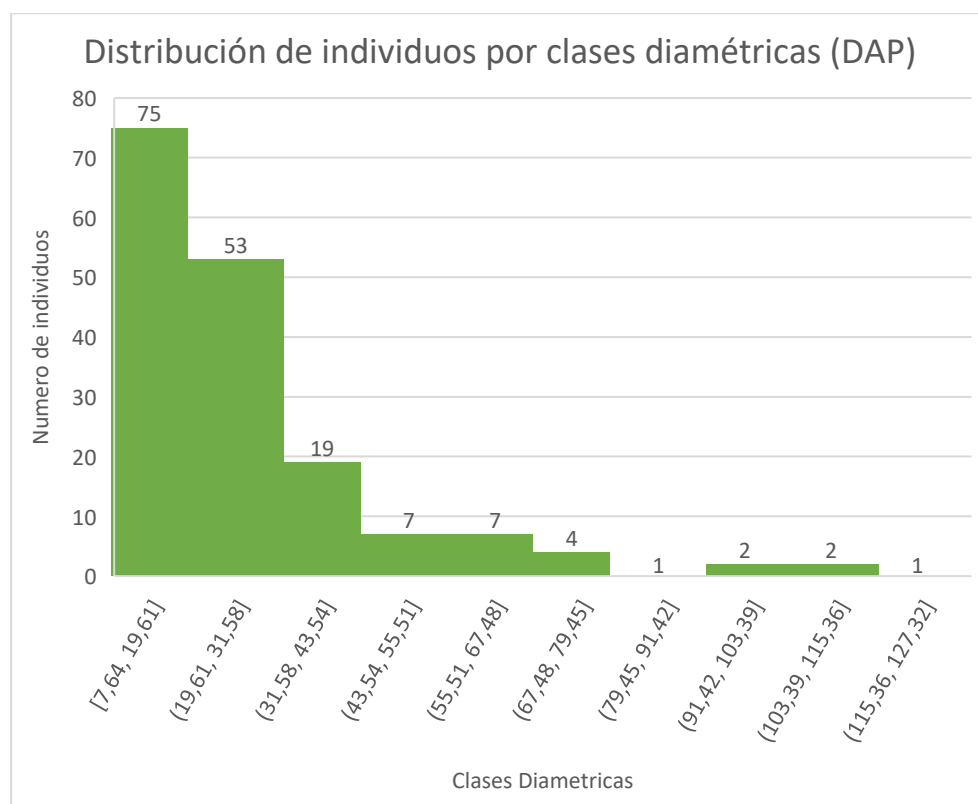
Los individuos afectados por eventos erosivos y procesos asociados a la cercanía de la fuente hídrica evidencian la influencia de los factores geomorfológicos e hidrológicos en la dinámica del relicto boscoso. La composición registrada sugiere un ecosistema con diversidad moderada e intervención natural, lo que refuerza la necesidad de implementar estrategias orientadas a la conservación y el manejo sostenible del ecosistema.

En la figura 1 histograma de distribución diamétrica evidencia una estructura en forma de “J invertida”, típica de bosques secundarios o en regeneración. La mayor concentración de individuos se encuentra en las clases diamétricas más bajas, especialmente entre 7,64–19,61 cm (75 individuos) y 19,61–31,58 cm (53 individuos), lo que refleja la presencia predominante de árboles jóvenes y de menor porte.

La tendencia decreciente en la frecuencia de individuos conforme aumento el diámetro evidencio una estructura diamétrica con comportamiento asimétrico negativo, lo cual es una característica de los ecosistemas en etapas sucesionales intermedias o con antecedentes de disturbio. La concentración de individuos en las clases diamétricas inferiores indico mayor presencia de árboles jóvenes, mientras que la escasa presencia en las clases diamétricas superiores sugirió una limitación de árboles maduros o de gran porte estructural.

Figura 1

Estructura Diamétrica del Relicto Boscoso Según Clases de Diámetro a la Altura Del Pecho (DAP)



Nota: DAP medido a 1,30 m sobre el nivel del suelo. La figura muestra la frecuencia absoluta de individuos por clase diamétrica (cm). Datos obtenidos en el inventario forestal realizado en la zona boscosa de la I.E. Liceo Andakí, Pitalito, Huila (2025).

En términos ecológicos, la distribución observada sugiere que el relicto boscoso cuenta con una buena capacidad de regeneración natural con ayuda de la reforestación de algunas especies predominantes, garantizando la aparición constante de nuevos individuos con poca variación de especies. Sin embargo, la escasez de árboles maduros de gran diámetro resalta la importancia de implementar estrategias de conservación y manejo sostenible que permitan asegurar la permanencia y el equilibrio estructural de la comunidad forestal a largo plazo.

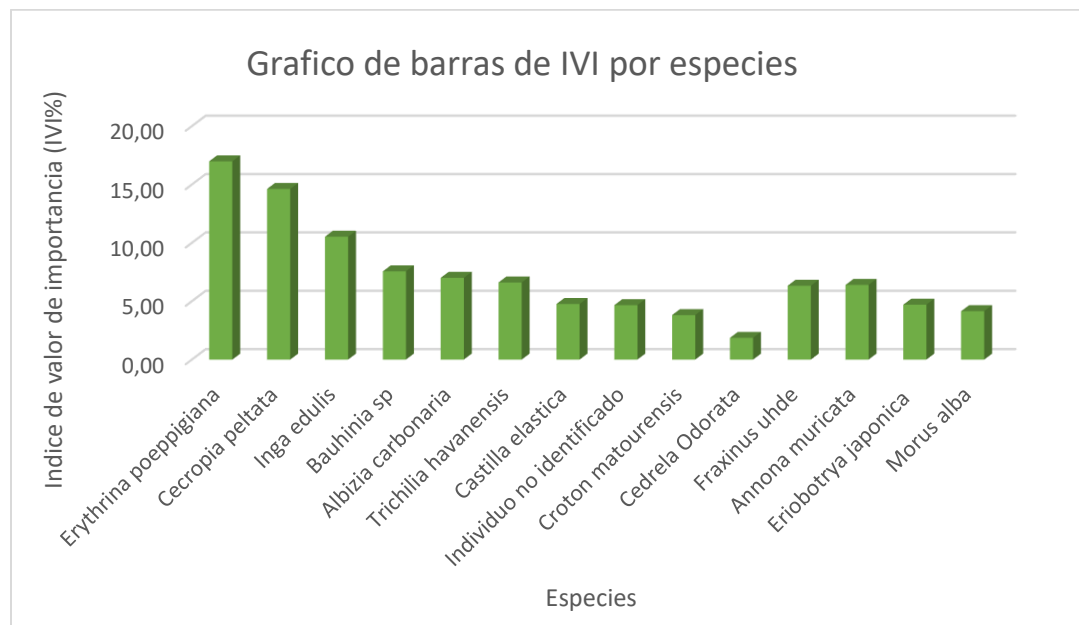
En el gráfico de barras se aprecia la distribución porcentual del Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies arbóreas más representativas del área de estudio. Se observa un patrón ligeramente decreciente, donde pocas especies concentran los valores más altos, mientras que la mayoría se agrupa en rangos medios y bajos. Este comportamiento indica que la composición florística de la zona está dominada por un número reducido de especies, lo cual es característico de comunidades en etapas intermedias de regeneración o con intervenciones antrópicas previas.

Esta dominancia puede estar relacionada con diversos factores ecológicos, entre ellos la mejor adaptación de ciertas especies a las condiciones locales, así como procesos de reforestación con pocos grupos de especies, pero con muchos individuos, lo que genera una baja diversidad específica. Como resultado, se evidencia la presencia predominante de especies pioneras o tolerantes, capaces de establecerse con éxito y ocupar gran parte del espacio disponible en el sitio.

Figura 2

Índice de Valor de Importancia (IVI) de las Especies Arbóreas del Relicto Boscoso de la I.E.

Liceo Andakí



Nota. El Índice de Valor de Importancia (IVI) se calculó a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa de cada especie. Los valores se expresan en porcentaje (%). Datos obtenidos del inventario forestal realizado en 2025.

Las especies con mayor IVI fueron *Erythrina poeppigiana* (16,99%), *Cecropia peltata* (14,62%) y *Inga edulis* (10,53%), las cuales representan el 42,14% del IVI total, evidenciándose la dominancia en la estructura de la zona de estudio. Cada una de estas especies tiene un valor ecológico dentro del ecosistema en el que se encuentran y cumplen un papel fundamental para la restauración del lugar.

Tabla 11*IVI Especies más Representativas del Relicto Boscoso*

Nombre científico	Abundancia absoluta	Densidad absoluta (ind/Ha)	Densidad relativa (Ind/total ind)	Frecuencia absoluta (FA)	Frecuencia relativa (FR)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	IVI
<i>Erythrina poeppigiana</i>	42	66,67	24,56	6	12,00	15,77	14,40	16,99
<i>Cecropia peltata</i>	31	49,21	18,13	7	14,00	12,85	11,73	14,62
<i>Inga edulis</i>	18	28,57	10,53	6	12,00	9,92	9,06	10,53
<i>Bauhinia sp</i>	11	17,46	6,43	4	8,00	9,05	8,26	7,56
<i>Albizia carbonaria</i>	13	20,63	7,60	3	6,00	8,12	7,41	7,01
<i>Trichilia havanensis</i>	12	19,05	7,02	3	6,00	7,46	6,81	6,61
<i>Castilla elastica</i>	7	11,11	4,09	3	6,00	4,60	4,20	4,76
<i>Cortado</i>	8	12,70	4,68	3	6,00	3,64	3,33	4,67
<i>Croton matourensis</i>	5	7,94	2,92	2	4,00	4,95	4,52	3,81
<i>Cedrela odorata</i>	5	7,94	2,92	1	2,00	0,73	0,66	1,86

Nombre científico	Abundancia absoluta	Densidad absoluta (ind/Ha)	Densidad relativa (Ind/total ind)	Frecuencia absoluta (FA)	Frecuencia relativa (FR)	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	IVI
<i>Fraxinus uhde</i>	5	7,94	2,92	4	8,00	8,83	8,06	6,33
<i>Annona muricata</i>	9	14,29	5,26	4	8,00	6,50	5,93	6,40
<i>Eriobotrya japonica</i>	3	4,76	1,75	2	4,00	9,15	8,36	4,70
<i>Morus alba</i>	2	3,17	1,17	2	4,00	7,96	7,27	4,15
Total	171	271,43	100,00	50	100,00	109,52	100,00	100,00

Nota. Datos calculados a partir de la abundancia de cada especie arbórea identificada en la caracterización de flora.

Erythrina poeppigianacachi, conocida comúnmente como Cachingo, se distingue por su llamativa coloración floral y la producción de néctar, lo cual favorece la interacción con diversos polinizadores, incluidos distintos tipos de aves (de Souza et al., 2025). Esta interacción flor–ave es típica de especies del género *Erythrina*, en las cuales el néctar constituye un recurso clave que atrae a aves paserinas y colibríes, contribuyendo a la polinización cruzada (de Souza et al., 2025).

Además, como miembro de la familia *Fabáceas*, *E. poeppigiana* tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico a través de nódulos radiculares asociados con bacterias simbióticas, contribuyendo así a la fertilidad del suelo en sistemas agroforestales y mejorando la disponibilidad de nutrientes (Escalante et al., 2013; Garza Lau et al., 2021). Por estas razones, la especie no solo desempeña un papel funcional importante en la provisión de servicios ecosistémicos como la atracción de polinizadores y fauna beneficiosa, sino que también se utiliza ampliamente como árbol de sombra en sistemas agroforestales de café y cacao, donde su presencia puede mejorar el microclima y las condiciones del suelo a través de la fijación biológica de nitrógeno (Garza Lau et al., 2021).

Cecropia peltata, conocida comúnmente como yarumo, presenta una notable interacción ecológica mediante su asociación simbiótica con hormigas arborícolas, las cuales habitan en las cavidades huecas de sus ramas. Esta especie se caracteriza por ser un árbol típico de la vegetación pionera, destacándose por su rápido crecimiento y elevada capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelos. Gracias a estas características, forma poblaciones abundantes, aunque con ciclos de vida relativamente cortos (iNaturalist Colombia, s. f.). Además, es una especie resiliente frente a diversas condiciones climáticas, contribuye a la recuperación de suelos a través

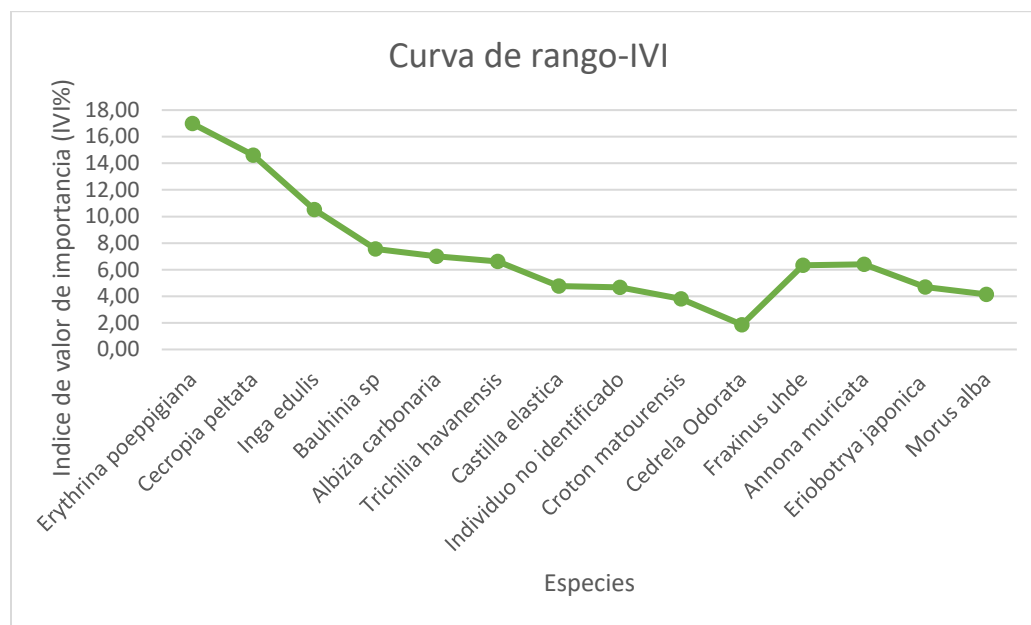
del aporte de materia orgánica proveniente de la caída de sus hojas y proporciona sombra en sistemas agrícolas, favoreciendo así procesos de regeneración ecológica y usos agroforestales.

Inga edulis, conocida comúnmente como guamo, se caracteriza por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante relaciones mutualistas con bacterias del género *Bradyrhizobium*, lo que incrementa la disponibilidad de este nutriente en el suelo (EMBRAPA, 2011). Además, establece interacciones ecológicas con hormigas a través de nectarios extraflorales, que generan beneficios mutuos de defensa y alimentación. De igual forma, la asociación con micorrizas arbusculares favorece la absorción de nutrientes, estimula el crecimiento radicular y mejora la supervivencia de las plántulas (Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda, 2015). Por otro lado, sus frutos comestibles facilitan la dispersión de semillas por medio de los animales, mientras que su integración en sistemas agroforestales, como los barbechos mejorados, contribuye a la regeneración del suelo y al control natural de malezas, al reducir la velocidad de crecimiento de especies competidoras (ELTI, 2012).

La curva de rango–IVI (véase Figura 3) se puede recalcar la dominancia de pocas especies dentro de la zona de estudio, con una pendiente inicial que es pronunciada, para seguir con un descenso el cual es progresivo. Reflejando que la mayor importancia ecológica de las especies forestales caracterizadas recae solo en unas pocas (*Erythrina poeppigiana*, *Cecropia peltata*, *Inga edulis*), mientras la mayoría de las demás presentan valores medios o bajos reflejando las condiciones en las que se encuentra la zona estudiada y caracterizada.

Figura 3

Curva de Rango–IVI de las Especies Arbóreas del Relicto Boscoso de la I.E. Liceo Andakí



Nota. La curva de rango–IVI ordena las especies de mayor a menor según su Índice de Valor de Importancia (IVI), permitiendo identificar su peso ecológico relativo dentro del relicto boscoso. El IVI se calculó a partir de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa. Valores expresados en porcentaje (%). Elaboración propia con base en el inventario forestal realizado en 2026.

Los resultados obtenidos muestran que *Erythrina poeppigiana*, *Cecropia peltata* e *Inga edulis* presentan los mayores valores de IVI, representando en conjunto el 42,14% del total. Estos resultados evidencian la dominancia estructural dentro de la zona de estudio y resalta la relevancia ecológica para la I.E Liceo Andakí. Cada una de las especies caracterizadas cumple funciones clave que favorecen la dinámica y resiliencia del ecosistema, como la fijación de nitrógeno, la atracción de polinizadores y dispersores, la generación de sombra, el aporte de materia orgánica y la recuperación de suelos degradados. Estas características sugieren que su

presencia no solo define la composición florística actual, sino que también contribuye activamente a procesos de restauración ecológica y mantenimiento de la biodiversidad. En este sentido, su alta representación en el IVI concuerda con su rol funcional, lo que las posiciona como especies estratégicas para programas de conservación y manejo sostenible del territorio.

Caracterización de Fauna

Durante la caracterización de la avifauna presente en el relicto boscoso del Liceo Andakí, se registró un total de 96 especies distribuidas en 33 familias y 18 órdenes, lo que evidencia una alta riqueza ornitológica en relación con la extensión y el estado de conservación del área. No obstante, para garantizar la coherencia entre los resultados y el esfuerzo de muestreo, es necesario precisar el alcance metodológico del registro.

El muestreo en campo se realizó mediante una única salida el día 19 de marzo de 2025, empleando la técnica de puntos de conteo. Se establecieron cuatro (4) puntos de observación, ubicados estratégicamente en el relicto boscoso y sus zonas de borde, con una separación aproximada de 100 metros entre sí. En cada punto se efectuó un conteo con una duración de 10 minutos, bajo un radio de observación de 25 metros.

La jornada de campo se desarrolló en dos franjas horarias de alta actividad biológica: entre las 6:00 y 10:00 a.m. y entre las 3:30 y 5:30 p.m., lo que permitió un esfuerzo total de 80 minutos efectivos de muestreo directo (4 puntos \times 10 minutos \times 2 sesiones del día). El registro fue realizado por dos observadores, quienes emplearon binoculares (8x40 mm) y la aplicación Merlin Bird ID para la verificación de vocalizaciones.

Se consideraron como válidos únicamente aquellos registros que cumplieron con criterios de confiabilidad, incluyendo:

(I) observaciones visuales directas con identificación taxonómica clara, y

(II) registros auditivos confirmados mediante comparación con cantos de referencia.

Los registros dudosos fueron excluidos del análisis para evitar sobreestimaciones.

Adicionalmente, con el fin de contextualizar la riqueza observada y complementar el inventario, se realizó una revisión disponible en la plataforma eBird, correspondientes al área delito boscoso y su zona de influencia, abarcando registros entre los años 2022 y 2025. Es importante aclarar que el valor total de 96 especies corresponde a la integración entre los registros obtenidos durante la salida de campo y los reportes históricos verificados en la plataforma, mientras que los análisis de abundancia y frecuencia se basaron exclusivamente en los datos recolectados en campo.

En consecuencia, los resultados deben interpretarse como una línea base ampliada de la avifauna local, más que como una caracterización exhaustiva derivada únicamente del muestreo directo, reconociendo que la diversidad de aves presenta variaciones temporales asociadas a factores como la estacionalidad, la migración y la disponibilidad de recursos.

Tabla 12

Principales Especies de Avifauna Silvestre del Liceo Andakí

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i> , T	Gavilán caracolero
Aves	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> , G	Gavilán caminero
Aves	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i> , P	Martín pescador enano
Aves	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> , L	Pato silbón
Aves	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> , S	Vencejo de collar blanco
Aves	Ardeidae	<i>Egretta thula</i> , M	Garcita blanca
Aves	Ardeidae	<i>Butorides striata</i> , L	Garcita rayada

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i> , L	Garza bueyera
Aves	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i> , L	Piranga roja
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> , B	Gallinazo negro
Aves	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> B	Gallinazo cabeza roja
Aves	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> , M	Avefría tero
Aves	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> , B	Paloma colorada
Aves	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> , T	Tortolita común
Aves	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i> , D	Tórtola orejuda
Aves	Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i> , H	Guacharaca colombiana
Aves	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> , L	Halcón guaco
Aves	Falconidae	<i>Daptrius chimachima</i> , V	Milano guasimico
Aves	Fringillidae	<i>Euphonia concinna</i> , S	Eufonia cabeciazul
Aves	Fringillidae	<i>Euphonia lanirostris</i> , D	Eufonia piquigruesa
Aves	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i> , D	Trepador andino
Aves	Furnariidae	<i>Cranioleuca curtata</i> , S	Espiguerito rojizo
Aves	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i> , D	Colonia de Azara
Aves	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> , V	Golondrina barranquera
Aves	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> , V	Golondrina azulblanca
Aves	Icteridae	<i>Icterus gálbula</i> , L	Bolsero norteño
Aves	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> , M	Copetón
Aves	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i> , C	Carpintero habado
Aves	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> , L	Carpintero lineado

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves	Pipridae	<i>Manacus manacus</i> , L	Saltarín barbiblanco
Aves	Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i> , W	Mascarita canadiense
Aves	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i> , L	Reinita alazana
Aves	Parulidae	<i>Setophaga cerúlea</i> , W	Reinita cerúlea
Aves	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i> , M	Reinita castaña
Aves	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i> , L	Reinita amarilla
Aves	Parulidae	<i>Setophaga striata</i> , F	Reinita estriada
Aves	Parulidae	<i>Basileuterus delatirii</i> , B	Reinita cejidorada
Aves	Parulidae	<i>Myiothlypis fulvicauda</i> , S	Reinita coliamarilla
Aves	Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i> , L	Chipe canadiense
Aves	Psittacidae	<i>Pionus chalcopterus</i> , F	Loro morado
Aves	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i> , L	Periquito de anteojos
Aves	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> , S	Chiricoco
Aves	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> , V	Autillo común
Aves	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i> , B	Tangara negra
Aves	Thraupidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i> , L	Sangre toro
Aves	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i> , L	Azulejo común
Aves	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i> , W	Tangara palmera
Aves	Thraupidae	<i>Stilpnia vitriolina</i> , C	Tangara rastrojera
Aves	Thraupidae	<i>Stilpnia cyanicollis</i> , D	Tangara capiiazul
Aves	Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i> , L	Tangara multicolor
Aves	Thraupidae	<i>Hemithraupis guira</i> , L	Tangara gorgiamarilla

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> , L	Canario costeño
Aves	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i> , L	Semillero pequeño
Aves	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> , L	Mielero común
Aves	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i> , L	Papayero
Aves	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i> , L	Ibis negro
Aves	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i> , B	Ibis crestado
Aves	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus</i> , L	Batará listado
Aves	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i> , V	Mango de collar negro
Aves	Trochilidae	<i>Chalybura buffonii</i> , L	Esmeralda de Buffon
Aves	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> , N	Cucarachero común
Aves	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i> , V	Cabezón negro
Aves	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i> , N	Zorzal de Swainson
Aves	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i> , S	Mirla común
Aves	Tyrannidae	<i>Leptopogon superciliaris</i> , T	Atrapamoscas cejiblanco
Aves	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i> , L	Espatulilla común
Aves	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> , T	Elaenia tropical
Aves	Tyrannidae	<i>Serpophaga cinérea</i> , T	Atrapamoscas gris
Aves	Tyrannidae	<i>Zimmerius chrysops</i> , S	Atrapamoscas cabeciamarillo
Aves	Tyrannidae	<i>Contopus sp.</i>	Pibí
Aves	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> , B	Atrapamoscas rojo
Aves	Tyrannidae	<i>Ramphotrigon megacephalum</i> , S	Atrapamoscas grande
Aves	Tyrannidae	<i>Myiarchus apicalis</i> , S	Copetón apical

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> , L	Bichofué común
Aves	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> , M	Atrapamoscas listado
Aves	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> , V	Tirano tropical
Aves	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> , G	Verdillo orejiblanco
Aves	Vireonidae	<i>Hylophilus flavipes</i> , L	Verdillo patiamarillo
Aves	Vireonidae	<i>Vireo leucophrys</i> , L	Vireo cejiblanco
Aves	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i> , C	Vireo verdo

Nota. Registros de observación de campo del Liceo Andakí.

La Tabla 12 presenta la distribución taxonómica general de las especies registradas, mientras que la Tabla 13 detalla su abundancia relativa. De acuerdo con esta última, las especies más frecuentes fueron *Coragyps atratus* (gallinazo negro, 12 individuos), *Pygochelidon cyanoleuca* (golondrina azul y blanca, 8 individuos), *Ramphocelus dimidiatus* (tángara rojinegra, 8 individuos) y *Streptoprocne zonaris* (vencejo de collar blanco, 7 individuos). Estas especies se caracterizan por su alta capacidad de adaptación a ambientes abiertos y áreas con influencia antrópica, utilizando zonas agrícolas y espacios urbanos como sitios de forrajeo y percha, lo que evidencia la interacción entre los sistemas naturales y los entornos modificados por el ser humano.

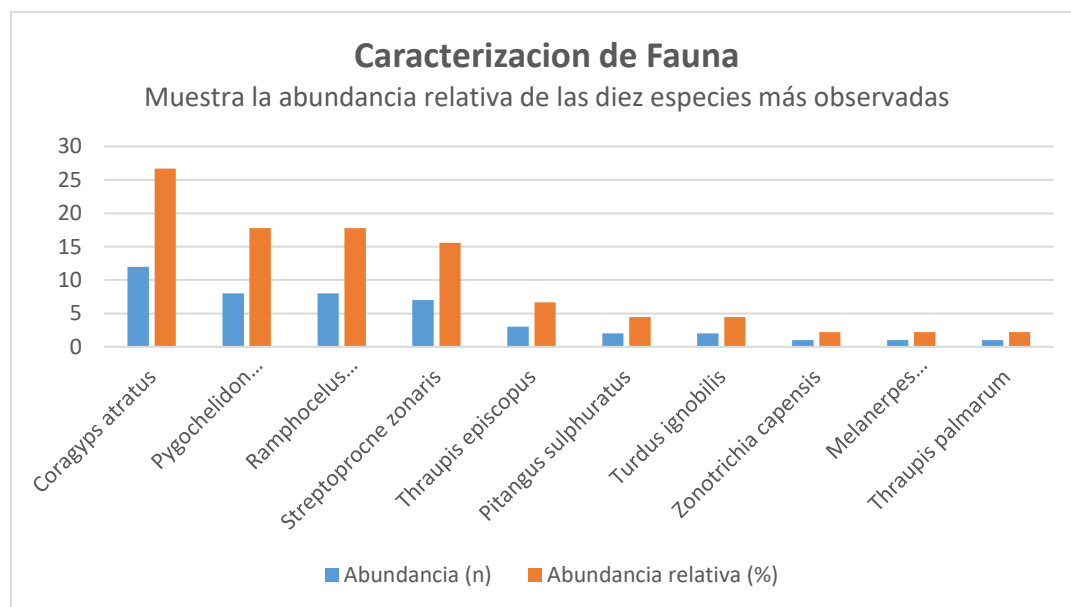
En contraste, especies como *Anthracothorax nigricollis* (mango de collar negro), *Chalybura buffonii* (esmeralda de Buffon) y *Myiothlypis fulvicauda* (reinita coliamarilla) fueron registradas con baja abundancia, lo cual podría estar relacionado con su preferencia por hábitats con mayor cobertura vegetal, sombra y menor grado de perturbación antrópica. Estas especies

suelen asociarse a ambientes con mayor complejidad estructural de la vegetación, por lo que pueden considerarse potenciales indicadores de condiciones ambientales relativamente conservadas.

La Figura 4 muestra la abundancia relativa de las diez especies más registradas, evidenciando un patrón de dominancia ecológica parcial, donde un reducido número de especies concentra la mayor proporción de individuos. Por su parte, la Figura 5 representa la curva de rango–abundancia en escala logarítmica, la cual sugiere una distribución log-normal, caracterizada por la presencia de pocas especies dominantes y una mayor proporción de especies con baja abundancia. Este patrón es frecuente en comunidades ecológicas influenciadas por perturbaciones moderadas, donde coexisten especies generalistas y especialistas en un gradiente de disponibilidad de recursos y heterogeneidad ambiental.

Figura 4

Abundancia Relativa de las Diez Especies más Observadas

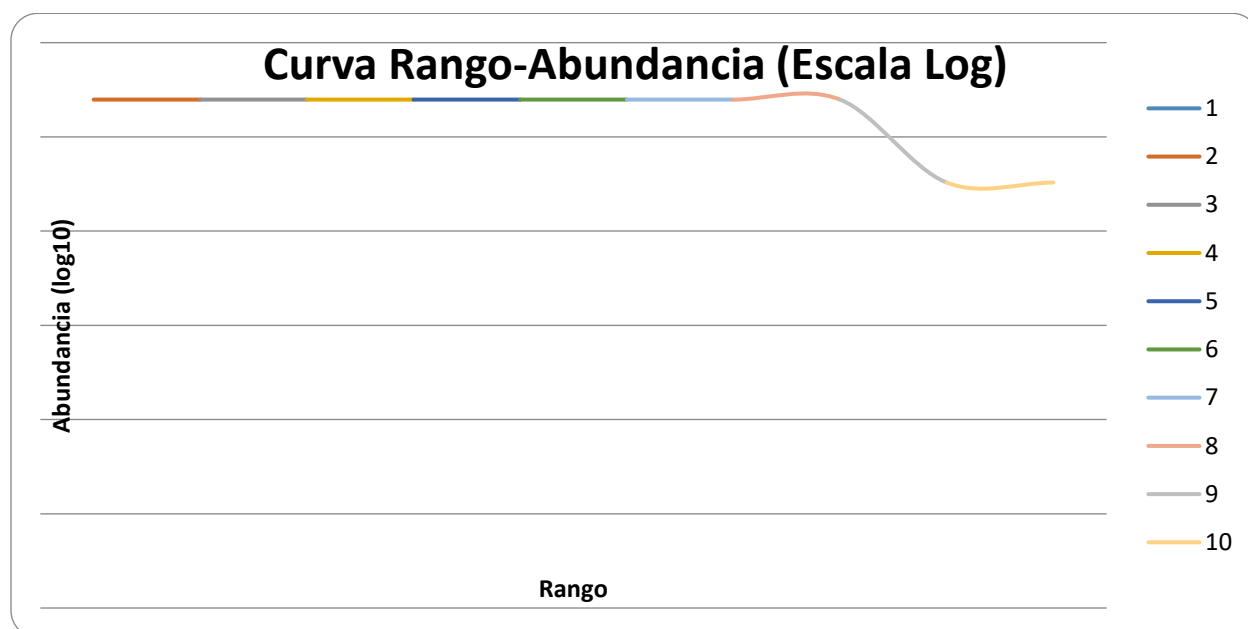


Nota. La figura presenta las diez especies de aves con mayor abundancia relativa en la muestra.

El Gallinazo negro (*Coragyps atratus*) lidera con un 26.67%, seguido por la Golondrina azulblanca (*Pygochelidon cyanoleuca*) y el Sangre toro (*Ramphocelus dimidiatus*), ambos con un 17.78%. Otras especies incluyen el Vencejo de collar blanco (*Streptoprocne zonaris*), el Azulejo común (*Thraupis episcopus*), el Bichofué común (*Pitangus sulphuratus*), la Mirla común (*Turdus ignobilis*), el Copetón (*Zonotrichia capensis*), el Carpintero habado (*Melanerpes rubricapillus*) y la Tángara palmera (*Thraupis palmarum*), cada una con diferentes porcentajes de abundancia relativa.

Figura 5

Curva de Rango-Abundancia en Escala Logarítmica



Nota. La figura ilustra la relación entre el rango de las especies y su abundancia en escala logarítmica (\log_{10}). Las especies 1 a 8 muestran una abundancia relativamente constante, mientras que las especies 9 y 10 presentan una disminución en la abundancia. La curva proporciona una representación visual de la distribución de la abundancia de las especies en la comunidad.

Desde un punto de vista ecológico, la composición trófica de las especies registradas muestra un equilibrio funcional:

Las aves frugívoras (ej. *Thraupis episcopus*, *Tangara gyrola*) cumplen un papel fundamental en la dispersión de semillas, favoreciendo la regeneración vegetal.

Las insectívoras (*Tyrannidae*, *Parulidae*) participan en el control biológico natural de plagas.

Las nectarívoras, especialmente colibríes, contribuyen a la polinización de especies florales nativas, reforzando la conectividad ecológica del relicto.

La presencia simultánea de estos gremios funcionales demuestra la complejidad trófica del ecosistema y su capacidad para mantener procesos ecológicos esenciales.

En el ámbito educativo y de sensibilización ambiental, la observación de aves ha adquirido un valor didáctico relevante dentro del Liceo Andakí. Las actividades de avistamiento, registro y clasificación desarrolladas con los estudiantes permitieron fortalecer competencias científicas básicas, promover el pensamiento crítico y fomentar el sentido de pertenencia hacia el patrimonio natural. Además, el uso de herramientas tecnológicas como Merlin Bird ID o eBird posibilita integrar la ciencia ciudadana en el aula, acercando la investigación ecológica al contexto escolar.

De manera complementaria, se identificó la presencia de aves migratorias neárticas como *Setophaga cerulea*, *Cardellina canadensis* y *Geothlypis philadelphia*, lo que posiciona al relicto como un punto de descanso temporal dentro de las rutas migratorias entre Norteamérica y Sudamérica. Este fenómeno resalta la importancia biogeográfica del sitio y la necesidad de conservarlo no solo por su valor local, sino también por su contribución a las dinámicas migratorias continentales.

Finalmente, los resultados obtenidos permiten concluir que la avifauna del Liceo Andakí presenta una estructura ecológica equilibrada y de alto valor educativo, convirtiendo el relicto boscoso en un laboratorio vivo de biodiversidad. Se recomienda continuar con monitoreos periódicos para identificar variaciones temporales en la composición de especies y reforzar programas de educación ambiental participativa, de modo que la comunidad educativa y local asuma un rol activo en la conservación de los recursos naturales del entorno.

Tabla 13

Principales Especies de Avifauna Silvestre en Observación

Detalles	Nombre	Número observado
	<i>Dendrocygna autumnalis</i> , L	2
	<i>Ortalis columbiana</i> , H	2
	<i>Patagioenas cayennensis</i> , B	2
	<i>Columbina talpacoti</i> , T	2
En vuelo	<i>Zenaida auriculata</i> , D	3
	<i>Streptoprocne zonaris</i> , S	7
	<i>Anthracothorax</i> <i>nigricollis</i> , V	1
	<i>Chalybura buffonii</i> , L	1
	<i>Aramides cajaneus</i> , S	2
	<i>Vanellus chilensis</i> , M	2

Detalles	Nombre	Número observado
	<i>Phimosus infuscatus</i> , L	3
	<i>Theristicus caudatus</i> , B	2
	<i>Egretta thula</i> , M	1
	<i>Butorides striata</i> , L	1
	<i>Ardea ibis</i> , L	7
	<i>Coragyps atratus</i> , B	12
	<i>Chondrohierax uncinatus</i> , T	2
	<i>Rupornis magnirostris</i> , G	1
	<i>Megascops choliba</i> , V	2
	<i>Chloroceryle aenea</i> , P	1
En vuelo	<i>Melanerpes rubricapillus</i> , C	2
	<i>Dryocopus lineatus</i> , L	1
	<i>Herpetotheres cachinnans</i> , L	1
	<i>Daptrius chimachima</i> , V	3
	<i>Pionus chalcopterus</i> , F	3
	<i>Forpus conspicillatus</i> , L	3
	<i>Thamnophilus</i> <i>multistriatus</i> , L	2

Detalles	Nombre	Número observado
	<i>Lepidocolaptes</i>	
	<i>lacrymiger</i> , L	1
	<i>Cranioleuca curtata</i> , S	2
	<i>Synallaxis azarae</i> , D	1
	<i>Manacus manacus</i> , L	3
	<i>Pachyramphus</i>	
	<i>polychopterus</i> , V	2
	<i>Leptopogon superciliaris</i> ,	
	T	1
	<i>Todirostrum cinereum</i> , L	2
	<i>Elaenia flavogaster</i> , T	5
	<i>Serpophaga cinérea</i> , T	1
	<i>Zimmerius chrysops</i> , S	2
	<i>Contopus sp.</i>	1
	<i>Pyrocephalus rubinus</i> , B	2
	<i>Ramphotrigo</i>	
	<i>megacephalum</i> , S	1
Registrado en su hábitat gradual cerca de la fuente hídrica	<i>Myiarchus apicalis</i> , S	1
	<i>Pitangus sulphuratus</i> , L	2
	<i>Myiodynastes maculatus</i> ,	
	S	1

Detalles	Nombre	Número observado
	<i>Tyrannus melancholicus</i> ,	2
	V	
	<i>Cyclarhis gujanensis</i> , G	1
	<i>Hylophilus flavipes</i> , L	1
	<i>Vireo leucophrys</i> , L	1
	<i>Vireo flavoviridis</i> , C	2
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> ,	6
	V	
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> ,	8
	V	
	<i>Troglodytes musculus</i> , N	3
	<i>Mimus gilvus</i> , V	2
	<i>Catharus ustulatus</i> , N	2
	<i>Turdus ignobilis</i> , S	3
	<i>Euphonia concinna</i> , S	2
	<i>Euphonia lanirostris</i> , D	3
	<i>Zonotrichia capensis</i> , S	2
	<i>Geothlypis philadelphia</i> ,	2
	W	
	<i>Setophaga ruticilla</i> , L	2
	<i>Setophaga cerúlea</i> , W	2

Detalles	Nombre	Número observado
	<i>Setophaga fusca</i> , S	2
	<i>Setophaga petechia</i> , L	2
	<i>Setophaga striata</i> , F	1
	<i>Basileuterus delatirii</i> , B	5
	<i>Myiothlypis fulvicauda</i> , S	1
	<i>Cardellina canadensis</i> , L	2
	<i>Piranga rubra</i> , L	2
	<i>Tachyphonus rufus</i> , B	3
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i> , L	8
	<i>Thraupis episcopus</i> , L	2
	<i>Thraupis palmarum</i> , W	2
	<i>Stilpnia vitriolina</i> , C	2
	<i>Stilpnia cyanicollis</i> , D	2
	<i>Tangara gyrola</i> , L	3
	<i>Hemithraupis guira</i> , L	2
	<i>Sicalis flaveola</i> , L	3
	<i>Sporophila minuta</i> , L	2
	<i>Coereba flaveola</i> , L	3
	<i>Saltator striatipectus</i> , L	3

Nota. Registros de observación de campo del Liceo Andakí.

Las condiciones climáticas durante el trabajo de campo fueron favorables, con temperatura promedio de 22 °C y una humedad relativa cercana al 70%, factores que facilitaron la detección visual y auditiva de individuos. El relicto boscoso, caracterizado por una vegetación densa en el estrato bajo y presencia de árboles de mediana altura, ofreció un hábitat propicio para especies residentes y visitantes, especialmente aquellas asociadas a bordes de bosque, cuerpos de agua y cultivos mixtos adyacentes.

Durante la observación, se registraron comportamientos diversos según el gremio trófico. Las aves frugívoras, como *Thraupis episcopus* (azulejo común) y *Ramphocelus dimidiatus* (tángara roja), se observaron alimentándose en grupos pequeños sobre ramas medianas y en árboles frutales cercanos a las zonas abiertas. Las especies insectívoras, representadas por *Tyrannus melancholicus* (sirirí común) y *Elaenia flavogaster* (elaenia crestiblanca), exhibieron comportamientos de caza aérea (“flycatching”), realizando vuelos cortos para capturar insectos en movimiento.

Por su parte, las aves nectarívoras, como *Anthracothorax nigricollis* (zafiro gorginegro) y *Chalybura buffonii* (colibrí de Buffon), fueron observadas visitando flores de *Heliconia spp.* y *Hibiscus rosa-sinensis*, mostrando una actividad constante y territorial, característica de los colibríes. Estas especies cumplen una función ecológica esencial en la polinización cruzada de la flora nativa.

Las aves carroñeras y omnívoras, entre ellas *Coragyps atratus* (gallinazo negro) sobrevolaron las zonas abiertas cercanas a la institución, desempeñando un papel clave en la eliminación de materia orgánica y en el control de posibles agentes patógenos. Este grupo fue el más fácil de detectar debido a su tamaño, vuelo planeado y comportamiento gregario.

En cuanto a las especies acuáticas, como *Egretta thula* (garcita blanca), *Ardea ibis* (garza ganadera) y *Phimosus infuscatus* (ibis negro), se observaron principalmente en las áreas bajas, cercanas a quebradas y zonas encharcadas. Estas aves aprovecharon los espacios húmedos para alimentarse de pequeños peces, anfibios e insectos acuáticos, cumpliendo una función ecológica de regulación de poblaciones acuáticas y bioindicación de la calidad del agua.

Se resalta la presencia de aves migratorias neárticas, tales como *Setophaga cerulea* (reinita cerúlea) y *Cardellina canadensis* (reinita canadiense), registradas entre los meses de octubre y diciembre, coincidiendo con los picos migratorios hacia Sudamérica. Su observación en el relicto confirma la importancia del sitio como refugio temporal dentro de las rutas migratorias intercontinentales, lo cual incrementa el valor biogeográfico y de conservación del área.

Los registros auditivos fueron igualmente relevantes: el canto de *Pitangus sulphuratus* (bichofué), el trino repetitivo de *Zonotrichia capensis* (copetón) y los llamados agudos de *Thamnophilus multistriatus* (batará barrado) fueron indicadores útiles para la identificación durante momentos de baja visibilidad. Esto evidenció la necesidad de combinar técnicas de observación visual y auditiva para obtener una caracterización más completa de la avifauna.

Asimismo, se observó que la disposición espacial de las especies responde a la estructura del hábitat. Las aves generalistas dominaron en áreas abiertas y de borde, mientras que las especies especializadas se localizaron en zonas interiores, con mayor cobertura vegetal. Esta distribución espacial sugiere un equilibrio ecológico condicionado por la heterogeneidad del paisaje, donde el mosaico de vegetación secundaria, cultivos y relictos naturales favorece la coexistencia de distintos nichos ecológicos.

En términos generales, la observación directa permitió evidenciar que el relicto boscoso del Liceo Andakí alberga una comunidad avifaunística diversa, activa y ecológicamente funcional, representando un espacio ideal para procesos educativos y científicos. La interacción entre estudiantes, docentes y entorno natural no solo contribuye a la adquisición de conocimientos biológicos, sino que fomenta la conciencia ambiental y el sentido de responsabilidad hacia la conservación de la biodiversidad local.

Por tanto, el proceso de observación no solo aportó datos cuantitativos, sino que permitió comprender las dinámicas de comportamiento, interacción y adaptación de las aves, consolidando la avifauna del Liceo Andakí como un indicador biológico de salud ecosistémica y herramienta pedagógica fundamental.

Registro de monitoreo de nutria neotropical en la quebrada La Macaluna, Pitalito (Huila, Colombia)

Tabla 14

Clasificación Taxonómica de la Nutria Neotropical en Observación

Nombre común	Nutria de río/ Nutria neotropical
Nombre científico	<i>Lontra longicaudis</i>
Orden	Carnívora
Familia	Mustelidae

Nota. Elaboración propia (2025), en la tabla se registra la información taxonómica de la nutria neotropical basada en registros de observación de campo del Liceo Andakí.

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) es un mamífero de hábitos semiacuáticos. Cabe resaltar que dicha especie cuenta con una distribución geográfica amplia, ya que se

extiende desde México hasta el norte de Argentina y en Colombia se presenta en casi todas las regiones biogeográficas. Su presencia se encuentra estrechamente relacionada con los sistemas hídricos, esto quiere decir que su hábitat es de tipo lineal, puesto que sigue el curso de los ríos y quebradas. Es importante tener en cuenta que para que esta especie se pueda establecer, su entorno debe cumplir con condiciones específicas como cercanía a cuerpos de agua, disponibilidad de alimentos; principalmente peces, vegetación ribereña densa, ya que esta es utilizada como refugio, sitio de descanso y protección en contra de sus depredadores, por otro lado, requieren de una buena calidad de agua debido a que dichas especies son sensibles a las alteraciones en la calidad ambiental (Giraldo, 2022).

Durante el periodo de muestreo que se realizó con la técnica de cámaras trampa en la quebrada La Macaluna, que hace parte de la Institución Educativa Liceo Andakí, dentro de su ecosistema de bosque ripario asociada al Macizo Colombiano, se logró contar con el registro de tres individuos de nutria neotropical; 1 hembra adulta y 2 machos juveniles, con evidencias de actividad de las especies (huellas, heces, cuerpos de agua). Así pues, con la presencia simultánea de estos individuos se puede resaltar la importancia del relicto boscoso y la quebrada aledaña como hábitat adecuado para su supervivencia, ya que este mamífero acuático es un excelente bioindicador de la calidad del agua y el estado de conservación que tienen los ecosistemas acuáticos. Es decir, que con la presencia de dicha especie en este sector es de gran relevancia ecológica ya que se confirma que cuentan con suficiente disponibilidad de recursos, principalmente peces, crustáceos y pequeños vertebrados y la existencia de corredores biológicos funcionales que permiten su desplazamiento. Pero cabe resaltar que la presencia de juveniles en la quebrada La Macaluna confirma que este espacio cumple funciones vitales de hábitat reproductivo y de crianza, lo cual aumenta significativamente su importancia ecológica local. Sin

embargo, aunque el hallazgo de esta especie es positivo, no se puede pasar por alto que esta se enfrenta a diversas amenazas la contaminación hídrica, fragmentación del hábitat y cacería ocasional.

En términos generales, el registro de la nutria neotropical en la quebrada La Macaluna constituye evidencia relevante de biodiversidad en el municipio de Pitalito y a su vez, la presencia de individuos juveniles refuerza el valor del área como sitio clave para la conservación de mamíferos semiacuáticos en el sur del Huila.

Discusión de Resultados

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian una estructura comunitaria de la avifauna fuertemente influenciada por el grado de intervención del paisaje, en donde predominan especies con alta capacidad de adaptación ecológica, especialmente aquellas asociadas a ambientes abiertos, semiabiertos y con influencia antrópica. En este sentido, especies como *Coragyps atratus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Ramphocelus dimidiatus* y *Streptoprocne zonaris* se consolidan como elementos dominantes dentro de la comunidad, lo cual sugiere que el sistema ecológico evaluado se encuentra en un proceso de transformación ambiental, aunque aún mantiene una diversidad funcional significativa.

Este patrón es consistente con lo reportado en estudios de ecología de paisajes, donde se ha demostrado que en ambientes intervenidos suelen predominar especies generalistas debido a su alta plasticidad ecológica y capacidad de explotar recursos variables en paisajes fragmentados (Sekercioglu, 2006). En consecuencia, la dominancia de estas especies no solo refleja procesos de adaptación biológica, sino también una reorganización de las comunidades frente a la alteración del hábitat.

Por otra parte, la baja abundancia de especies como *Anthracothonax nigricollis*, *Chalybura buffonii* y *Myiothlypis fulvicauda* sugiere una mayor dependencia de microhábitats con alta cobertura vegetal y menor grado de perturbación. Este comportamiento es coherente con lo propuesto por MacArthur y MacArthur (1961), quienes señalan que la complejidad estructural de la vegetación es un factor determinante en la riqueza y distribución de las aves, especialmente aquellas más sensibles a cambios en la cobertura del dosel y la heterogeneidad del hábitat.

En este sentido, la presencia de estas especies de baja abundancia puede interpretarse como indicativa de la existencia de parches de vegetación relativamente conservados dentro del área de estudio, lo cual incrementa la heterogeneidad ambiental y permite la coexistencia de especies con diferentes requerimientos ecológicos. Así, la comunidad observada no responde a una estructura homogénea, sino a un mosaico ecológico donde interactúan áreas intervenidas y remanentes de vegetación natural.

Adicionalmente, la estructura de dominancia observada, caracterizada por pocas especies altamente abundantes y un mayor número de especies raras, coincide con patrones de distribución log-normal descritos en ecología de comunidades. Según Magurran (2004), este tipo de distribución es frecuente en ecosistemas que han sido sometidos a perturbaciones moderadas, en los cuales se produce una reorganización de la comunidad sin pérdida total de diversidad, permitiendo la coexistencia de especies con diferentes estrategias ecológicas.

Desde una perspectiva de ecología del paisaje, estos resultados también pueden interpretarse como el efecto de la fragmentación del hábitat, donde la matriz del paisaje determina la conectividad entre parches y la disponibilidad de recursos. De acuerdo con Fahrig (2003), la fragmentación no implica necesariamente una disminución inmediata de la

biodiversidad, sino una reconfiguración de las comunidades, en la cual algunas especies se ven favorecidas mientras otras disminuyen su representatividad.

En este contexto, los sistemas ecológicos en paisajes intervenidos pueden comportarse como matrices dinámicas, en las que la interacción entre cobertura vegetal, actividades humanas y disponibilidad de recursos define la composición de las comunidades biológicas. En consecuencia, la presencia simultánea de especies generalistas y especialistas refleja la complejidad del sistema y su estado intermedio de conservación.

Desde una perspectiva aplicada, estos hallazgos adquieren relevancia dentro del campo de la educación ambiental, en la medida en que la avifauna registrada puede ser utilizada como herramienta pedagógica para comprender los procesos ecológicos locales. La observación de especies carroñeras, insectívoras y nectarívoras en entornos cercanos a zonas intervenidas permite ilustrar de manera directa conceptos como flujo de energía, redes tróficas e interacción ecosistémica.

En concordancia con Tilbury (1995), la educación ambiental debe trascender la simple transmisión de información, orientándose hacia la formación de una conciencia crítica sobre la relación entre sociedad y naturaleza. En este sentido, el reconocimiento de la biodiversidad local constituye un recurso fundamental para fortalecer procesos de sensibilización ambiental y promover actitudes de conservación en contextos educativos.

Finalmente, los resultados del presente estudio permiten concluir que el área evaluada corresponde a un sistema ecológico en transición, donde la interacción entre elementos naturales y antrópicos configura una comunidad avifaunística diversa, funcionalmente activa y ecológicamente dinámica. Esta condición resalta la importancia de conservar los remanentes de

vegetación presentes en el área, así como de integrar el conocimiento de la biodiversidad en procesos de educación ambiental orientados a la sostenibilidad.

Conclusiones

El desarrollo del proyecto de caracterización de flora y fauna en el relicto boscoso de la Institución Educativa Liceo Andakí permitió evidenciar su relevancia ecológica y su potencial como escenario de aprendizaje, en este sentido, los resultados obtenidos demostraron que los relictos boscosos, aun cuando han sido sometidos a procesos de intervención antrópica, conservan una biodiversidad significativa que contribuye al mantenimiento del equilibrio ecológico y al fortalecimiento de procesos formativos orientados hacia la sostenibilidad ambiental.

En relación con la caracterización de la flora, los hallazgos permitieron identificar una diversidad representativa de especies arbóreas que cumplen funciones ecológicas fundamentales dentro del ecosistema, tales como la fijación biológica de nitrógeno, la protección de suelos frente a procesos erosivos, la regulación hídrica y la provisión de refugio y alimento para diferentes grupos faunísticos, de manera complementaria, el análisis estructural de la vegetación evidenció que el relicto boscoso presenta características propias de un ecosistema secundario en proceso de regeneración natural, lo cual indica la existencia de dinámicas ecológicas activas que favorecen la recuperación progresiva del bosque, este aspecto resalta la importancia de implementar estrategias de manejo y conservación que permitan garantizar la permanencia y estabilidad del ecosistema a largo plazo.

Por otra parte, la caracterización de la fauna, permitió registrar una alta riqueza de especies, lo que confirma el valor del relicto boscoso como refugio biológico y como espacio funcional dentro de los corredores ecológicos de la región, la presencia de aves con diferentes roles tróficos evidenció la complejidad ecológica del sistema, destacándose aquellas especies que participan en procesos de dispersión de semillas, polinización y control biológico de insectos,

contribuyendo así al mantenimiento de la diversidad vegetal y al equilibrio de las cadenas alimenticias, asimismo, el registro de especies migratorias permitió reconocer la importancia biogeográfica del relicto, consolidándolo como un punto estratégico dentro de las rutas migratorias continentales y resaltando la necesidad de su conservación. Sin embargo, el hallazgo más significativo fue el registro de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), puesto que la presencia de esta especie constituye una evidencia contundente del buen estado de conservación de los ecosistemas acuáticos y de la calidad del agua de la quebrada La Macaluna, actuando como un bioindicador natural de salud ambiental. Además, la detección de individuos juveniles sugiere que el área cumple funciones vitales de reproducción y crianza, incrementando su valor estratégico para la conservación de la fauna regional.

Desde el ámbito pedagógico, permitió reconocer el relicto boscoso como un espacio con potencial para el aprendizaje experiencial basado en la interacción directa con el entorno natural evidencian oportunidades para fortalecer conceptos científicos y promover el desarrollo de competencias investigativas, analíticas y críticas en los estudiantes. En consecuencia, la participación activa de la comunidad educativa en actividades de diagnóstico participativo, observación de especies y elaboración de material didáctico favoreció la apropiación social del conocimiento y el fortalecimiento del sentido de pertenencia hacia el territorio, de igual manera, la implementación de metodologías participativas y el uso de herramientas tecnológicas contribuyeron a dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando la construcción de conocimientos significativos relacionados con la educación ambiental.

Es importante señalar que la investigación no evaluó directamente cambios en los niveles de educación ambiental ni en comportamientos asociados a la conservación; sin embargo, generó

información y herramientas que pueden ser utilizadas en futuros procesos pedagógicos y ambientales dentro de la institución.

En este contexto, el proyecto evidenció que la educación ambiental, cuando es articulada con procesos investigativos y comunitarios, se consolida como un eje transversal que favorece la formación integral de los estudiantes, promoviendo valores, actitudes y comportamientos responsables frente al uso sostenible de los recursos naturales, además, la experiencia desarrollada permitió reconocer el potencial del relicto boscoso como un laboratorio natural que facilita el desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras, fortaleciendo la relación entre el conocimiento científico y la realidad ambiental del entorno escolar.

Por último, se concluye que la caracterización del relicto boscoso constituye un aporte significativo a la investigación, la educación y la conservación ambiental, generando aportes significativos al fortalecimiento académico y ecológico de la comunidad educativa, en consecuencia, los resultados obtenidos sientan bases sólidas para la continuidad de procesos de monitoreo ambiental, restauración ecológica y desarrollo de programas educativos orientados hacia la sostenibilidad, contribuyendo de manera directa a la preservación de la biodiversidad y al desarrollo sostenible del territorio.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en la caracterización biológica desarrollada en la Institución Educativa Liceo Andakí, se recomienda fortalecer la gestión del relicto boscoso como un espacio estratégico para la conservación de la biodiversidad y el aprendizaje ambiental, dado que la presencia de una alta diversidad de fauna, incluyendo aves con diferentes roles ecológicos y especies bioindicadoras como la nutria, evidencia un ecosistema de alto valor ecológico y educativo.

En este sentido, se sugiere implementar acciones orientadas a la restauración ecológica del relicto, mediante la siembra de especies nativas, el enriquecimiento del sotobosque y la recuperación de la conectividad vegetal, con el fin de mejorar la calidad del hábitat para especies sensibles y favorecer la estabilidad del ecosistema. Estas acciones permitirán fortalecer los procesos ecológicos como la dispersión de semillas, la polinización y el control biológico natural identificados en el área.

De igual forma, se recomienda establecer un plan de manejo del sendero ecológico institucional, que incluya la delimitación de rutas de acceso, señalización interpretativa y normas de comportamiento ambiental para estudiantes y visitantes. Este manejo debe orientarse a minimizar la perturbación sobre la fauna observada, especialmente en especies sensibles y de hábitos específicos, garantizando la conservación del equilibrio ecológico del relicto.

Asimismo, se sugiere fortalecer el uso de la cartilla de flora y fauna como herramienta pedagógica institucional, integrándola de manera transversal en el currículo escolar. Este recurso puede ser utilizado para actividades de identificación de especies, clasificación taxonómica, interpretación ecológica y construcción de saberes ambientales contextualizados, permitiendo que los estudiantes reconozcan la importancia ecológica del territorio.

Por otra parte, se recomienda implementar un sistema de seguimiento pedagógico y ambiental continuo, que incluya salidas de campo periódicas, monitoreo de avifauna y uso de tecnologías como cámaras trampa y registros digitales. Este proceso permitirá consolidar una base de datos institucional sobre biodiversidad, facilitar el análisis de cambios estacionales y fortalecer el aprendizaje basado en la investigación.

Adicionalmente, se sugiere establecer protocolos institucionales de conservación del área natural, que regulen el uso del relicto boscoso como espacio educativo, definiendo lineamientos claros para la protección de la flora y fauna, así como para el desarrollo de actividades académicas en campo, asegurando la sostenibilidad del ecosistema.

En última instancia, se recomienda articular los hallazgos del estudio con el currículo institucional, integrando la biodiversidad local como eje transversal en áreas como ciencias naturales, educación ambiental y proyectos pedagógicos. Esta articulación permitirá potenciar el aprendizaje significativo, fortalecer la conciencia ambiental y promover la formación de estudiantes comprometidos con la conservación de su entorno y el desarrollo sostenible.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, D. M. (2022). La biodiversidad colombiana en el presente y futuro de nuestra diplomacia: Del mito a la acción. *Orbis*, (26), 56–63.
- Agudelo López, D. A., & Riobueno Rugelis, A. D. (s). *Diseño de un sendero ecológico como estrategia para fomentar el conocimiento de biodiversidad, Colegio Juan Pablo Segundo, Villavicencio* (Tesis de doctorado). Universidad Santo Tomás.
- Aguirre Mendoza, Z., Aguirre Mendoza, N., & Muñoz Ch., J. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 523–542.
- Avendaño-Leadem, D. F., Cedeño-Montoya, B. C., & Arroyo-Zeledón, M. S. (2020). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. *Revista Geográfica de América Central*, (65), 63–90.
- Bio-Mex. (2022). *Biodiversidad mexicana*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/>
- Bonilla, E., Prieto, J. H., Herrera, C. J., & Ávila, J. C. A. (Eds.). (2009). *La investigación: Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico*. Alfaomega.
- CABI. (2007). *Cecropia peltata (trumpet tree)*. CABI Compendium. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.11955>
- Chilán, J. H. M., Pionce, M. S. P., Loor, J. F. P., & Reyes, J. E. P. (2021). Los recursos naturales y su incidencia en la responsabilidad social. *Dominio de las Ciencias*, 7(5), 1243–1261.
- Condori Quispe, D. M. (2022). *Facultad de Ingeniería y Arquitectura*.
- Consorcio AP Biodiversa. (2019, abril 7). *Estudio de diagnóstico, caracterización, inventario de flora y fauna y de biodiversidad en áreas protegidas de la jurisdicción de la CAR*. <https://www.car.gov.co/uploads/files/61f04ec57052a.pdf>

- Córdoba-Córdoba, S., Borja Acosta, K. G., & Medina-Uribe, C. A. (2017). Caracterización rápida de flora y fauna de Gachantivá, reservas naturales de la sociedad civil Cochaura, Furatena, Buenavista.
- Daily, G., Alexander, S., Ehrlich, P. R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P. A., & Woodwell, G. M. (1997). Servicios de los ecosistemas: Beneficios que la sociedad recibe de los ecosistemas naturales. *Tópicos en Ecología*, 2, 1–16.
- De Bedout-Mora, M., Solís-Ramos, L., Valverde-Barrantes, O., & Rojas-Jiménez, K. (2022). Capacidad de nodulación en especies forestales leguminosas (Fabaceae) según su filogenia y características morfológicas. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*. <https://doi.org/10.18845/rfmk.v19i45.6315>
- De los Santos, F., Villamarín, F., & Clavijo, C. (2022). El rol de la educación ambiental en la conservación de la biodiversidad. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 4(2). https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2022.v4.i2.2302
- De Souza, L. G. M. P., Falcão, M. J. A., Basso-Alves, J. P., & Mansano, V. F. (2025). Floral developmental insights into two species of *Erythrina* pollinated by hummingbirds and passerines. *Journal of Plant Research*, 138(2), 253–272. <https://doi.org/10.1007/s10265-024-01610-8>
- EARTH – Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda. (2015). *Colonización micorrízica en Inga edulis*. Repositorio Institucional EARTH. <https://repositorio.earth.ac.cr/items/965eea97-0961-42a7-b30a-0d69b42569e5>
- ElmerVsquez. (2021, noviembre 2). La flora y fauna [Diapositivas]. *SlideShare*. <https://es.slideshare.net/slideshow/la-flora-y-fauna-250579800/250579800>

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2011). Simultaneous nodulation of *Inga edulis* by *Bradyrhizobium* and arbuscular mycorrhizal fungi. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35(3), 823–832.

Environmental Leadership & Training Initiative. (2012). *Use of the Amazonian tree species Inga edulis for soil regeneration and weed control*. Yale School of the Environment.

<https://restoration.elti.yale.edu/resource/use-amazonian-tree-species-inga-edulis-soil-regeneration-and-weed-control>

Errecalde, S. (2020). *Las prácticas profesionalizantes como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento de la economía social y solidaria* (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes.

<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2353>

Escalante, G., Herrera, R., & Aranguren, J. (2013). Nitrogen fixation in shade trees (*Erythrina poeppigiana*) in cacao plantations in north Venezuela. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 19, 223–230. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab1984.v19.17535>

Esenarro, D., Vásquez, P., Morales, W., & Raymundo, V. (2023). Interpretation center for the revaluation of flora and fauna in Cusco, Perú. *Buildings*, 13(9), 2345.

Garza Lau, R., Maldonado Torres, R., Álvarez Sánchez, M. E., & Buendía Espinoza, J. C. (2021). Nutrient supply of nitrogen-fixing tree species in agroforestry systems with coffee. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(4).

<https://doi.org/10.29312/remexca.v11i4.2465>

Giraldo Aristizábal, V. (2022). Rutas de conectividad para la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en el norte y nordeste de Antioquia-Colombia y análisis a escala local en el área de influencia del embalse Porce III.

- Giraldo Montoya, L. F. (2021). *El avistamiento de aves como estrategia didáctica en la conservación de las especies* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Henaos Hueso, O., & Sánchez Arce, L. (2019). La educación ambiental en Colombia: Utopía o realidad. *Conrado*, 15(67), 213–219.
- Hernández Martínez, J. E., Villarreal Wislar, C., García Morales, R., Guzmán, S. M., Ibarra Vázquez, E. N., Ramos Peña, B., Barraza Morán, S. P., & Maldonado Amaya, M. C. (2019). Monitoreo de aves en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Huitzil*, 20(2), e-507. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.2.437>
- iNaturalist Colombia. (s. f.). *Cecropia peltata*. <https://colombia.inaturalist.org/taxa/284772-Cecropia-peltata>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2014). *Biodiversidad 2014: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2014/>
- IPBES (Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos). (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. <https://ipbes.net/global-assessment>
- Jiménez, A., Gabriel, J., & Tapia, M. (2020). *Ecología forestal*.
- Limache Alonzo, A., Salinas Andrade, I. A., Pastor Picón, G. A., Mori Montero, C., & Arenales López, R. E. (2023). Análisis estadístico del contraste entre los volúmenes censal y real en una concesión forestal del trópico peruano. *Investigación Operacional*, 44(2), 294–301.

- Londoño Lemos, V., & Torres González, A. M. (2015). Estructura y composición vegetal de un bosque seco tropical en regeneración en Bataclán (Cali, Colombia). *Colombia Forestal*, 18(1), 71–85.
- Luna Delgado, M. L., & Flores López, R. I. (2021). *Propuesta de actualización de sendero educativo agroecoturístico y agroecológico con enfoque de centros de práctica en la Unidad de Experimentación y Validación de Tecnologías Las Mercedes, UNA, 2020.*
- Martínez-Ramos, M., et al. (2021). Demographic differentiation among pioneer tree species during the first stages of succession. *Journal of Ecology*. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13738>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023, junio 16). Programa Nacional de Educación Ambiental beneficiará a más de 5.000 instituciones educativas y 13 territorios priorizados en el país. <https://www.minambiente.gov.co/>
- Ministerio de Educación Nacional. (2024, octubre 27). La educación y las alianzas interinstitucionales: Herramientas fundamentales para transformar los territorios hacia la sostenibilidad ambiental y la paz. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/422284>
- Montoya Durà, J. M. (2010). *Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible en los colegios de la institución La Salle.*
- Mora Mora, V. A. (2022). *Actitudes ambientales positivas a través de actividades ecopedagógicas, Centro Educativo Concentración Desarrollo Rural–Consacá.*
- Naranjo, L. G. (2016, diciembre 12). La pájara vida: Breve historia de la observación de aves en Colombia. *Boletín Cultural y Bibliográfico*, (91).

https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/boletin_cultural/article/view/7647/802

8

- OEA. (1993). *Plan Colombo-Peruano para el desarrollo integral de la cuenca del río Putumayo: Diagnóstico regional integrado*.
- Ojeda Millahueque, P., & Zúñiga González, C. G. (2020). El diagnóstico participativo para la elaboración del plan de formación ciudadana. *Sophia Austral*, (26), 259–285.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- Ortiz, O. L. O. (2003). La biodiversidad y el futuro. *NOVA*, 1(1).
- Pellegrini, N. (2009). Sendero de interpretación ambiental en el bosque de la Universidad Simón Bolívar. *Sapiens*, 10(2), 47–68.
- Pérez, L. A., Sousa, M., Hanan, A. M., Chiang, F., & Tenorio, P. (2005). Vegetación terrestre. En J. Bueno, F. Álvarez, & S. Santiago (Eds.), *Biodiversidad del estado de Tabasco* (pp. 65–110). Instituto de Biología, UNAM.
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). La educación ambiental como estrategia pedagógica para la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio Internacional de Geocrítica*, 16, 1–16.
- Riobueno, A., & Agudelo, D. (2020). *Diseño de un sendero ecológico como estrategia pedagógica para fomentar el conocimiento de biodiversidad, Colegio Juan Pablo Segundo Villavicencio*. Universidad Santo Tomás.
- Ríos Murillo, J. (2023, junio 28). Caracterización y el perfil del sector educativo.

- Rodríguez Cortés, A. B., & Mora González, L. M. (2021). Aportes de la recreación a la interpretación ambiental en las áreas naturales protegidas. *Territorios*, (44SPE), 28–42.
- Salgado, S. (2023, febrero 7). *Proyecto Educativo Institucional (PEI) del Liceo Andaki*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/624200942/Pei>
- Samper, O. M., Martínez, R. F. O., Cárdenas, L. M., Padilla, M. L. O., Grueso, E. M., & Oyaga, R. F. (2023). Senderos ecológicos como estrategia educativa ambiental para fortalecer programas de ecoturismo. *Ingeniería e Innovación*, 11(1).
- Universidad Nacional de Colombia. (2024). La educación ambiental como puente hacia la conservación de la biodiversidad en Colombia. <https://medellin.unal.edu.co/~bitacoraun/academia-u-n/1408-biodiversdiad-colombia.html>
- USPAE INECOL. (2017). *Métodos utilizados*. <https://uspaecincol.com/metodos-utilizados.html>

Apéndices

Apéndice A

Reconocimiento Instalaciones I.E



Apéndice B

Taller Informativo a Estudiantes



Apéndice C

Identificación de la Problemática



Apéndice D

Toma del CAP de las Especies Arbóreas



Apéndice E

Toma de Altura Comercial y Total Del Árbol



Apéndice F

Toma de Puntos de Georreferenciación



Apéndice G

Diligenciamiento de Datos en los Formatos



Apéndice H

Demarcación de Cada Individuo



Apéndice I

Taller Sobre el Uso de Cámaras Trampa



Apéndice J

Instalación de Cámaras Trampa



Apéndice K

Avistamiento de Aves con Binoculares



Apéndice L

Registro de Información en Formatos



Apéndice M

Consolidación Salida de Campo



Apéndice N

Avistamiento Nutria Mediante Cámara Trampa

