CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL RESGUARDO INDIGENA CONDAGUA EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, PUTUMAYO-COLOMBIA
FASE I

Profesor: Juan Fernando Revelo

Instituto tecnológico del Putumayo
Facultad de ingeniería y ciencias básicas
Mocoa, Colombia
2025

AUXILIARES DE INVESTIGACIÓN

Semillero de investigación en ecología y estudios ambientales SIRGEAM

Programa Ingeniería ambiental

Ingrid Julieth Alvarado Estupiñan _____

Juan Andres Arizala Velasco _____

Jessika Yulieth Ayala Cortes _____

Geovanny Camilo Bernal Bravo _____

Sammy Burgos Imbachi _____

Jesus Edinson Calvache Imbachi _____

Nayethly Tatiana Castro Ortega _____

Danna Katherine Cera Meriño _____

Danna Alejandra Muñoz Londoño _____

Karen Gissel Chamorro Cuasapud _____

Wendy Julieth Chantre Bernal _____

Edward Stiven Delgado Perez _____

Andres Felipe Dorado Oyola _____

Cilena Alejandra Ferrer Mora _____

Diana Ruth Ferrin Cordoba _____

Leidy Yurani Guamanga Gómez _____

Dayana Isabel Jacanamejoy Mutumbajoy _____

Dayan David Jimenez Leiton _____

Helen Dayana Mora Calderon _____

Leslye Tatiana Ruales Gutierrez _____

Estefany Dayana Toro Rodriguez _____

Grupo caracterización herpetológica

Juan Andres Arizala Velasco

Helen Dayana Mora Calderon

Andres Felipe Dorado Oyola

Leslye Tatiana Ruales Gutierrez

Grupo caracterización mastozoologica

Nayethly Tatiana Castro Ortega

Diana Ruth Ferrin Cordoba

Leidy Yurani Gumanaga Gómez

Grupo caracterización ornitológica

Wendy Julieth Chantre Bernal

Estefany Dayana Toro Rodriguez

Jesus Edinson Calvache Imbachi

Sammy Burgos Imbachi

Grupo caracterización botánica

Danna Katherine Cera Meriño

Danna Alejandra Muñoz Londoño

Cilena Alejandra Ferrer Mora

Grupo caracterización ictiológica

Ingrid Julieth Alvarado Estupiñan

Jessika Yulieth Ayala Cortes

Geovanny Camilo Bernal Bravo

Grupo de caracterización entomológica

Karen Gissel Chamorro Cuasapud

Edward Stiven Delgado Perez

Dayan David Jimenez Leiton

Dayana Isabel Jacanamejoy Mutumbajoy

PRESENTACIÓN

Este informe presenta el trabajo realizado durante el primer semestre del año 2025, en el marco del proyecto de investigación sobre caracterización biológica en áreas de interés ambiental del semillero de investigación en ecología y estudios ambientales (SIRGEAM) . Esta experiencia académica y vivencial se centró en la recolección, observación, clasificación e interpretación de las especies que habitan en el resguardo indígena de Condagua, ubicado en la zona rural del municipio de Mocoa, Putumayo. Esta región, rica en biodiversidad y con un profundo significado cultural y ambiental, se constituyó en un escenario ideal para la exploración y caracterización de la flora y fauna autóctona, así como para la comprensión del valor territorial y ancestral del pueblo inga.

El propósito fundamental del proyecto fue documentar la primera fase del levantamiento de especies de flora y fauna del área de influencia del resguardo Condagua, promoviendo el reconocimiento de su importancia como espacio de biodiversidad y patrimonio cultural. Este territorio, perteneciente al pueblo inga, representa una valiosa confluencia entre naturaleza, historia y tradición en el departamento del Putumayo. La investigación se enfocó en visibilizar no solo los elementos ecológicos del territorio, sino también su evolución histórica, los desafíos actuales en materia de conservación ambiental y cultural, y las tensiones derivadas de la explotación de recursos en tierras ancestrales.

El resguardo indígena Condagua se encuentra aproximadamente a 30 minutos del centro urbano de Mocoa y abarca una extensión de 2.518 hectáreas, ubicadas en el piedemonte amazónico a una altitud de 600 metros sobre el nivel del mar, entre los ríos Caquetá y Ticuanayoy. Según la Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC, 2023), el pueblo inga cuenta con una población aproximada de 15.450 personas, y mantiene una cosmovisión y un modo de vida estrechamente ligados a su entorno natural. El resguardo no solo es un espacio físico, sino también espiritual, donde se preservan tradiciones, lenguas y conocimientos milenarios sobre el uso y cuidado del territorio.

Entre los resultados se recopiló un registro inicial de especies de flora y fauna presentes en el resguardo, una caracterización ecológica de zonas estratégicas.Estos hallazgos servirán como insumo para el diseño de recomendaciones orientadas a la conservación del ecosistema y al fortalecimiento del tejido cultural indígena de condagua.

Declaración de obra original

Declaramos lo siguiente:

Se ha leído el Acuerdo 036 de 2021 del Consejo Académico del Instituto Tecnológico del Putumayo. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa el trabajo original, excepto donde se ha reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en este concepto técnico, se ha realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

Se ha obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

CONTENIDO

1. RESUMEN 1
2. INTRODUCCIÓN 5
3. ANTECEDENTES 6
4. PROBLEMA 8
5. OBJETIVOS 10
5.1. Objetivo general 10
5.2. Objetivos específicos 10
6. JUSTIFICACIÓN 11
7. MARCO DE REFERENCIA 12
7.1. Marco teórico 12
7.2. Marco conceptual 13
7.3. Marco contextual 17
7.4. Marco legal 19
8. METODOLOGÍAS 21
8.1. Caracterización de mamíferos 21
8.1.1. Estaciones de muestreo 21
8.1.2. Caracterización de mamíferos voladores 22
8.1.3. Caracterización de mamíferos terrestres 22
8.2. Caracterización herpetológica 23
8.2.1. Métodos de muestreo 24
8.2.2. Registro de datos 25
8.2.3. Identificación de especies 25
8.2.4. Consideraciones éticas 25
8.3. Caracterización botánica 25
8.3.1. Muestreo material vegetal 25
8.4. Caracterización ictiológica 28
8.5. Caracterización avifauna 29
8.5.1. Muestreo mediante redes de niebla 29
8.5.2. Identificación y registro 30
8.6. Caracterización entomológica 31

8.6.1. Colecta y preservación de artrópodos terrestres 32
8.6.2. Colecta y preservación de artrópodos voladores 32
8.6.3. Identificación taxonómica 34
9. RESULTADOS 35
9.1. Caracterización de pequeños mamíferos terrestres y voladores 35
9.1.1. Mamíferos voladores 35
9.1.2. Registro fotográfico 35
9.1.3. Mamíferos terrestres 37
9.2. Caracterización herpetológica 39
9.2.1. Ranas y Sapos 43
9.3. Caracterización botánica 46
9.3.1. Distribución de especies por familia 52
9.3.2. Análisis 53
9.4. Caracterización ictiológica 53
9.5. Caracterización avifauna 57
9.6. Caracterización entomológica 70
10. DISCUSIÓN 87
11. CONCLUSIONES 89
12. RECOMENDACIONES 90
13. BIBLIOGRAFÍA 92
14. ANEXOS Y APÉNDICES 96

1. **RESUMEN**

CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL RESGUARDO INDIGENA CONDAGUA EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, PUTUMAYO-COLOMBIA-FASE I

El presente estudio tuvo como objetivo principal la caracterización biológica del resguardo indígena Condagua, localizado en el piedemonte amazónico del municipio de Mocoa, Putumayo (Colombia), durante su Fase I. La investigación se desarrolló entre los meses de marzo y mayo de 2025, mediante una estrategia metodológica integral que incluyó muestreos sistemáticos en herpetofauna, mastofauna (quirópteros), avifauna, flora, ictiofauna y entomofauna. Se aplicaron técnicas estandarizadas para cada grupo taxonómico, tales como transectos visuales, trampas Sherman, redes de niebla, muestreos en cuerpos de agua, trampas entomológicas y parcelas botánicas de 4 m². A lo largo de las tres estaciones de muestreo establecidas, se integró de forma activa el conocimiento tradicional del pueblo Inga, fortaleciendo el enfoque intercultural del proceso.

En herpetofauna se registraron seis especies de serpientes, entre ellas *Atractus occipitoalbus* (4 individuos) y *Micrurus surinamensis*, así como seis especies de anuros, destacando *Adenomera hylaedactyla* (14 individuos) y *Ameerega hahneli* (9 individuos), lo que refleja la presencia de familias como Colubridae, Viperidae, Bufonidae y Dendrobatidae. En mastofauna se identificaron dos especies de murciélagos: *Artibeus jamaicensis* (1 individuo) y *Molossus molossus* (4 individuos), confirmando la funcionalidad ecológica de estos mamíferos voladores. En cuanto a avifauna, se registraron 27 especies, con predominio del orden Passeriformes, y se identificaron especies con grados de vulnerabilidad, aportando datos clave para el monitoreo ecológico.

El componente florístico reportó 105 especies agrupadas en 12 familias, destacándose Rubiaceae, Melastomataceae y Acanthaceae por su representatividad y sus usos etnobotánicos. La zona ribereña presentó la mayor diversidad (65 especies), seguida por el bosque húmedo tropical (40 especies). En ictiofauna, se recolectaron 44 individuos pertenecientes a seis familias, siendo dominante la familia Loricariidae, lo que sugiere una correlación con la estructura del hábitat fluvial del río Ticuánayoy. En entomofauna se colectaron 418 individuos, con predominancia de Scarabaeidae (109 individuos), Formicidae (80) y Cydnidae (40), lo que indica una comunidad asociada a procesos de descomposición orgánica y dinámica del suelo.

Los hallazgos obtenidos en el resguardo Condagua coinciden con una creciente evidencia científica que reconoce los territorios indígenas como espacios de alta biodiversidad y como actores clave en la conservación ecosistémica. Investigaciones recientes (Porto y Merino, 2022) confirman que los resguardos en el piedemonte amazónico presentan estructuras biológicas más complejas que las áreas no protegidas, especialmente en insectos, aves y herpetofauna. En Condagua, esta afirmación se reafirma con los altos niveles de riqueza registrados, así como por la abundancia de especies vegetales de uso tradicional. A nivel nacional, el Instituto Humboldt (2021) estima que el 50% de los ecosistemas estratégicos

del país se encuentran dentro de territorios indígenas o afrodescendientes, lo cual posiciona al resguardo Condagua como una zona crítica para la conservación biocultural y el ordenamiento territorial participativo.

Asimismo, el caso de Condagua se alinea con estudios internacionales (IPBES, 2019; Garnett et al., 2018) que señalan que los territorios indígenas presentan niveles de conservación superiores a muchas áreas protegidas oficiales. Esta condición se explica por cosmovisiones centradas en el equilibrio con la naturaleza y sistemas tradicionales de manejo que han garantizado la funcionalidad ecológica del territorio. En Condagua, la espiritualidad indígena, el vínculo con el yagé y las prácticas agrícolas ancestrales reflejan una matriz ecológica dinámica y resiliente, propia de lo que Toledo y Barrera-Bassols (2009) han denominado corredores bioculturales.

En este sentido, el presente estudio no solo aporta datos científicos sobre la biodiversidad de un territorio particular, sino que también fortalece el argumento de que los pueblos indígenas deben ser actores centrales en las políticas de conservación, planificación territorial y mitigación del cambio climático. El resguardo de Condagua representa un modelo vivo de gestión del territorio donde la biodiversidad no sólo tiene valor ecológico, sino también cultural, espiritual y político. Proteger este territorio implica, por tanto, no solo conservar especies, sino reconocer plenamente los derechos colectivos de los pueblos originarios sobre sus territorios y saberes.

Palabras clave: Biodiversidad, piedemonte amazónico, Putumayo, resguardos indígenas.

Abstract

BIOLOGICAL CHARACTERIZATION IN THE AREA OF INFLUENCE OF THE CONDAGUA INDIGENOUS RESERVATION IN THE MUNICIPALITY OF MOCOA, PUTUMAYO, COLOMBIA

The main objective of this study was the biological characterization of the Condagua Indigenous Reserve, located in the Amazonian foothills of the municipality of Mocoa, Putumayo (Colombia), during Phase I. The research was conducted between March and May 2025, using a comprehensive methodological strategy that included systematic sampling of herpetofauna, mammalogy (bats), avifauna, flora, ichthyofauna, and entomofauna. Standardized techniques were applied for each taxonomic group, such as visual transects, Sherman traps, mist nets, sampling in water bodies, entomological traps, and 4 m² botanical plots. Throughout the three sampling stations established, the traditional knowledge of the Inga people was actively integrated, strengthening the intercultural approach of the process.

Six species of snakes were recorded in herpetofauna, including *Atractus occipitoalbus* (4 individuals) and *Micrurus surinamensis*, as well as six species of anurans, most notably *Adenomera hylaedactyla* (14 individuals) and *Ameerega hahneli* (9 individuals), reflecting the presence of families such as Colubridae, Viperidae, Bufonidae, and Dendrobatidae. Two species of bats were identified in mammal fauna: *Artibeus jamaicensis* (1 individual) and *Molossus molossus* (4 individuals), confirming the ecological functionality of these flying mammals. Regarding avifauna, 27 species were recorded, with a predominance of the Passeriformes order, and species with degrees of vulnerability were identified, providing key data for ecological monitoring.

The floristic component reported 105 species grouped into 12 families, with Rubiaceae, Melastomataceae, and Acanthaceae standing out for their representativeness and ethnobotanical uses. The riparian zone presented the greatest diversity (65 species), followed by the tropical rainforest (40 species). Among the ichthyofauna, 44 individuals belonging to six families were collected, with the Loricariidae family being dominant, suggesting a correlation with the fluvial habitat structure of the Ticuánayoy River. Among the entomofauna, 418 individuals were collected, with Scarabaeidae (109 individuals), Formicidae (80), and Cydnidae (40) predominating, indicating a community associated with organic decomposition processes and soil dynamics.

The findings obtained in the Condagua reservation coincide with growing scientific evidence recognizing Indigenous territories as spaces of high biodiversity and as key players in ecosystem conservation. Recent research (Porto and Merino, 2022) confirms that reservations in the Amazonian foothills present more complex biological structures than unprotected areas, especially in insects, birds, and herpetofauna. In Condagua, this assertion is reinforced by the high levels of biodiversity recorded, as well as the abundance of plant

species for traditional use. At the national level, the Humboldt Institute (2021) estimates that 50% of the country's strategic ecosystems are located within Indigenous or Afro-descendant territories, which positions the Condagua reservation as a critical area for biocultural conservation and participatory land use planning.

Furthermore, the case of Condagua aligns with international studies (IPBES, 2019; Garnett et al., 2018) that indicate that Indigenous territories present higher levels of conservation than many officially protected areas. This condition is explained by worldviews centered on balance with nature and traditional management systems that have guaranteed the ecological functionality of the territory. In Condagua, Indigenous spirituality, the connection with yagé, and ancestral agricultural practices reflect a dynamic and resilient ecological matrix, characteristic of what Toledo and Barrera-Bassols (2009) have called biocultural corridors.

In this sense, this study not only provides scientific data on the biodiversity of a particular territory, but also strengthens the argument that Indigenous peoples should be central actors in conservation, territorial planning, and climate change mitigation policies. The Condagua reservation represents a living model of territorial management where biodiversity not only has ecological value but also cultural, spiritual, and political value. Protecting this territory therefore implies not only conserving species but also fully recognizing the collective rights of Indigenous peoples to their territories and knowledge.

Keywords: Biodiversity, Amazonian foothills, Putumayo, indigenous reserves.

2. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad, entendida como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte, constituye un componente esencial para el mantenimiento de la funcionalidad ecológica y la resiliencia ambiental. En el contexto colombiano, esta riqueza biológica es especialmente significativa, dado que el país se posiciona entre los más biodiversos del mundo, con una alta representatividad de especies endémicas y ecosistemas estratégicos.

Una de las regiones con mayor relevancia ecológica en Colombia es el piedemonte amazónico, zona de transición entre la cordillera oriental y la llanura amazónica. Este territorio, además de ser un área de alta diversidad biológica, presenta una gran complejidad socioambiental, dado que alberga comunidades indígenas que ejercen funciones de conservación y manejo tradicional de los recursos naturales. Entre estas comunidades se encuentra el resguardo indígena Condagua, ubicado en la jurisdicción rural del municipio de Mocoa, departamento del Putumayo, el cual constituye un área prioritaria para estudios de caracterización biológica y valoración ecosistémica.

En este marco, durante el primer semestre del año 2025, se desarrolló un proyecto de investigación aplicado, en el contexto del curso Biodiversidad, orientado a la recolección**,** observación, clasificación e interpretación de especies presentes en el resguardo indígena Condagua. El propósito de este estudio fue generar información de base sobre la composición y estructura de la biota local, integrando enfoques técnicos de muestreo y sistematización con una perspectiva contextualizada al entorno cultural y ecológico del territorio. Este trabajo busca aportar al conocimiento científico de la biodiversidad regional, fortalecer procesos de educación ambiental, y fomentar el diálogo entre saberes técnicos y ancestrales en la gestión de los ecosistemas.

3. ANTECEDENTES

El resguardo indígena Condagua, ubicado en el municipio de Mocoa, departamento del Putumayo, representa un territorio ancestral habitado por el pueblo Inga. Fundado en 1912 y legalmente constituido como resguardo en 1993 sobre el predio "La Esperanza", este territorio ha sido históricamente relevante no solo por su significado cultural y espiritual, sino también por su gran riqueza ambiental y biodiversidad.

La comunidad Inga del resguardo Condagua ha desarrollado durante generaciones un estrecho vínculo con su entorno natural, el cual constituye la base de su subsistencia, su medicina tradicional y su cosmovisión. La zona alberga ecosistemas estratégicos ubicados en la Cuenca Alta del Río Mocoa, caracterizados por bosques húmedos tropicales y montañas sagradas que contienen una alta diversidad de flora y fauna, muchas de ellas endémicas o en riesgo de conservación.

A pesar de su valor ambiental y cultural, el territorio de Condagua ha enfrentado presiones externas significativas, entre ellas la presencia de títulos mineros y solicitudes de explotación que se traslapan con su territorio. Esta situación ha generado preocupación en la comunidad por la posible pérdida de biodiversidad, deterioro de los ecosistemas y afectaciones a su forma de vida.

Hasta el momento, los estudios biológicos en el área de influencia del resguardo Condagua han sido limitados o fragmentados, lo cual impide tener un panorama claro sobre el estado de conservación de su biodiversidad. La falta de datos actualizados sobre la fauna, la flora, los ecosistemas estratégicos y los servicios ambientales del área limita las acciones de gestión y defensa del territorio, especialmente frente a proyectos extractivos o de infraestructura que pudieran afectar el equilibrio ecológico de la región.

Frente a este contexto, se plantea la necesidad de una caracterización biológica integral en el área de influencia del resguardo Condagua, con el fin de identificar especies de flora y fauna, especialmente aquellas endémicas, amenazadas o con valor ecológico y cultural. Esta información será clave para orientar acciones de ordenamiento ambiental, conservación, y fortalecer la gobernanza indígena, apoyando así la autonomía del pueblo Inga y la protección de su territorio y prácticas ancestrales.

A nivel nacional, diversos estudios han documentado la importancia de los territorios indígenas en la conservación de la biodiversidad en Colombia. Según el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2018), los resguardos indígenas y territorios colectivos contienen cerca del 50% de los ecosistemas estratégicos del país y constituyen barreras efectivas frente a la deforestación y la pérdida de hábitats.

Investigaciones como las de Chicunque (2019) y Rodríguez et al. (2021) han evidenciado cómo el conocimiento ancestral y las prácticas culturales contribuyen de manera directa a la sostenibilidad ecológica de zonas como el Amazonas, la Sierra Nevada de Santa Marta y el Cauca.

En el Putumayo, trabajos realizados por Porto y Merino (2022) destacan la escasez de inventarios biológicos en zonas indígenas del piedemonte amazónico, a pesar de su alta biodiversidad. En contextos similares, el fortalecimiento del monitoreo comunitario y la caracterización participativa de la biodiversidad han sido herramientas efectivas para proteger el territorio frente a amenazas extractivas, como se ha evidenciado en resguardos de los pueblos Siona, Cofán y Kichwa.

A nivel internacional, diversos organismos como la FAO (2021) y el IPBES (2019) reconocen el papel fundamental de los pueblos indígenas en la conservación de la diversidad biológica y cultural. Estudios en territorios indígenas del Brasil, Canadá y Australia han demostrado que las áreas gestionadas por comunidades indígenas presentan mayores niveles de conservación que las áreas protegidas oficiales, gracias a una relación armoniosa con la naturaleza basada en principios de reciprocidad, respeto y equilibrio.

Estos antecedentes reafirman la urgencia de realizar estudios ecológicos integrales en territorios indígenas como Condagua, no solo para generar información científica, sino también para visibilizar y respaldar la relación ancestral que los pueblos originarios han mantenido con la biodiversidad, contribuyendo de forma efectiva a la conservación y al bienestar de sus comunidades.

4. PROBLEMA

Los pueblos indígenas protegen con sus conocimientos ancestrales los ecosistemas. Esta conexión espiritual y material con la naturaleza es la base de la conservación que ejercen desde tiempos inmemoriales. Son ellos quienes, a través de su cosmovisión, logran mantener un equilibrio entre los recursos naturales y la vida humana, pues sus sistemas de manejo y organización territorial son inseparables de sus prácticas culturales, sociales y espirituales. Los resguardos indígenas, reconocidos legalmente en Colombia, constituyen un vasto espacio territorial donde la protección de la biodiversidad no se da en términos aislados, sino como parte de un tejido de relaciones de respeto mutuo entre las personas, los seres vivos y la tierra. Estos resguardos no solo son espacios de vida, sino también de resistencia y lucha. Son la respuesta histórica a los intentos de despojo que se han enfrentado durante siglos, ya sea por la expansión de la agricultura, la minería o la deforestación indiscriminada. La diversidad biológica no debe considerarse sólo desde una perspectiva científica o de conservación «externa», sino como un derecho fundamental que debe ser respetado. Los Pueblos Indígenas no solo protegen la biodiversidad, sino que la enriquecen con sus saberes ancestrales, sus prácticas agrícolas, sus conocimientos medicinales y su relación armónica con los ciclos de la naturaleza.(CNTI,2023).

El resguardo indígena Condagua, ubicado en el municipio de Mocoa, en el departamento del Putumayo, representa un espacio donde convergen elementos clave de riqueza biológica y cultural, el pueblo Inga ha desarrollado sistemas de conocimiento tradicional que incluyen el manejo y la conservación de la biodiversidad local. Además han heredado de sus ancestros la interacción con la naturaleza y el cuidado de ella, este aspecto es de base lo más relevante, alrededor de ello giran sus costumbres como una gran espiral de relaciones, estas se basan en gran parte en el provecho y custodia de plantas, entre esas, El Yagé. La comunidad Condagua cuenta con grandes saberes botánicos y espirituales, los cuales cargan también con la importante tarea de difundir y preservar los conocimientos tradicionales de la etnia. (Chicunque Agreda,2019).

En el departamento de Cundinamarca se realizó un estudio de caracterización e inventario de biodiversidad, en áreas protegidas de la jurisdicción de la CAR. A nivel global, los ecosistemas tropicales se enfrentan a una erosión acelerada de su integridad ecológica debido a la pérdida de biodiversidad, la intensificación de las presiones antrópicas y la subvaloración del conocimiento ecológico tradicional (KET). La limitada integración entre los sistemas de conocimiento indígena y la investigación científica convencional ha generado una brecha epistemológica que obstaculiza la formulación de estrategias de conservación biocultural robustas. (IPBES, 2019; Maffi & Woodley, 2010). En Colombia, diversos estudios han demostrado el valor de integrar el conocimiento tradicional indígena en estrategias educativas orientadas a la conservación de la biodiversidad. En Colombia, la pérdida del conocimiento ecológico tradicional, estrechamente ligado a las lenguas indígenas, representa una amenaza directa para la conservación de la biodiversidad. Esta pérdida, acelerada por los efectos de la globalización, está generando la desaparición de prácticas sostenibles que han regulado

históricamente el uso de los ecosistemas en territorios indígenas (CGR, 2020; Gómez-Baggethun et al., 2013).
Aunque el Estado colombiano reconoce jurídicamente los derechos colectivos sobre la tierra y los recursos naturales —como lo establece el Decreto 2164 de 1995 y lo analizan Arango y Gutiérrez (2014)—, la débil implementación de estos instrumentos limita la capacidad de las comunidades para ejercer una gobernanza efectiva sobre su patrimonio biocultural.(CGR, 2020).

En el piedemonte amazónico, esta problemática se evidencia en la falta de estudios científicos que documenten la relación entre la biodiversidad local y las prácticas tradicionales del pueblo Inga. A pesar de la alta riqueza biológica de la región, la ausencia de datos rigurosos impide evaluar el estado de conservación de los ecosistemas y limita el diseño de estrategias que integren el conocimiento ancestral con criterios científicos. Esta desconexión es crítica en un contexto de presión ambiental creciente, fragmentación del paisaje y cambio climático, donde es necesario fortalecer enfoques de conservación biocultural basados en evidencia.(Universidad Nacional de Colombia, 2021; Toledo & Barrera-Bassols, 2009).

A pesar de que se reconoce la relación entre la diversidad biológica y las prácticas tradicionales, hay un vacío en la documentación rigurosa de estas conexiones en la región. Esto genera incertidumbre sobre cómo los usos tradicionales afectan la estructura y funcionalidad de los hábitats. En un contexto donde la presión ambiental, la fragmentación del paisaje y el cambio climático son cada vez más evidentes, es crucial determinar si la riqueza, diversidad y abundancia de especies en el resguardo están relacionadas positivamente con las prácticas de conservación que la comunidad ha implementado. (Universidad Nacional de Colombia, 2021).

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Caracterizar las especies de flora y fauna en el área de influencia del resguardo indigena Condagua en el municipio de Mocoa, Putumayo-Colombia.

5.2. Objetivos específicos

1. Identificar y registrar las especies de flora y fauna presentes en el área de influencia del Resguardo Indígena Condagua, documentando su riqueza y abundancia.

2. Caracterizar los hábitats principales donde se distribuyen las especies de flora y fauna, con énfasis en aquellos de importancia ecológica o cultural para la comunidad indígena.

3. Documentar los usos e interacción que la comunidad del resguardo Condagua tiene con las especies de flora y fauna identificadas, relacionándolos con su conservación.

6. JUSTIFICACIÓN

El proyecto (Caracterización biológica en el área de influencia del resguardo indígena Condagua en el municipio de Mocoa, Putumayo – Fase I) fundamenta la necesidad de fortalecer el apoyo técnico y científico para el levantamiento de información biológica en territorios que albergan una alta riqueza natural y cultural, pero que históricamente han sido subrepresentados en los inventarios ambientales oficiales. Esta iniciativa busca contribuir a la construcción de una línea base que sirva como insumo para procesos de planificación territorial, conservación y gestión ambiental participativa.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) reconoce la biodiversidad como base del bienestar humano y promueven la generación de conocimiento para conservar y utilizar sosteniblemente los recursos naturales. Sin embargo, aún persisten grandes vacíos de información en regiones tropicales como la Amazonía, donde el conocimiento científico no ha logrado abarcar completamente la riqueza de ecosistemas presentes ni las dinámicas sociales asociadas a ellos (Secretariat of the CBD, 2020). En el contexto nacional, Colombia es considerado uno de los países más biodiversos del mundo, pero enfrenta serias amenazas debido a la expansión de la frontera extractiva, la deforestación y la fragmentación de ecosistemas. Aunque se han desarrollado múltiples estrategias de conservación, muchas regiones —especialmente aquellas habitadas por pueblos indígenas— carecen de información detallada sobre sus recursos biológicos. Este vacío dificulta la implementación de acciones efectivas de manejo y conservación, así como la participación informada de las comunidades en decisiones que afectan sus territorios (Instituto Humboldt, 2021).

El departamento del Putumayo representa una zona estratégica por su ubicación en el piedemonte andino amazónico y por su función como corredor biológico entre ecosistemas de montaña y selva húmeda tropical. El resguardo indígena Condagua, ubicado en este territorio, se encuentra en un área de alto valor ecológico, pero con evidente ausencia de estudios sistemáticos que documenten su biodiversidad y áreas de interés ambiental. Esta falta de información limita las capacidades de las autoridades indígenas y ambientales para ejercer una gestión autónoma, sostenible y culturalmente pertinente. Asimismo, se hace evidente la necesidad de fortalecer el vínculo entre los resguardos indígenas y los procesos relacionados con proyectos extractivos, en un contexto donde la presión sobre los territorios aumenta y la participación de las comunidades se ve limitada por la falta de recursos técnicos y personal capacitado. Generar información biológica sólida permite sustentar los procesos de consulta previa, garantizando el derecho de las comunidades a participar con conocimiento de causa en decisiones que afectan su entorno. Por tanto, esta primera fase del proyecto no solo busca identificar y describir la riqueza de especies presentes en el área de influencia del resguardo Condagua, sino también contribuir al fortalecimiento de la gobernanza ambiental intercultural, al reconocimiento de los territorios ancestrales y al diseño de estrategias de conservación compatibles con los saberes y necesidades de las comunidades indígenas.

7. MARCO DE REFERENCIA

7.1. Marco teórico

La biodiversidad, entendida como la variedad de organismos vivos de todo tipo, es el pilar de la vida en la Tierra. Abarca la diversidad dentro de cada especie, entre especies distintas y entre los ecosistemas, y refleja la riqueza genética de los vegetales, los animales y los microorganismos, así como la complejidad de los ecosistemas. La biodiversidad sustenta procesos ecológicos esenciales de los ecosistemas, como la fertilidad del suelo, el control natural de plagas, la polinización y la regulación del agua. Su conservación en los medios agrarios favorece la sostenibilidad de los sistemas alimentarios y permiten producir alimentos nutritivos con un impacto medioambiental mínimo.(Who, 2025).

Colombia es reconocido como uno de los países megadiversos del mundo. De acuerdo con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2021), el país alberga alrededor del 10% de la biodiversidad mundial, lo que incluye una alta proporción de especies endémicas. Esta diversidad está distribuida en ecosistemas estratégicos como los bosques húmedos tropicales, sabanas, páramos y zonas de piedemonte, entre otros.

El departamento del Putumayo registra más de mil especies de aves, que representan más del 50% del total en Colombia. Tiene la mayor cantidad de especies de primates y mantiene la conectividad de la parte baja de la Amazonía con el Piedemonte Andino, e incluso con la Orinoquía. (Ramos, G. 2020).

Los pueblos indígenas protegen con sus conocimientos ancestrales los ecosistemas. Esta conexión espiritual y material con la naturaleza es la base de la conservación que ejercen desde tiempos inmemoriales. Son ellos quienes, a través de su cosmovisión, logran mantener un equilibrio entre los recursos naturales y la vida humana, pues sus sistemas de manejo y organización territorial son inseparables de sus prácticas culturales, sociales y espirituales. Los resguardos indígenas, reconocidos legalmente en Colombia, constituyen un vasto espacio territorial donde la protección de la biodiversidad no se da en términos aislados, sino como parte de un tejido de relaciones de respeto mutuo entre las personas, los seres vivos y la tierra. Estos resguardos no solo son espacios de vida, sino también de resistencia y lucha. Son la respuesta histórica a los intentos de despojo que se han enfrentado durante siglos, ya sea por la expansión de la agricultura, la minería o la deforestación indiscriminada. (Cnti, P. 2024).

En el departamento de Cundinamarca se realizó un estudio de caracterización y inventario de biodiversidad en áreas protegidas de jurisdicción de la CAR, donde se identificaron los ecosistemas presentes; análisis de estructura de las coberturas naturales y seminaturales presentes en el área, presentación del inventario de especies de flora y fauna por unidad de cobertura natural y/o seminatural, se describió la composición y estructura de las especies

presentes en el área; análisis de los índices de biodiversidad, así como índices de abundancia, dominancia y frecuencia, índice de valor de importancia (IVI); relación de especies vulnerables; caracterización de la composición de los principales grupos faunísticos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes en el área, por último, la inclusión de medidas de manejo para especies endémicas o de importancia para la región. (CAR, 2012).

En el departamento de Guainía se realizó un estudio de flora y fauna, como servicios ambientales para el resguardo indigena Piapoco Chigüiro-Chatare, mediante un Inventario cualitativo y cuantitativo de los ejemplares observados, se empleo observación directa, anotaciones específicas y fotografía de los ejemplares, así como cartografía social. Se obtuvo registros de 16 plantas de Conuco, 8 frutales cultivados, 9 plantas silvestres, 4 plantas mágicas, 13 plantas medicinales, 15 palmas, así como de 25 insectos, 23 peces, 31 aves, 29 animales de monte, 13 animales de monte arbóreo y se registran por primera vez 72 plantas asociadas a rodales de vegetación de la Orinoquia colombiana, especialmente de Muli (*Cedrelinga cateniformis*) y Kálima (*Qualea paraensis*). Este es un trabajo pionero para entender la megadiversidad presente y sus usos actuales y potenciales. (Tangarife-Marín, G. M., 2014).

Estudio de fauna anfibia asociada al bosque del resguardo indígena Cuti en el departamento del Chocó. El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, en los últimos años ha venido generando información importante de los ecosistemas presente en la región, las dinámicas sociales y de la biodiversidad existente mediante el desarrollo de expediciones, estudios investigativos, valoraciones y planes de manejos, que permiten con información suficiente para consolidar el diagnóstico del estado ambiental actual del territorio del resguardo indígena de Cuti en Unguía, partiendo del conocimiento de la biodiversidad del lugar, siendo para este caso, la anfibiofauna, el objeto específico de estudio. (Ipt,2020).

7.2. Marco conceptual

El desarrollo de este proyecto se fundamenta en una serie de conceptos clave que permiten comprender la estructura, dinámica y funciones ecológicas de las comunidades de artrópodos en el contexto del resguardo indígena Condagua, ubicado en el municipio de Mocoa, Putumayo. A través de estos conceptos, es posible analizar la biodiversidad, evaluar la calidad ambiental del ecosistema y reconocer el valor cultural que estas especies tienen para la comunidad Inga.

Artrópodos: Los artrópodos son animales invertebrados pertenecientes al filo más diverso del reino animal. Se caracterizan por tener un cuerpo segmentado cubierto por un exoesqueleto compuesto de quitina, y por poseer apéndices articulados que les proporcionan una gran

movilidad y adaptabilidad ecológica. Este grupo incluye a los insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos, y se estima que existen más de un millón de especies descritas en todo el mundo. Desempeñan roles fundamentales en los ecosistemas como la polinización, el reciclaje de nutrientes, la descomposición de materia orgánica y el control de poblaciones de otras especies (Porto & Merino, 2022).

Riqueza específica:La riqueza específica es un indicador que hace referencia al número total de especies diferentes presentes en un ecosistema o comunidad determinada. Es una de las medidas más utilizadas para evaluar la biodiversidad, ya que permite cuantificar la variedad biológica y establecer comparaciones entre hábitats o regiones. En zonas de alta biodiversidad como la Amazonía colombiana, la riqueza específica es un indicador clave para identificar áreas prioritarias para la conservación y valorar el conocimiento tradicional asociado a la fauna local (Díaz et al., 2019).

Abundancia:En ecología, la abundancia se refiere a la cantidad de individuos de una misma especie que habitan en una unidad de espacio y tiempo determinados. Es una variable que permite evaluar el dominio ecológico de una especie dentro de una comunidad y su respuesta ante cambios ambientales o perturbaciones antrópicas. Junto con la riqueza específica, la abundancia permite describir la estructura de las comunidades biológicas y detectar procesos de degradación o recuperación ecológica (Webmaster & Webmaster, 2023).

Diversidad biológica (biodiversidad):La diversidad biológica, o biodiversidad, comprende la variedad de organismos vivos existentes en la Tierra, incluyendo la diversidad genética dentro de cada especie, la diversidad de especies y la de ecosistemas. Esta diversidad sustenta los procesos ecológicos fundamentales, garantiza la provisión de servicios ecosistémicos como la purificación del aire y del agua, y permite la resiliencia de los sistemas naturales frente al cambio climático. En los territorios indígenas, la biodiversidad adquiere también un significado espiritual, cultural y medicinal, ya que muchas especies están ligadas a prácticas ancestrales de uso, manejo y respeto por la naturaleza (Webmaster & Webmaster, 2023).

Resguardo indígena:Un resguardo indígena es una figura legal establecida en Colombia como una forma de propiedad colectiva de carácter imprescriptible, inalienable e inembargable, habitada por comunidades indígenas que se rigen por su propio sistema de gobierno, normas culturales y cosmovisión. Este tipo de territorio tiene una dimensión ambiental importante, ya que las prácticas tradicionales de manejo del entorno promueven la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. El resguardo Condagua, habitado por la comunidad Inga, representa un espacio donde la biodiversidad se integra al conocimiento ancestral, la medicina natural y las creencias espirituales sobre el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza (Sistema de Información Territorial Amazónica Colombiana [SIAT-AC], 2022).

Indicadores biológicos:Los indicadores biológicos son organismos vivos utilizados para evaluar el estado de salud de un ecosistema o detectar la presencia de contaminantes. Pueden ser plantas, animales, hongos o microorganismos que responden de forma sensible a cambios en el ambiente, como alteraciones en la calidad del agua, del aire o del suelo.

En el caso de los artrópodos, muchas especies son excelentes bioindicadores por su capacidad de reacción rápida a perturbaciones ambientales, su alta diversidad y su rol en las redes tróficas. Su estudio permite hacer diagnósticos ambientales precisos y apoyar la toma de decisiones en procesos de restauración ecológica y conservación (Anderson & Anderson, 2023).

Ecosistema:Un ecosistema es un sistema natural conformado por una comunidad de organismos vivos que interactúan con el medio físico (biotopo) en un espacio determinado. Las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos generan flujos de energía y ciclos de nutrientes esenciales para la vida. Los ecosistemas pueden ser terrestres, acuáticos o mixtos, y su equilibrio depende del mantenimiento de la biodiversidad. En regiones como el Putumayo, los ecosistemas amazónicos son fundamentales para la regulación climática, la conservación de especies endémicas y el sustento de las comunidades locales (Odum & Barrett, 2006).

Servicios ecosistémicos: Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas. Estos servicios se dividen comúnmente en cuatro categorías: de provisión (alimentos, agua, medicinas), de regulación (clima, enfermedades, calidad del aire), culturales (valores espirituales, recreación, identidad) y de soporte (ciclo de nutrientes, formación del suelo, polinización). En territorios indígenas, los servicios ecosistémicos no sólo tienen valor económico, sino también simbólico y cultural, ya que están integrados en las prácticas cotidianas y saberes ancestrales (MEA, 2005).

Conocimiento tradicional: El conocimiento tradicional hace referencia al conjunto de saberes, prácticas y creencias desarrollados por los pueblos indígenas y comunidades locales a lo largo del tiempo, mediante la experiencia directa con su entorno natural. Este conocimiento incluye formas de uso sostenible de la biodiversidad, técnicas agrícolas, medicina natural y manejo del territorio, y se transmite oralmente de generación en generación. En el caso del pueblo Inga del resguardo Condagua, el conocimiento tradicional es vital para interpretar el comportamiento de la fauna, identificar especies útiles y proteger el equilibrio ecológico desde una perspectiva espiritual y comunitaria (Barrera-Bassols & Toledo, 2005).

Entomología: La entomología es una rama de la zoología, la cual implica el estudio de los animales, que se encarga de estudiar los insectos y la forma en cómo éstos interactúan con su medio ambiente, con otras especies y con los seres humanos. Es importante recordar que un animal es considerado como un insecto cuando tiene partes del cuerpo segmentadas. Los insectos son criaturas bastante notables y existen en todo el mundo y sobreviven en algunos de los entornos más duros de la tierra; se cree que, en términos numéricos, superan en número a todas las demás especies animales combinadas Briceño (2021).

Ictiologia: La ictiología es una disciplina del área de la zoología que se encarga del estudio de los peces además aporta datos importantes sobre las especies que ya existen y sobre las nuevas que van surgiendo con el paso del tiempo Briceño (2021).

Avifauna: La avifauna se refiere al conjunto de todas las especies de aves que habitan una determinada región o país. Es un término que abarca la diversidad de aves presentes en un ecosistema específico. La avifauna es un campo amplio y se realiza a través de la ornitología, que es la rama de la zoología dedicada al estudio de las aves.

Diversidad Taxonómica: La diversidad taxonómica se refiere a la variedad de organismos vivos en una comunidad o región, considerando no sólo el número de especies (riqueza de especies), sino también cuán diferentes son evolutivamente esas especies entre sí. Es decir, no solo importa cuántas especies hay, sino qué tan distintas son esas especies en términos de su posición en el árbol de la vida o en las categorías taxonómicas superiores como géneros, familias, órdenes, etc.

Herpetología: La herpetología, como disciplina biológica, estudia dos grupos de vertebrados de particular importancia ecológica: los anfibios anuros (sapos y ranas) y los reptiles ofidios (serpientes y culebras). Estos organismos representan modelos clave para entender procesos evolutivos, interacciones ecológicas y patrones de biodiversidad.

Anuros (sapos y ranas):
Los anuros (orden Anura) constituyen el grupo más diverso de anfibios, caracterizado por:

1. Adaptaciones morfológicas para el salto (extremidades posteriores alargadas)
2. Piel glandular permeable que actúa como órgano respiratorio complementario
3. Ciclo de vida bifásico (fase larvaria acuática y fase adulta terrestre)
   Los sapos (familia Bufonidae) presentan adaptaciones terrestres más marcadas que las ranas (familias Hylidae, Ranidae), evidenciadas en su piel más queratinizada y glándulas paratiroides desarrolladas (Duellman & Trueb, 1994).

Ofidios (serpientes y culebras):
El suborden Serpentes incluye especies con diversas estrategias ecológicas:

1. Serpientes no venenosas (como las culebras de la familia Colubridae)
2. Serpientes venenosas (familias Viperidae y Elapidae)
3. Especies constrictoras (Boidae y Pythonidae)
   Las culebras, aunque frecuentemente confundidas con serpientes venenosas, cumplen roles ecológicos vitales como controladoras de poblaciones de roedores e insectos (Greene, 1997).

Importancia ecológica:
Estos grupos forman parte fundamental de las redes tróficas:

1. Los anuros regulan poblaciones de artrópodos
2. Los ofidios controlan roedores y otras pequeñas vertebrados
   Ambos grupos son bioindicadores sensibles a cambios ambientales, particularmente a alteraciones en los regímenes hídricos y la fragmentación de hábitats (Pough et al., 2016).

7.3. Marco contextual

Condagua está ubicado al noroeste de la cabecera municipal de Mocoa. El área se encuentra en un piso térmico cálido húmedo a 600 metros sobre el nivel del mar, la topografía de esta es entre semi plana y ondulada con pendientes, lo cual hace que en algunos sectores el terreno sea difícil de aprovechar en términos de ganadería o agricultura (Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), 1993). En su mayoría la población Ingana se distribuye en el valle de Sibundoy, Yunguillo y Condagua, la principal institución gubernamental del pueblo Ingano es el cabildo siendo la figura principal de esta el gobernador. Su economía la basan principalmente en el cultivo de maíz, frijol y papa entre otros, en un segundo plano está la ganadería y comercio de leche (Toda Colombia La Cara Amable de Colombia, (s/f)). Los pilares culturales más valorados por los habitantes del resguardo es el tradicional bejuco de Yagé, a través de esta medicina ancestral transmiten sus historias y otros legados culturales en el espacio sagrado de La Maloca. Por medio de las ceremonias de Yagé los artesanos cuentan que visualizan algunos diseños y colores que se reflejan en sus creaciones artesanales.

Los Ingas son los descendientes de esos pobladores ancestrales del sur del país que para 2018, según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) eran cerca de 20.000 personas, pero hoy la Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC) calcula en 15.450. El Gobierno Nacional reporta 21 resguardos de esta etnia en Colombia y de ellos 14 en Putumayo, entre los cuales se cuenta el de Condagua que se ubica a unos 30 minutos en motocicleta desde Mocoa, la capital del departamento.

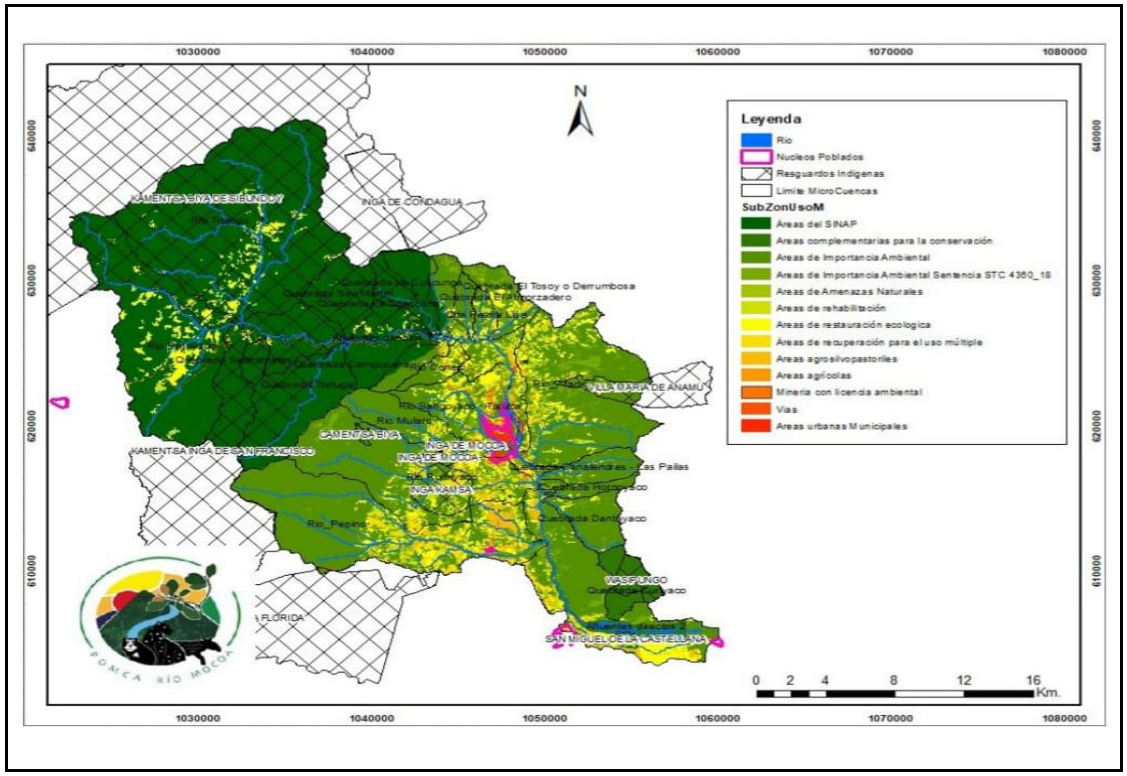
“Condagua" fue fundado legalmente en 1912 por el abuelo Bonifacio Barreto. Antes, como en 1700, estaba ubicado en la población de Santa Marta, pasando el río Caquetá, pero una enfermedad por la que estaban muriendo muchos niños apareció en la comunidad y los abuelos decidieron pasar el río para intentar protegernos. Como vieron que aquí había cacería y que había muchas plantas medicinales, trasladaron el asentamiento para acá”, narra de memoria la lideresa Chindoy.

El resguardo Condagua fue constituido oficialmente en 1993, sobre un predio conocido como La Esperanza, de tan solo 227 hectáreas, pero en 2006 logró aumentar su extensión a 2518 hectáreas y así es reconocido de manera oficial. Sin embargo, la comunidad ha mantenido su lucha para que el Estado les reconozca un territorio más amplio. Actualmente dentro de la comunidad Inga de Condagua pocos viven cerca del cabildo, generalmente los integrantes de este resguardo están dispersos a lo largo y ancho de sus territorios, algunos están tan alejados que llegan a cruzar el río Caquetá. Dentro del resguardo habitan alrededor de 202 familias compuestas por unos 720 integrantes.

Antes todo tenía su señalamiento con los mojones naturales. Decíamos de tal quebrada a tal quebrada va nuestra tierra y pasa por tal cordillera. Y una prueba de que muchos lugares antes

nos pertenecían y no quedaron registrados en los documentos del gobierno es que hoy siguen manteniendo sus nombres en nuestra lengua materna: chaquizcapeña, oyanayaco o balsa, por ejemplo", explica Ramiro Silvino Chindoy, gobernador y máxima autoridad indígena y espiritual del resguardo(Gomez, 2023).

En 1982, Ingeominas, entidad que en ese momento era la encargada de realizar el estudio de los recursos naturales y los riesgos de origen geológico en Colombia, descubrió el yacimiento más grande de cobre y molibdeno en el país, en el departamento del Putumayo, justo en las tierras que en Condagua consideran sagradas. Aunque no están registradas dentro de los límites legales del resguardo, los indígenas argumentan que se trata de un corredor ancestral que deben recorrer para conseguir las plantas que usan en su medicina tradicional, frutos para sus rituales y elementos espirituales. En esas tierras siembran y pescan, actividades que combinan con la tradición de tejer en los telares de guanga, en red y anudados. En esas mismas montañas se encuentra el páramo Doña Juana-Chimayoy, en donde nacen los ríos Caquetá, Cascabel, Mocoa, Putumayo, Juanambú, Mayo, Sambingo y San Jorge. Además, según la resolución que delimita el páramo, de él se desprenden 1140 afluentes superficiales y alberga 56 lagunas que los indígenas consideran sagradas y atraviesan su territorio, ese que, aseguran, sus ancestros les heredaron (Latam, 2023).



Fuente: CORPOAMAZONIA.2023

Figura 1: *Mapa general área de estudio- Resguardo inga condagua.*

7.4. Marco legal

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política de Colombia de 1991	En su artículo 79, establece que *"todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de protegerlo"*, y en el artículo 80, dispone que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reconoce la importancia de la participación ciudadana y establece principios de precaución y conservación de la biodiversidad. Esta ley es la base de la política ambiental en Colombia.
Ley 165 de 1994	Aprueba el Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales. Reconoce el derecho de los pueblos indígenas a conservar y proteger su medio ambiente y a participar en las decisiones que los afectan, especialmente en lo relacionado con el uso de recursos en sus territorios.
Decreto 1076 de 2015	Compila la normativa ambiental vigente y establece procedimientos para la evaluación, control y seguimiento de proyectos que puedan afectar el medio ambiente.
Ley 1658 de 2013	Enfocada en el uso y conservación de polinizadores (como las abejas), esta norma es relevante al tratar el valor ecológico de los artrópodos y su relación con la biodiversidad y la producción agro ecosistémica.

Resolución 192 de 2014 del Instituto Alexander von Humboldt	Define criterios para el monitoreo de biodiversidad en Colombia, incluyendo líneas base ecológicas, inventarios biológicos y sistemas de información, los cuales son clave para estudios como el presente.
Decreto 2372 de 2010	Regula el manejo de áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, estableciendo directrices para la protección de ecosistemas estratégicos, algunos de los cuales pueden colindar con territorios indígenas o interfluvios.
Decreto 309 de 2000	El cual reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica". especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial"
Decreto 1376 de 2013	Decreto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia que reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial.
Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Establece criterios y metodologías para la elaboración de estudios de fauna, incluyendo artrópodos, en el contexto de licenciamiento ambiental y manejo de la biodiversidad.
Decreto 3573 de 2011	Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones.

8. METODOLOGÍAS

8.1. Caracterización de mamíferos

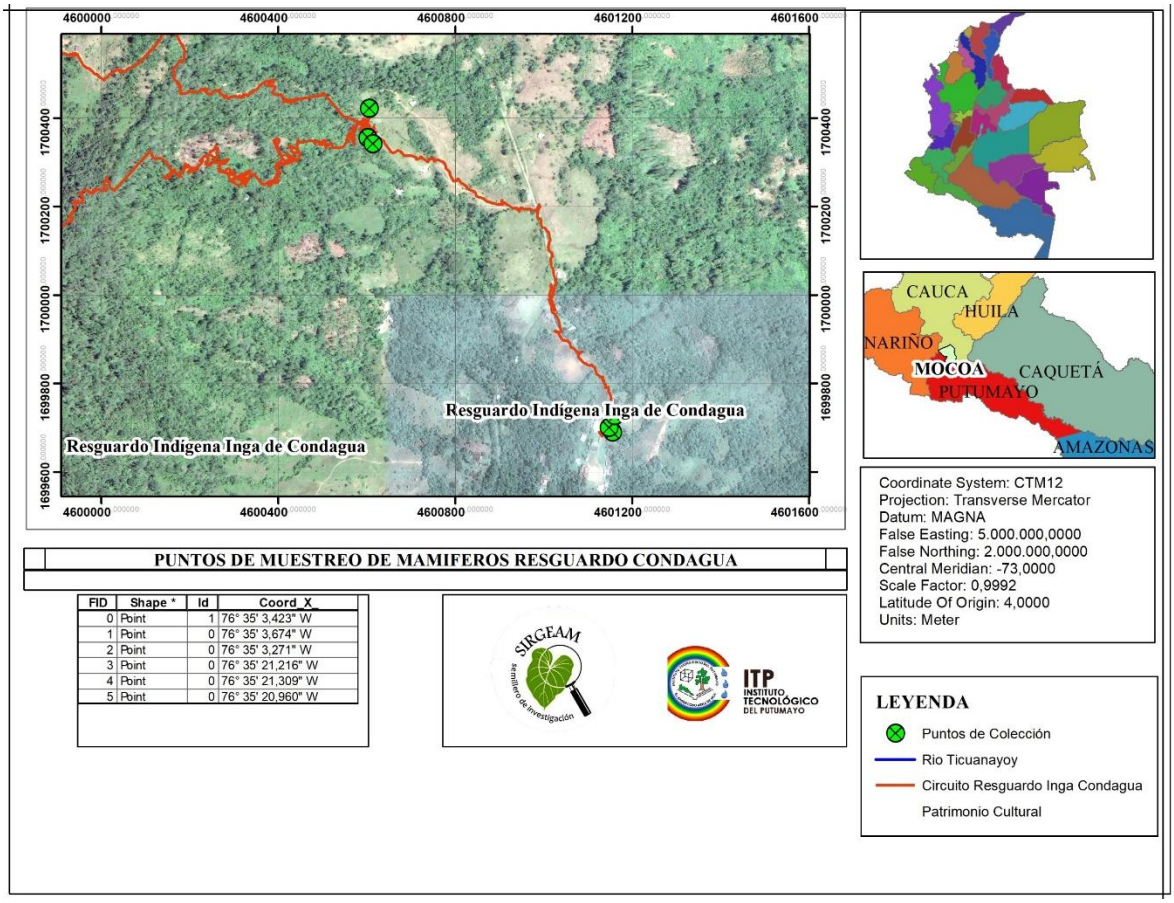


Figura 2: *Mapa de estaciones de muestreo de mamíferos voladores y terrestres en el resguardo indigena Inga Condagua, Mocoa, Putumayo.*

8.1.1. Estaciones de muestreo

Las estaciones de muestreo para la caracterización de mamíferos voladores tuvieron lugar cerca de la zona de la escuela del resguardo de Condagua, se hicieron 3 visitas, alternando la ubicación en puntos estratégicos referenciados con las siguientes coordenadas:

- Estación uno: 1º16’46.14’’ N, 76º 35’3,423’’W lugar frente a la cancha de la escuela.
- Estación dos: 1º 16’47.00” N, 76º 35’ 3,674” ubicado al frente del lote del cementerio del resguardo.
- Estación tres: 1º 16’45.98” N, 76º 35’ 3,271” W lugar a 10 metros diagonal derecha de dónde se ubicó la primera estación.

Las estaciones de muestreo para la caracterización de mamíferos terrestres tuvieron lugar cerca de la maloca del señor Silvino, taita de la comunidad indigena de Condagua, se hicieron 3 visitas, alternando la ubicación en puntos estratégicos referenciados con las siguientes coordenadas:

- Estación uno: 1º 17’ 08.06” N, 76º 35’ 21,216” W de la ubicación de la maloca 27 metros hacia el norte.
- Estación dos: 1º 17’ 06.87” N, 76º 35’ 21,309” W de la ubicación de la maloca 15 metros hacia el sur.
- Estación tres: 1º 17 '06.80 " N, 76º 35’ 20,960” W se ubicó a 8 metros de distancia hacia el suroriente de la instalación de la segunda trampa.

8.1.2. Caracterización de mamíferos voladores

Para la colecta de mamíferos voladores se implementó una red de niebla ubicada en puntos estratégicos donde se identificó previamente alta probabilidad de actividad de murciélagos, la red de niebla se instaló en horas de la tarde (aproximadamente entre las 1730 H y 1800 H). Las redes fueron revisadas cada 20 minutos con el fin de minimizar el estrés o posibles daños a los individuos capturados. El monitoreo se llevó a cabo de forma continua desde las 1800 H hasta las 0000 H.

Los murciélagos atrapados fueron cuidadosamente liberados de las redes para proceder con su caracterización. Se registraron datos morfológicos, incluyendo la longitud de las extremidades (alas), largo del cuerpo y longitud de extremo a extremo con la ayuda de un pie de rey. También se realizó un registro fotográfico. Posteriormente, los ejemplares fueron liberados en el mismo sitio de captura.

8.1.3. Caracterización de mamíferos terrestres

Se seleccionó un área con alta probabilidad de interacción de mamíferos terrestres, donde se instalaron trampas de tipo sherman y tomahawk, como carnada se utilizó cebo y frutas. Las trampas fueron ubicadas en sitios estratégicos y amarradas fijamente, la trampa tomahawk fue colocada junto a un árbol (estación uno), camuflada con hojarasca y permitiendo un fácil acceso para los animales, las dos trampas sherman que son de menor tamaño se ubicaron en las ramas de árboles diferentes (estación dos y tres), amarradas fijamente y camufladas con ramas y hojas de los árboles. Las tres trampas se dejaron instaladas durante toda la noche para aumentar la probabilidad de captura.

8.2. Caracterización herpetológica

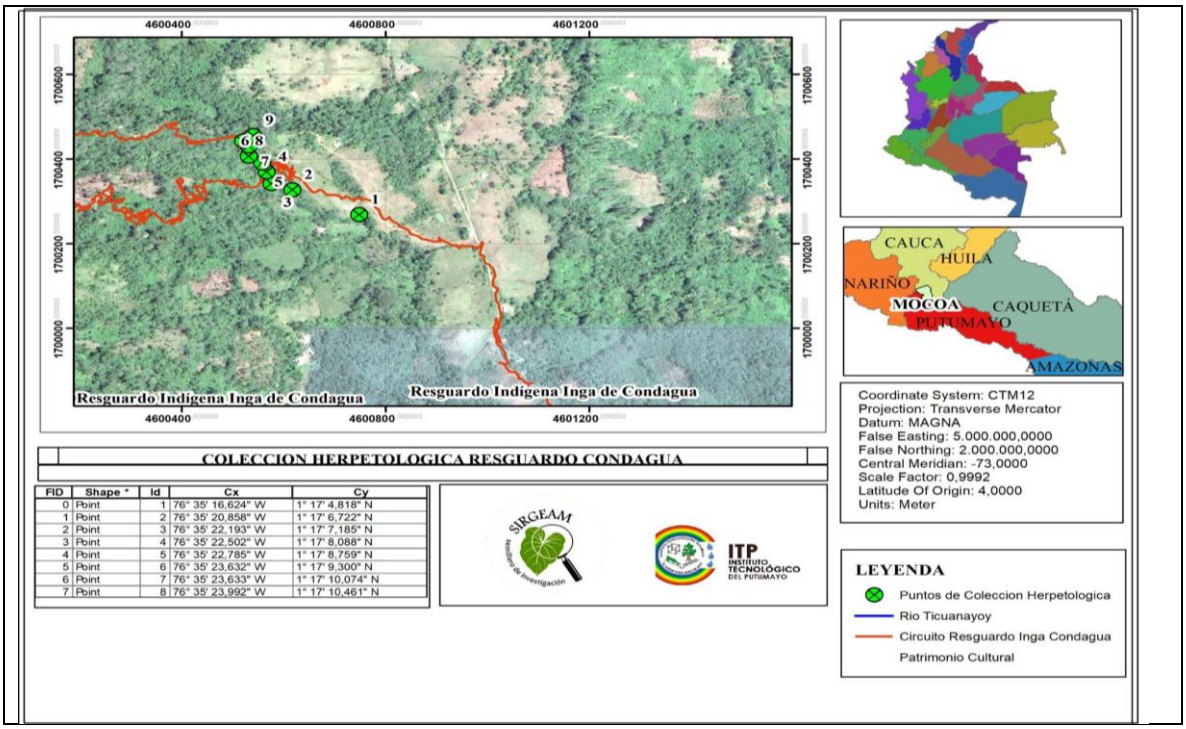


Figura 3: *Mapa de estaciones de muestreo de herpetofauna*

El estudio herpetológico se desarrolló mediante un esquema de muestreo estandarizado, utilizando trampas de caída (pitfall traps) con el objetivo de recolectar especímenes de anfibios y reptiles presentes en distintos microhábitats del área evaluada. Se instalaron nueve estaciones de muestreo distribuidas en ambientes de bosque de vertiente y bosque ripario, seleccionadas en función de su variabilidad estructural y ecológica.

Cada estación consistió en dos recipientes enterrados al nivel del suelo. Esta metodología es adecuada para la captura de especies terrestres, de hábitos crípticos o de baja movilidad, y permite realizar un registro efectivo de individuos activos tanto diurnos como nocturnos. A continuación se presentan las coordenadas de los puntos de muestreo:

Punto de trampeo 1

1° 17' 4.818" N, 76° 35' 16.624" W

Punto de trampeo 2

1° 17' 6.722" N, 76° 35' 20.858" W

Punto de trampeo 3

1° 17' 7.185" N, 76° 35' 22.193" W

Punto de trampeo 4

1° 17' 8.088" N, 76° 35' 22.502" W

Punto de trampeo 5

1° 17' 8.759" N, 76° 35' 22.785" W

Punto de trampeo 6

1° 17' 9.300" N, 76° 35' 23.632" W

Punto de trampeo 7

1° 17' 10.074" N, 76° 35' 23.633" W

Punto de trampeo 8

1° 17' 10.461" N, 76° 35' 23.992" W

La ubicación estratégica de las estaciones permitió cubrir variaciones en pendiente, humedad del sustrato, cobertura vegetal y proximidad a cuerpos de agua, aumentando la posibilidad de registrar diferentes grupos taxonómicos y rangos ecológicos. Esta estrategia de muestreo facilita la documentación detallada de la composición herpetofaunística del sitio, incluyendo especies de hábitos terrestres, semiacuáticos y fosoriales, y constituye una herramienta efectiva para estudios ecológicos y biogeográficos a escala local.

8.2.1. Métodos de muestreo

El muestreo de la herpetofauna se desarrolló mediante técnicas manuales e instrumentos de bajo costo, adaptados con materiales reciclables. Las jornadas de campo se realizaron tanto en horario diurno como nocturno, para garantizar la detección de especies con diferentes patrones de actividad.

- Búsqueda manual dirigida (BMD): Se realizaron recorridos sistemáticos por los hábitats disponibles, inspeccionando troncos caídos, hojarasca, cuerpos de agua y vegetación baja. La búsqueda se llevó a cabo durante el día (0600 H – 1600 H) y la noche (2000 H – 0300 H).
- Captura asistida: Para la manipulación segura de los ejemplares, se utilizó pinzas herpetológicas, permitiendo minimizar el contacto directo con individuos potencialmente venenosos.
- Trampas de captura: Se elaboraron trampas caseras utilizando botellas plásticas de gaseosa y ganchos metálicos. Adicionalmente, se adaptaron macetas de plástico como

trampas pasivas en el suelo, simulando trampas de caída (*pitfall*), dispuestas en lugares estratégicos con alta actividad herpetológica.

8.2.2. Registro de datos

Cada ejemplar capturado o avistado fue fotografiado *in situ* para su posterior identificación. Se registraron variables como hora de observación, hábitat, condiciones climáticas (temperatura, humedad, presencia de lluvia) y comportamiento del individuo. No se realizó colecta ni marcaje de especímenes.

8.2.3. Identificación de especies

La identificación preliminar de los ejemplares se realizó mediante caracterización morfológica externa, considerando rasgos diagnósticos clave como:

- Para anuros: Patrones de coloración, estructura de las glándulas paratiroides (en sapos), forma de los discos digitales y textura de la piel (Lynch & Suárez-Mayorga, 2011).
- Para serpientes: Escamación cefálica y dorsal, forma de las pupilas, presencia/ausencia de fosetas loreales y patrón de coloración (Campbell & Lamar, 2004).

Las fotografías tomadas en campo fueron contrastadas con guías especializadas de herpetofauna colombiana (Cuentas Figueroa, R., Cuentas Correa, G., & Pimienta Gómez, S. del R. 2023, 29 de noviembre).

8.2.4. Consideraciones éticas

Todas las actividades se desarrollaron bajo criterios de respeto y no afectación directa a los individuos observados. Se evitó al máximo el estrés a los animales y no se utilizó ningún método letal. El equipo de campo actuó con precaución al interactuar con especies potencialmente peligrosas, siguiendo protocolos de seguridad para la manipulación de fauna silvestre.

8.3. Caracterización botánica

8.3.1. Muestreo material vegetal

Para llevar a cabo la caracterización botánica se establecieron parcelas de 4 m2 (2x2 m) en tres zonas distintas. Las estaciones de muestreo que se utilizaron para recolectar y caracterizar especies vegetales, se situaron cerca de la escuela del resguardo indígena de Condagua. Para llevar a cabo esta actividad se realizaron dos visitas de campo, alternando la ubicación del muestreo en dos puntos estratégicos.

Estación de muestreo 1: El ecosistema principal de muestreo fue cerca del colegio de condagua, con un ecotono entre lo urbano y lo rural, con una cobertura vegetal irregular y la presencia de malezas comunes. Coordenadas del primer punto de muestreo: 1º 16 '39.85" N, 76º 35' 3.85" W.

Estación de muestreo 2: Esta área se encuentra en una zona agrícola donde se cultiva maíz ***(Zea mays)***, a solo unos metros del río, es un área de ecotono entre el cultivo y la orilla del río, lo que permitió observar una gran variedad de especies. Coordenadas: 1° 17' 19.24" N, 76° 36' 14.45" W.

Estación de muestreo 3: Ecosistema ripario, área con alta humedad y una densa cobertura boscosa, se encontraron especies higrófilas de Acanthaceae, Melastomataceae y varias familias. La dinámica del río fomenta un hábitat diverso: 1º17' 17.16 " N, 1º 36' 27.75" W.

Desde el punto que se inició la colecta (estación 1), se amplió el área de muestreo en un radio de 11 a 12 metros, lo que permitió una mayor cobertura del área y una diversidad más rica en especies para su colecta.

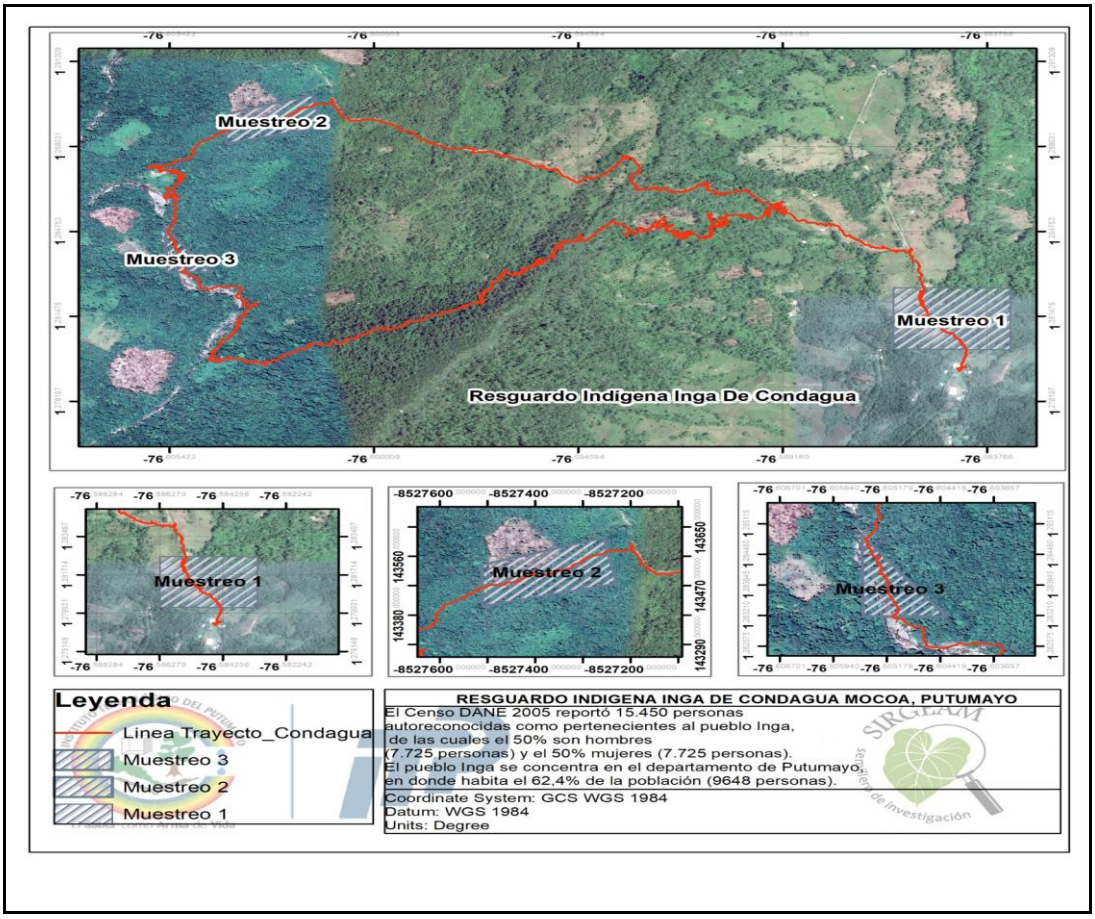


Figura 4. *Estaciones de muestreo para colecta de material vegetal.*

La metodología se realizó para documentar la riqueza botánica a través de observaciones directas en el campo y la colección de muestras.

Las principales categorías que se establecieron fueron: la diversidad de especies vegetales, las características morfológicas, el hábitat, el estado de conservación y los usos etnobotánicos. Las variables que se definieron incluyeron: nombre científico, familia botánica, forma de vida (como hierba, arbusto, árbol, etc.), y los posibles usos (medicinales, alimenticios, ornamentales, entre otros).

Se prestó especial atención a las plantas de sotobosque, los bordes de los caminos y los claros del bosque húmedo tropical, en la unidad de análisis consistió en cada especie vegetal que se registró, identificó y recolectó durante el trabajo de campo, prestando especial atención a aquellas que tenían características representativas, utilidad reconocida o un interés ecológico notable. Para la colección de plantas se utilizaron los siguientes materiales: GPS, libreta de campo, lápiz de cera 6B, rapidógrafo, cámara fotográfica (SONY-A600), prensa botánica, tijeras podadoras, alcohol antiséptico al 70%, papel Kraft, bolsas plásticas, costales y guantes de jardinería.

Para recopilar información, se realizó un estudio previo en documentos, donde sobresalen registros de las especies vegetales fueron registradas de forma detallada, lo cual fue esencial para documentar cada una de las especies colectadas, facilitando la identificación del nombre local, el nombre científico (cuando era conocido en la zona), descripción morfológica y tipo de ecosistema.

La información recopilada fue sistematizada y organizada, posteriormente categorizada en función de las variables definidas. Las fotografías sirvieron de apoyo visual para la identificación con claves botánicas y literatura especializada, como lo fue la identificación taxonómica, siguiendo a Gentry (1993), Jaramillo & Correa (2011), y Mendoza et al. (2004). Para la nomenclatura de las especies se siguió a Gentry (1996), Idárraga et al. (2011) y a Trópicos (2018) para las actualizaciones.

Se presentaron descripciones de las especies colectadas, comparaciones por familia, tablas con sus características principales y fotografías ilustrativas, también se incluirán observaciones sobre los usos etnobotánicos de estas.

8.4. Caracterización ictiológica

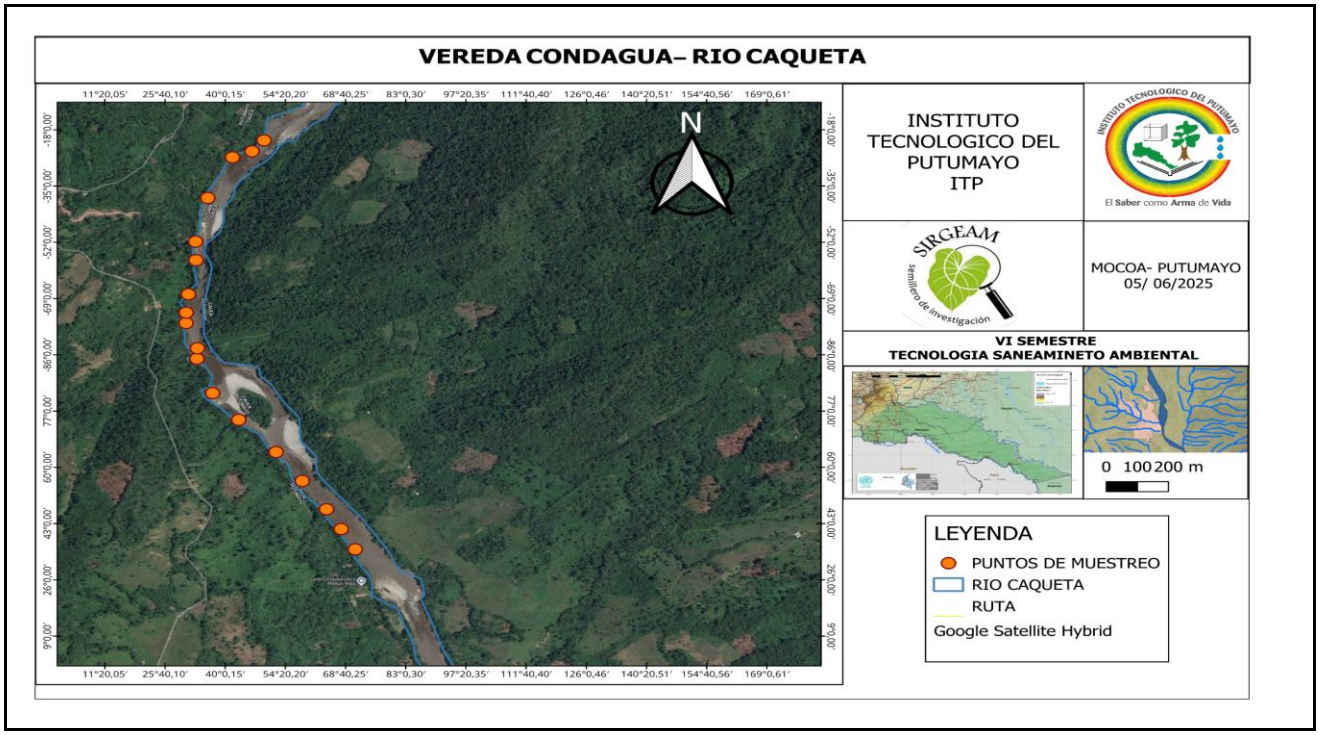


Figura 5. *Mapa de estaciones de muestreo de ictiología.*

El río Ticuanayoy se encuentra localizado en el área de influencia de la vereda Condagua, el cual se considera una importante fuente hídrica para el sector productivo, económico y ambiental. En este ecosistema se llevó a cabo una evaluación detallada de la diversidad íctica mediante la implementación de una metodología estandarizada desarrollada en el mes de marzo, abril y mayo de 2025. Esta evaluación incluyó la caracterización integral de los ecosistemas acuáticos presentes a lo largo del gradiente ecológico de la microcuenca, abarcando tanto zonas lóticas como lénticas, cada una con características hidromorfológicas y ecológicas particulares que influyen directamente en la composición y estructura de las comunidades de peces. Para el muestreo biológico, se optó por el uso exclusivo de una red de pesca circular (tipo atarraya) como herramienta de captura, debido a su reconocida eficiencia en cuerpos de agua de mediana y baja profundidad, como los presentes en la vereda Condagua. Esta técnica, además de ser altamente efectiva en términos de rendimiento y representatividad de la muestra, presenta ventajas significativas en términos de sostenibilidad, al ser de bajo impacto ambiental y no invasiva.

8.5. Caracterización avifauna

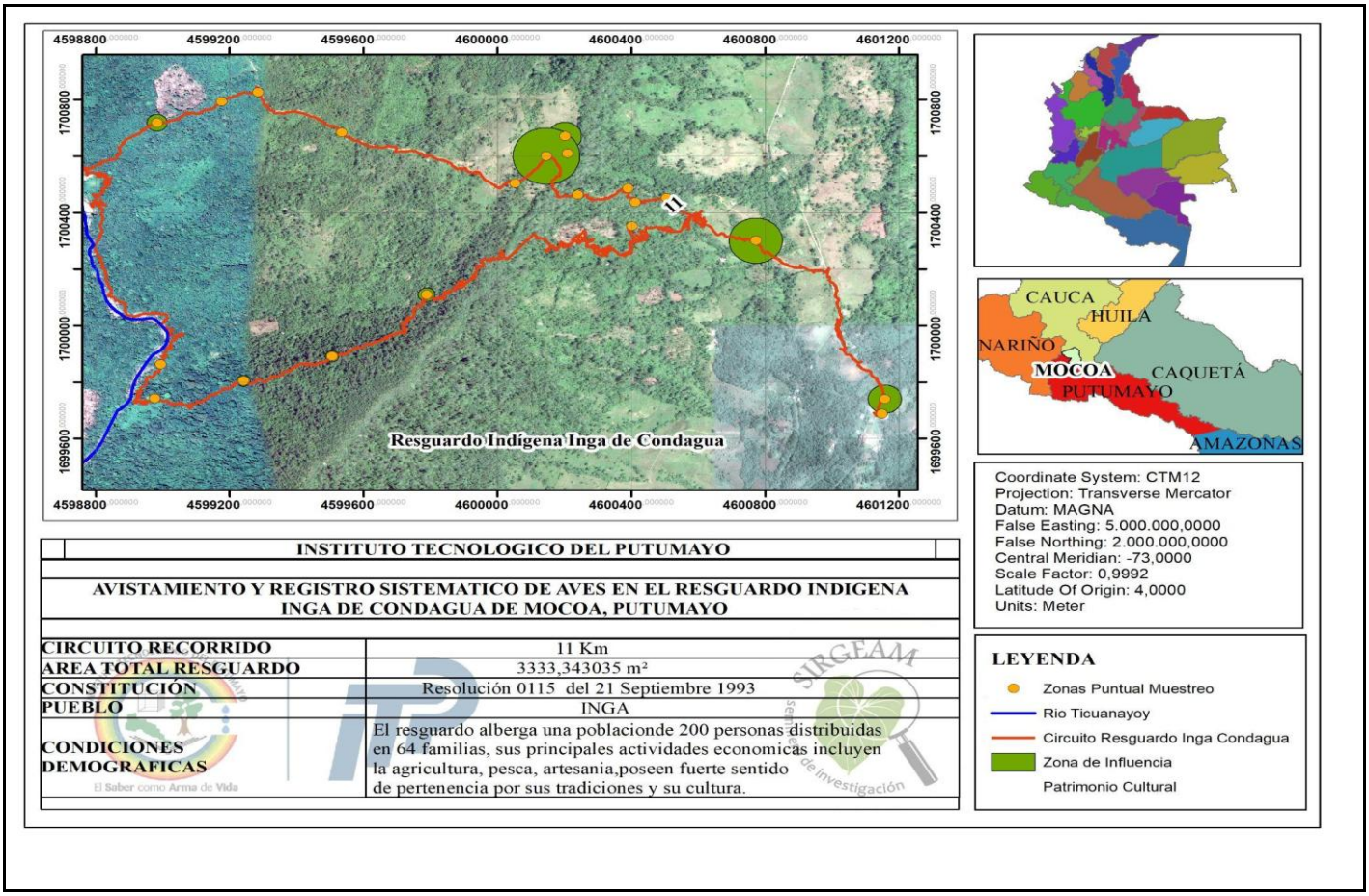


Figura. 6. *Mapa del área de estudio, triangulación y recorrido en el Resguardo Indigena Inga Condagua, Mocoa, Putumayo.*

8.5.1. Muestreo mediante redes de niebla

Se instalaron redes de niebla (6 x 3 m) en zonas de alta actividad de aves, ubicadas principalmente en bordes de bosque y senderos, durante dos días,el horario de captura se realizó desde las 0500 H hasta las 0630 H, posteriormente se realizó la identificación de las aves.

8.5.2. Identificación y registro

Las aves fueron identificadas con ayuda de guías de campo y aplicaciones como Merlin Bird ID, eBird, registrando nombre común, científico y categoría de conservación. Esto se complementó con con la observación directa y grabación de cantos para el análisis posterior dentro de la aplicación de Merlin Bird ID (Cornell Lab), se tomaron fotografías con cámara (SONY A6000) para reconocimiento con guías de campo y aplicaciones.

La zona de influencia o el rango de avistamiento de aves desde los puntos de muestreo fueron de 10 metros a la redonda (rango de avistamiento radial o circular) hasta los 80 metros, esto debido a las condiciones geográficas que posee el resguardo. En las zonas del circuito recorrido la mínima distancia de observación fue de 10 metros por los senderos y zonas de alta densidad vegetal y arbustiva; en zonas de claro de bosque fue de 40 a 80 metros.

Los datos colectados se registraron en programas de análisis para su respectivo estudio, como Python versión 3.1 y google collab.

8.6. Caracterización entomológica

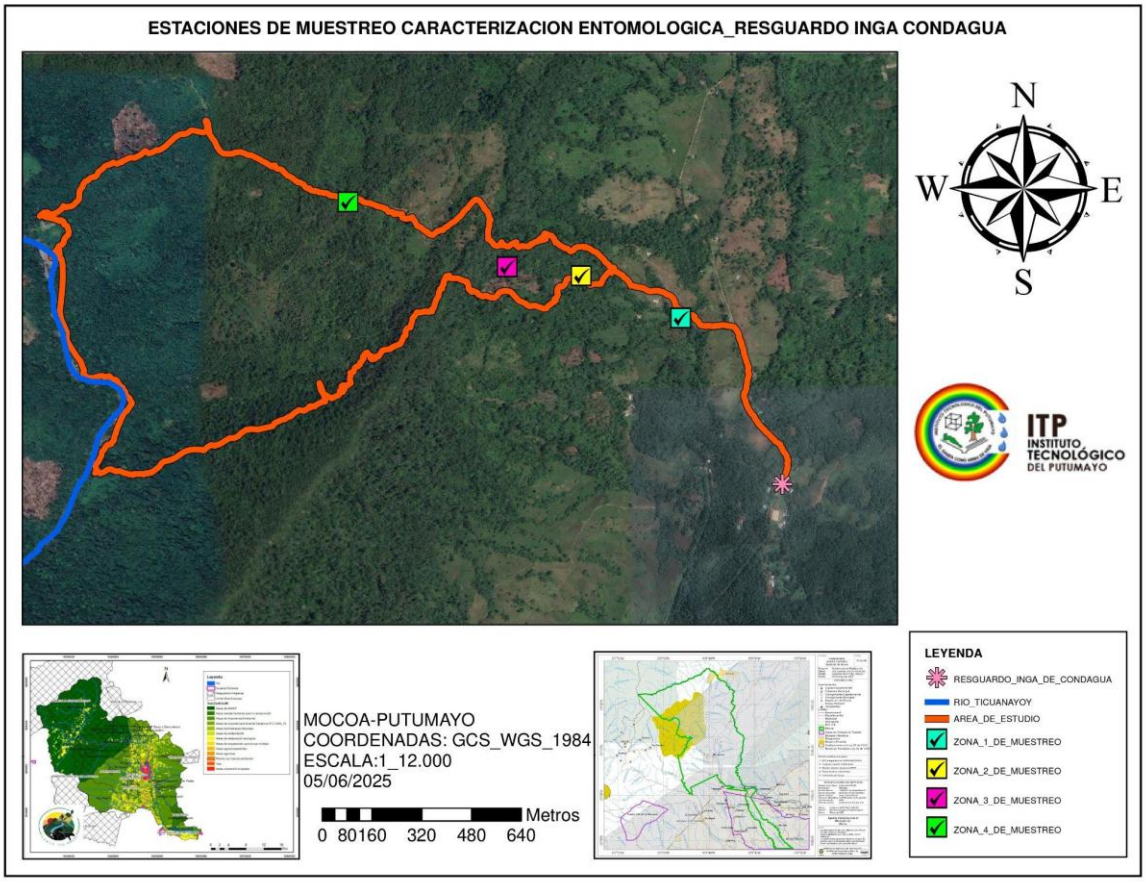


Figura 7. *Mapa del área de estudio de Condagua-Interfluvio del río Ticuanayoy.*

Para la respectiva caracterización entomológica se implementó un muestreo estratificado por zonas con el propósito de representar adecuadamente la diversidad de microhábitats presentes en el área de estudio del resguardo inga condagua. Para ello, se seleccionaron varios puntos de muestreo distribuidos de forma estratégica a lo largo del sitio de investigación, incluyendo tanto áreas abiertas como sectores con densa cobertura vegetal.

En cada punto, se estableció un transecto lineal de 100 metros, sobre el cual se efectuaron colectas de artrópodos terrestres y voladores. Para maximizar la representatividad del muestreo.

8.6.1. Colecta y preservación de artrópodos terrestres

Para la captura de artrópodos terrestres se utilizaron trampas de caída

Cada trampa fue cebada con muestra coprológica de humanos para aumentar su capacidad de atracción, se utilizó una mezcla de etanol al 70 % y unas gotas de detergente para la respectiva conservación de los especímenes capturados. Las trampas permanecieron activas durante 24 horas continuas antes de ser colectadas.

8.6.2. Colecta y preservación de artrópodos voladores

Para la captura de artrópodos voladores se emplearon diferentes técnicas de colecta:

Trampas Von Someren-Rydon: Diseñadas principalmente para atraer dípteros y otros insectos saprófagos voladores. Estas trampas consisten en recipientes con frutas en proceso de descomposición que liberan compuestos volátiles atractivos. Se colgaron a una altura aproximada de 1.5 metros del suelo, en lugares parcialmente sombreados para favorecer la atracción de insectos durante las horas de mayor actividad.



Figura 8. *Trampa Von Someren-Rydon con atrayente orgánico.*

Trampas atrayentes (con carne o cebo): Se utilizaron trozos de carne en descomposición como atrayente orgánico, colocados dentro de recipientes cubiertos con malla que permitiera la entrada de insectos pero evitará la salida. Este tipo de trampa fue útil para la captura de artrópodos necrófagos como dípteros y algunos coleópteros. Las trampas se ubicaron en lugares estratégicos donde se observó mayor actividad entomológica.



Figura 9. *Trampa de atrayente para la colecta de insectos voladores.*

Trampas de caída o pitfall traps: Estas trampas consisten en recipientes plásticos enterrados a nivel del suelo, llenos parcialmente con una mezcla de alcohol al 70% y una pequeña cantidad de detergente para romper la tensión superficial. Como atrayente se utilizó muestra coprológica , ubicada en el centro del recipiente o suspendida sobre la trampa. Estas trampas fueron efectivas para la captura de artrópodos terrestres como coleópteros, hormigas y arácnidos.

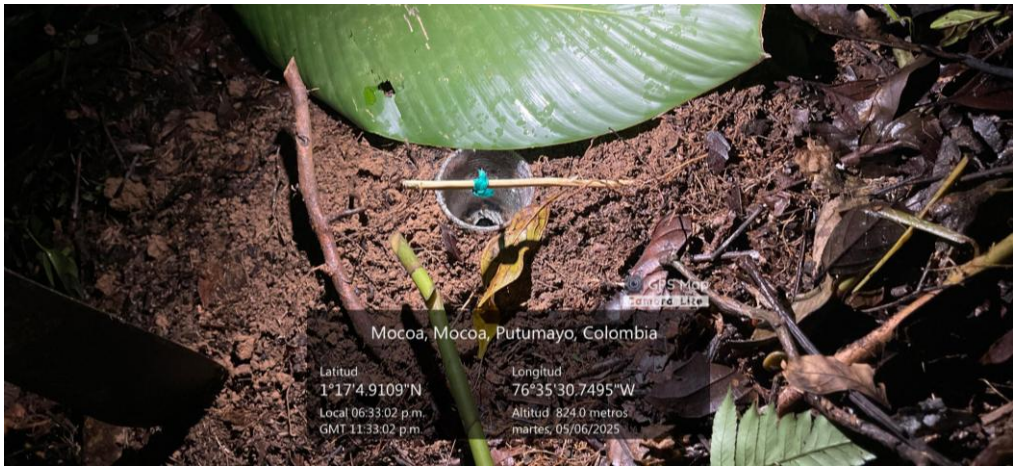


Figura 10. *Trampa de caída o pitfall traps para la colecta de atròpodos terrestres.*

Trampas de pantalla con atrayentes: Se colocaron pantallas de tela blanca o malla vertical que interceptaban el vuelo de insectos. En las proximidades de estas trampas se ubicó carne en descomposición como atrayente, lo que incrementó la probabilidad de capturar insectos voladores que se dirigían al cebo. Estas trampas se fijaron en zonas abiertas o caminos de tránsito de insectos, a alturas variables según el objetivo del muestreo.



Figura 11. *Instalación de trampa de pantalla con atrayente en el área de estudio del resguardo indígena de Condagua, Mocoa (Putumayo).*

8.6.3. Identificación taxonómica

La identificación de los artrópodos se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de biología del Instituto Tecnológico del Putumayo, utilizando claves taxonómicas especializadas, identificando los ejemplares hasta nivel de orden o familia, dependiendo del grupo y el estado de conservación de los especímenes. La clasificación se realizó con ayuda de lupas estereoscópicas y literatura entomológica actualizada de (*Libros Entomológicos | Socolen*, s. f.),Jr y Thomas (2000),Bouchard et al. (2011),Guerrero Flórez, R.J., Delsinne, T. y Fernández Castiblanco, F. (2019). Hormigas de Colombia. EditAorial Unimagdalena; los datos colectados se registraron en programas de análisis para su respectivo estudio, como python y google collab.

9. RESULTADOS

9.1. Caracterización de pequeños mamíferos terrestres y voladores

9.1.1. Mamíferos voladores

Para la presente investigación se colectaron 5 individuos pertenecientes a dos familias, dos géneros y dos especies de mamíferos voladores, 4 de ellos de la especie *Artibeus Jamaicensis* y 1 más de la especie *Molossus molossus*, los ejemplares fueron tratados con el debido cuidado, se registraron datos morfológicos, longitud de sus extremidades (alas) , largo del cuerpo y medida de extremo a extremo de las alas.

9.1.2. Registro fotográfico

Nombre	**Imagen**	**Datos de recolecta**
Nombre científico: *Molossus molossus* **Nombre común:** Murciélago mastín **Orden:** Chiroptera **Familia:** Molossidae **Género:** *Molossus* **Individuos encontrados:** 1		Cuerpo: 5 cm Ala: 12 cm Longitud extremo a extremo: 27 cm
Nombre científico:*Artibeus jamaicensis* **Nombre común:** Murciélago frutero **Orden:** Chiroptera **Familia:** Phyllostomidae **Género:** *Artibeus* **Individuos encontrados:** 4		Cuerpo: 9,2 cm Ala: 20 cm Longitud extremo a extremo: 43 cm

Nombre científico:*Artibeus jamaicensis*		Cuerpo: 6 cm Ala: 10,5 Longitud extremo a extremo: 24 cm
Nombre científico:*Artibeus jamaicensis*		Cuerpo: 9,5 cm Ala: 22,2 cm Longitud extremo a extremos: 47,4 cm
Nombre científico:*Artibeus jamaicensis*		Cuerpo: 8,5 cm Ala: 23 cm Longitud extremo a extremo: 59 cm

Tabla 1. *colecta y toma de medidas de murciélagos (Artibeus jamaicensis, Molossus molossus).*

9.1.3. Mamíferos terrestres

Para el registro de mamíferos terrestres durante el periodo de muestreo no se logró la captura directa de mamíferos terrestres en la zona de estudio. Este resultado, debe ser interpretado con cautela, ya que no necesariamente indica que no existen mamíferos en el área. Existen algunas razones posibles para esta falta de registros:

- Comportamiento evasivo de los mamíferos: Algunas especies tienen hábitos nocturnos, son muy esquivas o evitan zonas con presencia humana, lo cual puede dificultar su observación directa.

- Perturbación antrópica: Actividades humanas como la agricultura, la ganadería, el turismo o la tala pueden haber provocado que los mamíferos abandonen temporal o permanentemente la zona de estudio.

Sin embargo, además de los registros obtenidos mediante observación directa, se incluyeron registros secundarios provenientes de entrevistas brindadas por los habitantes del resguardo, informes técnicos y bases de datos biológicas que reportan la presencia de mamíferos en el área de estudio. Estos datos complementan la información primaria y permiten una visión más amplia de la riqueza y distribución de especies en el Resguardo Indígena Condagua.

Especies que se encuentran en la zona de estudio, tomado de *Inventario de especies de flora y fauna de mi localidad de Condagua,* según Garreta, DY.(2018).

 **Nombre científico:** *Saimiri sciureus* **Nombre común:** Mono ardilla o soldado **Orden:** Primates **Familia:** Cebidae **Género:** *Saimiri* sp	 **Nombre científico:** *Saguinus mystax* **Nombre común:** Tití bebeleche **Orden:** Primates **Familia:** Callitrichidae **Género:** *Saguinus* sp	 **Nombre científico:** *Saguinus fuscicollis* **Nombre común:** Mono pichico **Orden:** Primates **Familia:** Callitrichidae **Género:** *Saguinus* sp

 **Nombre científico:** *Sapajus apella* **Nombre común:** Mico maicero **Orden:** Primates **Familia:** Cebidae **Género:** *Sapajus* sp	 **Nombre científico:** *Tapirus terrestris* **Nombre común:** Danta **Orden:** Perissodactyla **Familia:** Tapiridae **Género:** *Tapirus* sp	 **Nombre científico:** *Leopardus tigrinus* **Nombre común:** Tigrillo **Orden:** Carnivora **Familia:** Felidae **Género:** *Leopardus* sp
 **Nombre científico:** *Cuniculus paca* **Nombre común:** Boruga o guagua **Orden:** Rodentia **Familia:** Cuniculidae **Género:** *Cuniculus* sp	 **Nombre científico:** *Myrmecophaga tridactyla* Nombre común: Oso hormiguero Orden: Pilosa Familia: Myrmecophagidae Género: *Myrmecophaga* sp	 **Nombre científico:** *Folivora filófagos* **Nombre común:** Oso perezoso **Orden:** Pilosa **Familia:** Bradypodidae **Género:** *Bradypus* sp

 **Nombre científico:** D*asyprocta fuliginosa* **Nombre común:** Guara **Orden:** Rodentia **Familia:** Dasyproctidae **Género:** *Dasyprocta* sp	 **Nombre científico:** *Tayassu pecari* **Nombre común:** Cerrillo **Orden:** Artiodactyla **Familia:** Tayassuidae **Género:** *Tayassu* sp	 **Nombre científico:** *Dasypus novemcinctus* **Nombre común:** Armadillo **Orden:** Cingulata **Familia:** Dasypodidae **Género:** *Dasypus* sp
 **Nombre científico:** *Lontra longicaudis* **Nombre común:** Nutria **Orden:** Carnivora **Familia:** Mustelidae **Género:** *Lontra* sp	 **Nombre científico:** *Panthera Onca* **Nombre común:** jaguar **Orden:** Carnívora **Familia:** Felidae **Género:** *Panthera*	 **Nombre científico:** *Leopardus pardalis* **Nombre común:** Ocelote **Orden:** Carnívora **Familia:** Felidae **Género:** *Leopardus*

Tabla 2. *Especies que se encuentran en la zona de estudio, tomado del Inventario de especies de flora y fauna de mi localidad de Condagua, (Garreta, D.2018).*

9.2. Caracterización herpetológica

Los estudios de herpetofauna realizados en la zona de colecta de material biológico han revelado lo siguiente:

- **Datos demográficos**. - Se encontraron 6 especies de serpientes y 6 especies de ranas y sapos, de las cuales 4 son serpientes no venenosas y 2 son serpientes venenosas, 2 son sapos no venenosos, 3 son ranas no venenosas y 1 es rana venenosa.

- **Resumen. -** Se encontraron 6 especies de serpientes, 2 especies de sapos y 4 especies de ranas

Familia: Colubridae **Género:** *Atractus* **Especie:** *Atractus occipitoalbus* **Nombre común:** Culebra terrestre gris. **Individuos encontrados:** 4 **No venenosa**	**Familia:** Dipsadidae **Género:** *Xenodon* **Especie:** *Xenodon rabdocephalus* **Nombre común:** Falsa mapaná, falsa talla equis. **Individuos encontrados:** 1 **No venenosa**	**Familia:** Colubridae **Género:** *Erythrolamprus* **Especie:** *Erythrolamprus aesculapii* **Nombre común:** Falsa Coral. **Individuos encontrados:** 2 **No venenosa**
Familia: Colubridae **Género:** *Ninia* **Especie:** *Ninia hudsoni* **Nombre común:** serpiente del café de Guyana y serpiente del café de Hudson **Individuos encontrados:** 1 **No venenosa**	**Familia:** Elapidae **Género:** *Micrurus* **Especie:** *Micrurus surinamensis* **Nombre común:** Coral Acuática. **Individuos encontrados:** 1 **Venenosa**	**Familia:** Viperidae **Género:** *Bothrops* **Especie:** *Bothrops atrox* **Nombre común:** Mapaná, talla equis, pudridora, mapanare, mata caballo. **Individuos encontrados:** 1 **Venenosa**

Tabla 3. *Taxonomía de serpientes encontradas en el Resguardo de Condagua.*

Como parte del análisis de nuestro proyecto, consultamos la clasificación de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), la cual establece un sistema estandarizado a nivel mundial para evaluar el riesgo de extinción de las especies. Este sistema clasifica a las especies en distintas categorías, como: preocupación menor (LC), casi amenazada (NT), vulnerable (VU), entre otras, en función de factores como el tamaño de la población, la distribución geográfica y las amenazas actuales o potenciales.

Durante nuestro estudio, la mayoría de las especies identificadas se encuentran clasificadas como de preocupación menor (LC). Esto indica que sus poblaciones actualmente no enfrentan un riesgo significativo de extinción y se consideran estables. Sin embargo, una especie registrada en nuestro trabajo, *Atractus occipitoalbus*, aparece clasificada como casi amenazada (NT). Esta categoría refleja que, si bien aún no cumple con los criterios para ser considerada vulnerable, podría llegar a estarlo en un futuro cercano si las condiciones de su hábitat se deterioran o si se intensifican factores como la deforestación y la contaminación.

ESPECIES	IUCN
Atractus occipitoalbus - Culebra terrestre gris	Se encuentran en un estado de casi amenazado (NT)
Xenodon rabdocephalus - Falsa mapaná	Se encuentra en un estado de preocupación menor (LC)
Erythrolamprus aesculapii - Falsa Coral	Se encuentran en un estado de preocupación menor (LC)
Micrurus surinamensis - Coral Acuática	Se encuentran en un estado de preocupación menor (LC)
Bothrops atrox - Mapaná	Se encuentra en un estado de preocupación menor (LC)

Tabla 4. *Representa el estado de la especie según IUCN.*

Nombre	Imagen	Datos de recolecta
Especie: *Atractus occipitoalbus* **Nombre común:** Culebra terrestre gris.		Hora de observación: 2200 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: media pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento defensivo.
Especie: *Xenodon rabdocephalus* **Nombre común:** Falsa mapaná, falsa talla equis.		Hora de observación: 0000 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: T° promedio (18°C - 24°C) comportamiento del individuo: Comportamiento inofensivo.

Especie: *Erythrolamprus aesculapii* **Nombre común:** Falsa Coral.		Hora de observación: 1400 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: Radiación solar moderada comportamiento del individuo: Comportamiento defensivo
Especie: *Ninia hudsoni* **Nombre común:** serpiente del café de Guyana y serpiente del café de Hudson		Hora de observación: 1700 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: T° promedio (18°C - 24°C) comportamiento del individuo: Comportamiento inofensivo
Especie:*Micrurus surinamensis* **Nombre común:** Coral Acuática.		Hora de observación: 2100 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: Alta pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento defensivo
Especie: *Bothrops atrox* **Nombre común:** Mapaná, talla equis, pudridora, mapanare, mata caballo.		Hora de observación: 0300 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: Baja pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento de caza/ defensiva

Tabla 5. *Datos de las especies a la hora de la colecta.*

A partir de los resultados obtenidos en nuestro proyecto de herpetofauna, pudimos evidenciar una notable biodiversidad de serpientes en la selva húmeda tropical, lo que refleja la riqueza ecológica del ecosistema estudiado. Registramos varias especies como *Erythrolamprus aesculapii*, *Ninia hudsoni*, *Micrurus surinamensis*, *Bothrops atrox*, *Atractus occipitoalbus* y *Xenodon rabdocephalus*, cada una con distintos patrones de comportamiento (defensivo, inofensivo o de caza) y horarios de actividad diversos. Esto nos permitió observar una clara partición de nichos ecológicos y una fuerte adaptación de estas

especies a las condiciones ambientales del lugar.

Durante el trabajo de campo comprendimos que estas serpientes desempeñan funciones ecológicas fundamentales. Por ejemplo, especies como *Bothrops atrox* actúan como reguladoras de poblaciones de pequeños mamíferos y anfibios, mientras que otras como *Xenodon rabdocephalus* y *Erythrolamprus aesculapii*, aunque no venenosas, también aportan al equilibrio del ecosistema tanto como depredadoras como presas. Las especies venenosas como *Micrurus surinamensis*, por su parte, influyen en la estructura del comportamiento de otras especies y en la dinámica del ecosistema en general.

Además, al observar el estado de conservación según la UICN, identificamos que si bien la mayoría de estas especies se encuentran en categoría de preocupación menor, algunas, como *Atractus occipitoalbus*, están casi amenazadas, lo cual nos lleva a reflexionar sobre la importancia de su protección.

9.2.1. Ranas y Sapos

Orden: Anura **Familia:** Bufonidae **Género:** *Leptodactylus* **Especie:** *Leptodactylus mystaceus* **Nombre común:** Sapo-Rana común. **Individuos encontrados:** 10 **No Venenosa**	**Orden:** Anura **Familia:** Hylidae **Género:** *Scinax* **Especie:** *Scinax ruber* **Nombre Común:** Rana Listada. **Individuos encontrados:** 6 **No Venenosa**	**Orden:** Anura **Familia:** Hylidae **Género:** *Adenomera* **Especie:** *Adenomera hylaedactyla* **Nombre Común:** Rana Terrestre del Napo **Individuos encontrados:** 14 **No Venenosa**
Orden: Anura **Familia:** Leptodactylidae **Género:** *Leptodactylus* **Especie:** *Leptodactylus pentadactylus* **Nombre común:** Rana ternero, Rana toro. **Individuos encontrados:** 2 **No Venenosa**	**Orden:** Anura **Familia:** Dendrobatidae **Género:** *Ameerega* **Especie:** *Ameerega hahneli* **Nombre Común:** Rana Venenosa de Yurimaguas. **Individuos encontrados:** 9 **Venenosa**	**Orden:** Anura **Familia:** Bufonidae **Género:** *Rhinella* **Especie:** *Rhinella marina* **Nombre común:** Sapo cañero, sapo cururú, sapo gigante, sapo común. **Individuos encontrados:** 3 **No Venenosa**

Tabla 6. *Taxonomía de anuros encontrados en el Resguardo de Condagua.*

Como parte del análisis de nuestro proyecto, consultamos la clasificación de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), la cual establece un sistema estandarizado a nivel mundial para evaluar el riesgo de extinción de las especies. Este sistema clasifica a las especies en distintas categorías, como: preocupación menor (LC), casi amenazada (NT), vulnerable (VU), entre otras, en función de factores como el tamaño de la población, la distribución geográfica y las amenazas actuales o potenciales.Durante nuestro estudio, la mayoría de las especies identificadas se encuentran clasificadas como de preocupación menor (LC). Esto indica que sus poblaciones actualmente no enfrentan un riesgo significativo de extinción y se consideran estables.

ESPECIES	**IUCN**
Leptodactylus mystaceus - Rana común	Se encuentran en un estado de preocupación menor (LC)
Scinax ruber - Rana listada	Se encuentra en un estado de preocupación menor (LC)
Adenomera hylaedactyla - Rana terrestre del napo	Se encuentran en un estado de preocupación menor (LC)
Leptodactylus pentadactylus - Rana ternero	Se encuentran en un estado de preocupación menor (LC)
Ameerega hahneli - Rana venenosa de Yurimaguas	Se encuentra en un estado de preocupación menor (LC)
Rhinella marina - Sapo de la caña sudamericana	Se encuentra en un estado de preocupación menor (LC)

Tabla 7. *Representa el estado de la especie según IUCN.*

Nombre	Imagen	Datos de recolecta
Especie: *Leptodactylus mystaceus* **Nombre común:** Rana común.		Hora de observación: 2100 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: media pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento evasivo
Especie: *Scinax ruber* **Nombre común:** Rana listada		Hora de observación: 2200 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas:Alta pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento evasivo
Especie: *Adenomera hylaedactyla* **Nombre común:** Rana terrestre del napo.		Hora de observación: 0000 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: Radiación solar moderada comportamiento del individuo: Comportamiento escurridizo
Especie: *Leptodactylus pentadactylus* **Nombre común:** Rana ternero		Hora de observación: 2000 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas:Media pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento defensivo
Especie: *Ameerega hahneli* **Nombre común:** Rana venenosa de Yurimaguas		Hora de observación: 2100 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas:Alta pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento evasivo

Especie: *Rhinella marina* **Nombre común:** Sapo de la caña sudamericano.		Hora de observación: 0230 H Hábitat: selva húmeda tropical condiciones climáticas: Baja pluviosidad comportamiento del individuo: Comportamiento lento y poco reactivo

Tabla 8. *Datos de las especies a la hora de la colecta.*

A partir de los datos recopilados en las tablas, se puede concluir que las especies de anfibios estudiadas (*Leptodactylus mystaceus*, *Scinax ruber*, *Adenomera hylaedactyla*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Ameerega hahmeli* y *Rhinella marina*) se encuentran actualmente en un estado de preocupación menor (LC) según la UICN. Esto indica que, a nivel global, estas poblaciones no enfrentan amenazas significativas que pongan en riesgo su supervivencia a corto plazo.

Sin embargo, es importante destacar que su hábitat común, la selva húmeda tropical, es un ecosistema vulnerable a cambios climáticos y actividades humanas como la deforestación. Aunque las especies muestran comportamientos adaptativos (como conductas tímidas, evasivas o defensivas), la conservación de su entorno es crucial para mantener su estatus actual.

Además, mientras que las especies estudiadas no están actualmente en peligro, es esencial continuar con los esfuerzos de monitoreo y conservación de sus hábitats naturales para garantizar que su estado no se deteriore en el futuro. Este proyecto refuerza la importancia de proteger los ecosistemas tropicales y promover prácticas sostenibles que beneficien tanto a la biodiversidad como a las comunidades locales.

9.3. Caracterización botánica

Las salidas de campo se realizaron entre el 29 de abril y el 4 de mayo de 2025, durante las cuales se llevó a cabo la colección de especies vegetales en dos ecosistemas representativos del piedemonte amazónico. Estos ecosistemas incluyen el bosque húmedo tropical y el bosque ripario (o zona ribereña), situados en la zona de influencia del río Ticuanayoy. Ambos fueron clasificados dentro de la zona de vida “Bosque Húmedo Tropical”, según la clasificación de Ecosistemas de Holdridge (1967), que se caracteriza por sus altas precipitaciones, temperaturas cálidas y una notable diversidad de flora.

En total, se colectaron 105 especies: 40 en el ecosistema de bosque húmedo tropical, que se encuentra entre los 650 y 800 metros sobre el nivel del mar, y 65 en el bosque ripario, ubicado a altitudes de entre 500 y 650 msnm. Estas cifras reflejan la rica diversidad botánica que se puede encontrar en las diferentes condiciones del área estudiada.

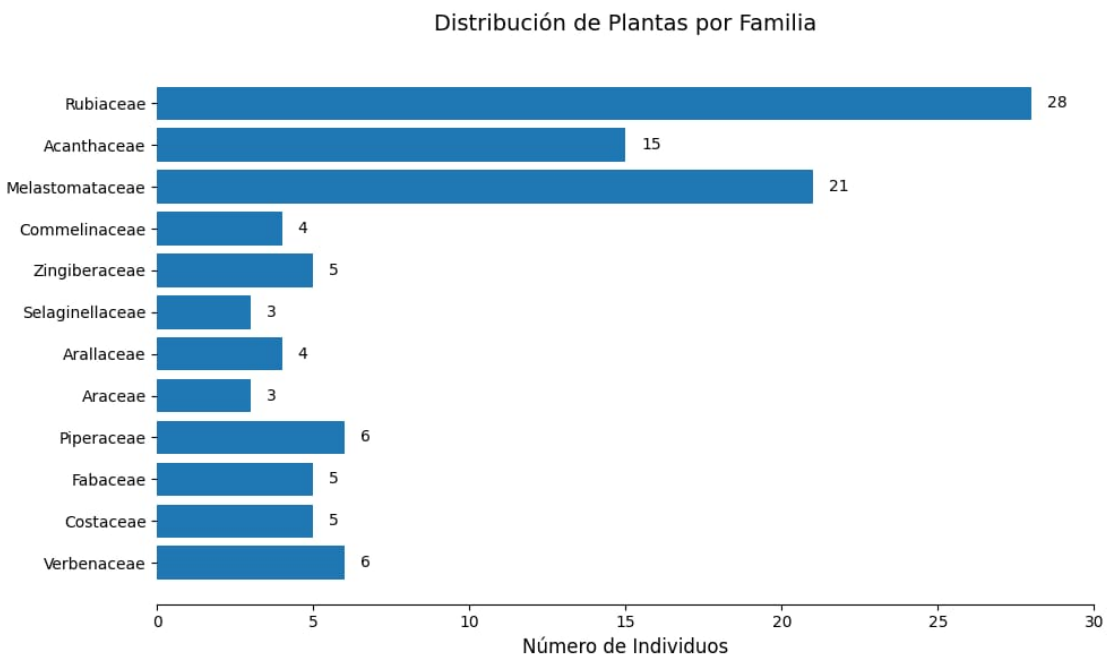


Figura 12. *Gráfica que evidencia la frecuencia de especies vegetales que se encontraron en los bosques del área estudiada.*

ESPECIES VEGETALES	CÓDIGO	TAXONOMÍA DE ESPECIE VEGETAL	DESCRIPCIÓN DE ESPECIES	USO ETNOBOTÁNICO
	28	**Nombre científico**: *Faramea* sp **Familia:** Rubiaceae **Nombre común:** Cafetillo o Palito de Cruz	Árboles o arbustos inermes, con hojas opuestas, enteras, a veces con domacios. Estípulas variadas: interpeciolares, triangulares, aristadas. Inflorescencias terminales o axilares, con flores bisexuales, frecuentemente distintas, azules o moradas. Corola hipocraterimorfa, 4-lobada, sin apéndices; estambres 4, incluidos. Ovario 1-locular, óvulos basales. Frutos en bayas azules o negras, con semillas elipsoidales.	Se utiliza en varias regiones tropicales con fines medicinales tradicionales, especialmente en infusiones para combatir fiebres e inflamaciones. Su madera es apta para leña, y sus frutos, que son consumidos por la fauna silvestre, la convierten en un recurso ecológicamente valioso. Su uso puede variar según la especie y la región, y su significado cultural está profundamente conectado con su entorno natural.
Fuente propia				
	15	**Nombre científico:** *Aphelandra* sp **Familia:** Acanthaceae **Nombre común:** camarón, camarón rojo, flor de camarón	Arbustos tropicales que lucen hojas opuestas, enteras muy vistosas, a menudo se cultivan como plantas ornamentales. Tienen inflorescencias en la parte superior, con flores zigomorfas y bilabiadas que destacan por sus colores vibrantes, que es amarillo y rojo. Su corona es tubular y generalmente se pueden ver dos estambres. El fruto es una cápsula que alberga semillas con estructuras que facilitan su dispersión. Esta planta es conocida por su belleza estética y su importancia ecológica en ambientes húmedos.	En algunas regiones, se usan sus hojas en medicina tradicional para tratar inflamaciones cutáneas, aunque estos usos no están ampliamente validados científicamente. Su mayor importancia etnobotánica radica en su función decorativa y simbólica, contribuyendo al embellecimiento de espacios y al vínculo cultural con la naturaleza en comunidades locales.
Fuente propia				

	21	**Nombre científico:** *Miconia* sp **Familia:** Melastomataceae **Nombre común:** Miconia, velvet tree, planta del cáncer (en algunas regiones), oreja de burro	Son arbustos, con hojas opuestas y nervaduras prominentes. Presentan inflorescencias terminales o axilares con flores pequeñas y generalmente blancas o rosadas. El fruto es una baya que atrae a la fauna local para la dispersión.	Es utilizada tradicionalmente en algunas comunidades tropicales para fines medicinales, como tratamientos para heridas, inflamaciones y afecciones respiratorias mediante infusiones de hojas o cortezas. También se valora por su rol ecológico, ya que sus frutos alimentan a aves y otros animales.
Fuente propia				
	4	**Nombre científico:** *Geogenanthus ciliatus* sp **Familia:** Commelinaceae **Nombre común:** perla de medianoche	Es rizomatosa, con hojas alternas, enteras, ovadas, de márgenes ciliados. Presenta estípulas interpeciolares, membranáceas. Sus inflorescencias son axilares o terminales, con flores bisexuales, vistosas, de color púrpura o azul. La corola es zigomorfa, trilobada, con tricomas en los pétalos. Posee 3 estambres, 2 fértiles y 1 estéril, con filamentos pilosos.	Aunque no se han documentado usos medicinales tradicionales en la región, otras plantas de la familia Commelinaceae se utilizan en la Amazonía como antiinflamatorios y cicatrizantes. Esto sugiere que hay un potencial medicinal que aún no se ha explorado a nivel local.
Fuente propia				
	5	**Nombre científico:** *Hedychium* sp **Familia:** Zingiberaceae **Nombre común:** Caña de ambar, platanillo, blanca mariposa	Es aromática con hojas alternas, dísticas, enteras, con vaina foliar envolvente. Estípulas ausentes, lígula membranosa. Inflorescencias terminales, en espigas densas, con flores bisexuales, vistosas, fragantes, de color blanco, naranja o amarillo. Cáliz tubular, corola con tres lóbulos, estambre único fértil y estaminodios petaloides	Es usada tradicionalmente por sus propiedades antiinflamatorias, expectorantes y antimicrobianas. En algunas culturas, se emplean para aliviar problemas respiratorios como el asma y la tos. Las hojas y flores también se usan en emplastos para tratar dolores musculares y heridas.
Fuente propia				

	3	**Nombre científico:** *Selaginella* sp **Familia:** Selaginellaceae **Nombre común:**Musgo de espiga, musgo de pavo real	Plantas herbáceas vasculares, pequeñas, de porte rastrero o erecto, no leñosas. Presentan hojas pequeñas, escamosas, dispuestas en espirales, con lígula en la base. Tallos delgados y ramificados, a menudo con apariencia de musgo. Reproducción por esporas, contenidas en estróbilos terminales. Sin flores ni frutos verdaderos.	Se utilizan en forma de infusión o cocimiento para el tratamiento de afecciones urinarias y digestivas leves, como cólicos y retención de líquidos, también fue empleada como planta desintoxicante. Además de sus usos medicinales, algunas comunidades indígenas las utilizan como planta ritual o de "limpieza energética"
Fuente propia				
	4	**Nombre científico:** *Didymopanax* sp **Familia:** Araliaceae **Nombre común:**Mano de oso, yarumo macho y pate gallina	arbustos con tallos leñosos, hojas compuestas, en racimos, con flores pequeñas, bisexuales, generalmente pentámeras. Fruto en drupa o baya.Corola actinomorfa, compuesta generalmente por 5 pétalos libres o ligeramente unidos. Presenta 5 estambres, alternos con los pétalos, todos fértiles. El ovario es ínfero a súpero, con 2 a 5 lóbulos, cada uno con un óvulo.	Las hojas y tallos se utilizan a menudo en infusiones para aliviar dolores de estómago, resfriados y fiebre. Además, algunas comunidades locales los incorporan en baños medicinales para ayudar a calmar dolores musculares y articulares.
Fuente propia				
	3	**Nombre científico:** *Philodendron* sp **Familia:** Araceae **Nombre común:**Oreja de elefante, costilla de adán	Su tallos carnosos y aéreos,hojas alternas, grandes, profundamente lobadas. Estípulas presentes, envolventes. Inflorescencias en espádice, rodeado por una espata vistosa, a veces verdosa o blanquecina. Flores pequeñas, unisexuales, dispuestas densamente en el espádice; las femeninas en la base y las masculinas en el ápice.	Algunas personas utilizan partes trituradas de la planta, como las hojas o el tallo, que se aplican externamente para aliviar inflamaciones, hematomas o dolores musculares. En ciertas culturas de la Amazonía, se cree que las hojas grandes tienen el poder de proteger el hogar de energías negativas.
Fuente propia				

	6	**Nombre científico:** *Piper* sp **Familia:** Piperaceae **Nombre común:M**onte del soldado,cordoncillo, chavica.	Arbusto con sus tallos nudosos y hojas alternas, simples, enteras, frecuentemente con nervadura palmeada. Estípulas ausentes o muy reducidas. Inflorescencias espiciformes axilares, con flores pequeñas, sésiles, bisexuales, sin corola, con perianto reducido. Estambres 2 a 4, opuestos a las piezas del perianto. Ovario súpero, unilocular, con un solo óvulo.	Las hojas se utilizan a menudo en infusiones para aliviar dolores de estómago, diarreas, resfriados, fiebre y problemas respiratorios leves. También se ha reportado su uso como un antiséptico natural, aplicando las hojas machacadas sobre heridas o picaduras de insectos para ayudar a reducir la inflamación y prevenir infecciones.
Fuente propia				
	5	**Nombre científico:** *Inga edulis* sp **Familia:** Fabaceae **Nombre común:** Aguatope, cuajiniquil, guaba o guama	Sus hojas son compuestas, alternas, pinnadas, con folíolos opuestos y glándulas nectaríferas en el raquis. Inflorescencias axilares, en racimos o espigas, con flores bisexuales, blanco-cremosas y numerosas. Cáliz tubular, corola pequeña, con numerosos estambres exentos. Ovario súpero, multicarpelar, con numerosos óvulos. Fruto en vaina alargada, indehiscente, con semillas grandes envueltas en arilo blanco y comestible.	La población local utiliza principalmente sus frutos, que contienen una pulpa blanca, dulce y comestible, consumida fresca como parte de la dieta tradicional, especialmente por niños y adultos en las zonas rurales.
Fuente propia				
	5	**Nombre científico:** *Costus* sp **Familia:** Costaceae **Nombre común:**Caña agria,caña de cristo o caña de jabalí.	Hojas alternas, dísticas, con base envainadora y lígula prominente, inflorescencias terminales o axilares, en cabezuelas, con brácteas vistosas. Flores bisexuales, zigomorfas, con corola tubular y lóbulos desiguales, sus estambres 6, pero generalmente solo uno es fértil, con filamento petaloide. Ovario ínfero, trilocular, con óvulos numerosos. Fruto en cápsula o baya carnosa.	Tradicionalmente, las comunidades locales han utilizado esta planta con fines medicinales y alimenticios. Las raíces y los tallos tiernos se preparan en infusiones para ayudar a aliviar problemas digestivos, la diarrea y el dolor de estómago. Además, se le reconocen propiedades antiinflamatorias y diuréticas.

Fuente propia				
	6	**Nombre científico:** *Lantana* sp **Familia:** Verbenaceae **Nombre común:** Camara,confite,flor de mil colores	Su tallo es cuadrado, su olor es agradable al frotarse, hojas opuestas, aserradas, con tricomas glandulares. Flores bisexuales, pequeñas, con corola hipocrateriforme, tubulosa, 4-5 lobada, frecuentemente de varios colores en una misma inflorescencia. Estambres 4, incluidos, didínamos. Ovario ínfero, bicarpelar, 1-locular por aborto, con un óvulo por lóculo. Fruto en drupa carnosa(como uvas pequeñas)	Se utilizan las hojas en infusión para aliviar problemas respiratorios leves, calmar dolores de estómago y actuar como un antiséptico natural para heridas superficiales.. Es importante tener cuidado con el uso interno de esta planta, ya que en dosis altas puede resultar tóxica.
Fuente propia				

Tabla 9. *Inventario de botánica.*

9.3.1. Distribución de especies por familia

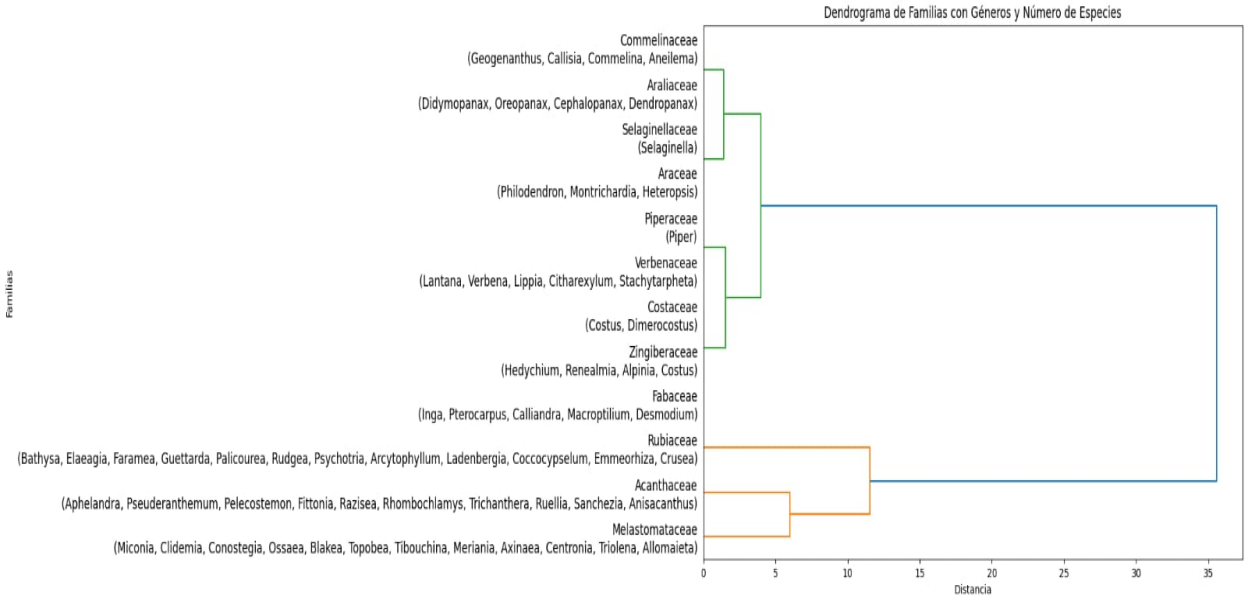


Figura 13. *Imagen dendrográfica que refleja el estudio total de especies por familia*

En este estudio, se colectaron un total de 105 especies de plantas, que pertenecen a 12 familias botánicas diferentes. Las familias que más se destacaron fueron Rubiaceae, Melastomataceae y Acanthaceae. La zona ribereña mostró la mayor diversidad de especies, mientras que el bosque húmedo tropical también contribuyó con una cantidad notable de especies.

9.3.2. Análisis

Esta colección nos brindó una visión completa y representativa de la diversidad vegetal que se encuentra en esta parte del piedemonte amazónico. Teniendo en cuenta el trabajo de observación y recolección, se registraron un total de 105 especies de plantas, distribuidas en 12 familias botánicas, lo que resalta la diversidad biológica en esta área. Uno de los hallazgos más interesantes fue la predominancia de las familias Rubiaceae, Melastomataceae y Acanthaceae. Estos grupos por sus características ecológicas, suelen ser muy comunes en los ecosistemas tropicales húmedos y no solo enriquecen la diversidad del bosque, sino que también juegan un papel importante en las interacciones con polinizadores y dispersores.

Desde un enfoque ecosistémico, la zona ribereña se destacó como el hábitat con mayor diversidad de especies, esto podría estar relacionado con la mayor disponibilidad de humedad, la variabilidad estructural del hábitat y la cantidad de luz solar que recibe, factores que favorecen el crecimiento de diferentes tipos de vegetación como hierbas, lianas y arbustos. El bosque húmedo tropical en esta investigación aportó una cantidad significativa de especies, lo cual evidencia que es una zona ecológica que resalta la importancia de abordar la conservación desde un enfoque que contemple múltiples hábitats.

Se generaron datos valiosos que enriquecen el conocimiento científico sobre el Putumayo, una región que aún está poco documentada en términos de botánica. Este análisis resalta la necesidad de seguir explorando y monitoreando nuestra biodiversidad.

9.4. Caracterización ictiológica

Para la presente investigación se recolectaron un total de 44 individuos, pertenecientes a 6 familias y 6 géneros de peces en el río Ticuanayoy, se aplicó el Índice de Margaleff, obteniéndose un valor de R = 1.32. El valor obtenido del Índice sugiere una riqueza de especies moderada en la comunidad íctica del río, considerando el total de individuos muestreados (44).Este resultado indica que, la presencia dominante de Loricariidae (34.1%) lo que podría estar asociado a condiciones ambientales favorables para este grupo,como la presencia de sustratos rocosos o fondos arenosos típicos de este tipo de ecosistemas, junto con contribuciones significativas de Characidae (22.7%) y Cichlidae (15.9%), señala un ecosistema con hábitats heterogéneos, como zonas bentónicas y áreas de aguas medias, que favorecen a estos grupos. Sin embargo,la baja abundancia de familias como Curimatidae (6.8%) y Erythrinidae (9.1%)sugiere posibles limitaciones en recursos tróficos o competencia por nichos ecológicos específicos.

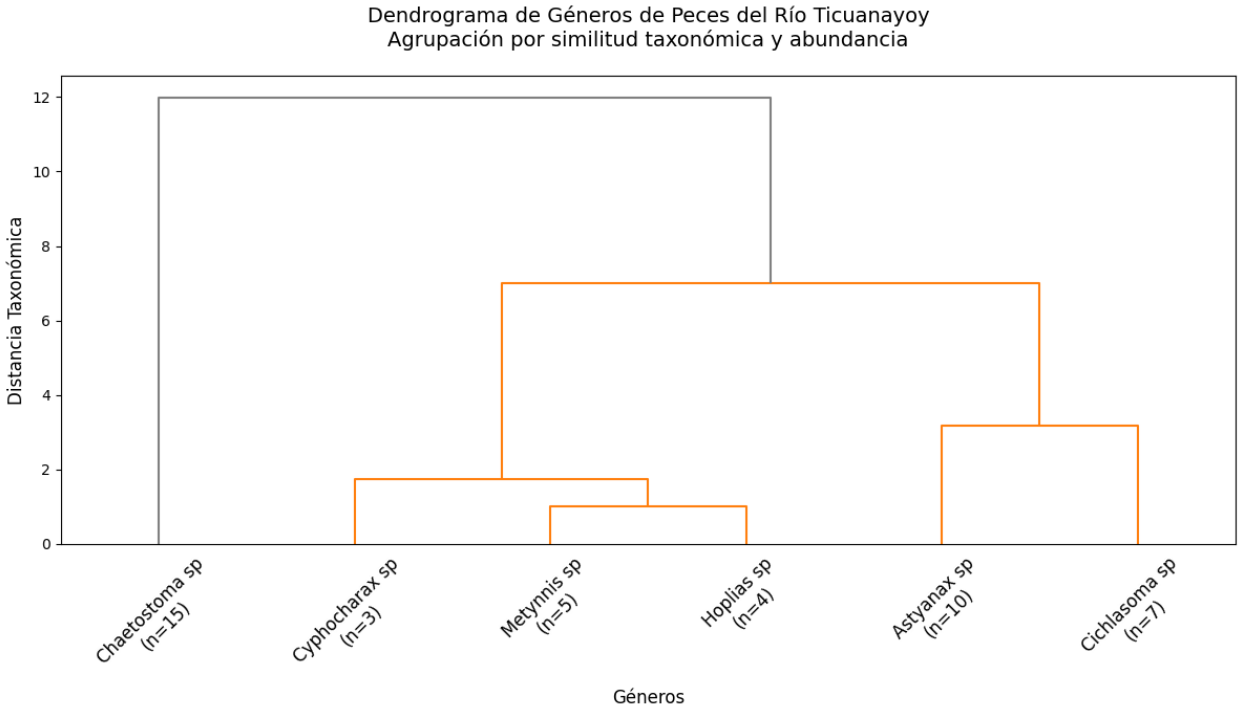


Figura 14. *Dendrograma ictiológico.*

RESULTADOS	
	**Reino:** Animalia **Filo:** Chordata **Clase:** Actinopterygi **Orden:** Siluriformes **Familia:** Loricariidae **Género:** *Chaetostoma* Sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Chordata **Clase:** Actinopterygii **Orden:** Characiformes **Familia:** Serrasalmidae **Género:** *Metynnis* Sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Chordata **Clase:** Actinopterygii **Orden:** Characiformes **Familia:** Characidae **Género:** *Astyanax* Sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Chordata **Clase:** Actinopterygii **Orden:** Characiformes **Familia:** Erythrinidae **Género:** *Hoplias* Sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Chordata **Clase:** Actinopterygii **Orden:** Cichliformes **Familia:** Cichlidae **Género:** *Cichlasoma*
	**Reino:** Animalia **Filo:** Chordata **Clase:** Actinopterygii **Orden:** Characiformes **Familia:** Curimatidae **Género:** *Cyphocharax*

Tabla 10. *Taxonomia ictiologia*

9.5.Caracterización avifauna

Información taxonómica y nombres	Registro fotográfico	Descripción
Nombre científico: *Pionus menstruus* **Nombre común:** Loro cabeciazul **Orden:** Psittaciformes **Familia:** Psittacidae **Género:** *Pionus* **Estado de conservación:**Preocupación Menor. LC		Loro de tamaño mediano, cola corta y cuadrada, mayormente verde pero con la cabeza azul y las cobertoras inferiores de la cola rojas. Sexos iguales. Sus aleteos profundos no sobrepasan la línea horizontal. Su llamada chirriante sube notablemente en tono, usualmente emitida dos o tres veces.
Nombre científico: *Myiarchus ferox* **Nombre común:** Atrapamoscas cresticorto **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Myiarchus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Mide de 18 a 19 cm de longitud. Tiene pico negro. Marrón oliváceo en las partes superiores, cola negruzca, pecho grisáceo, abdomen amarillo claro. En las alas se distinguen dos fajas claras y filetes claros en los bordes de las plumas de vuelo

Nombre científico: *Vireo flavoviridis* **Nombre común:** verdeamarillo **Orden:** Passeriformes **Familia:** Vireonidae **Género:** *Vireo* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		El vireo verdeamarillo es un ave paseriforme pequeña, de unos 14 cm, con plumaje verde oliva arriba y amarillo abajo. Se distribuye desde el sur de Canadá hasta el norte de Argentina. Es insectívora, aunque también consume frutos y bayas. Es migratoria: en verano se reproduce en el norte y en invierno se desplaza al sur de América.
Nombre científico: *Rupornis magnirostris* **Nombre común:** Gavilán pollero **Orden:** Accipitriformes **Familia:** Accipitridae **Género:** *Rupornis* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Es un ave rapaz relativamente pequeña, los adultos son de color gris azulado en la parte superior, con las partes inferiores barradas y la cabeza oscura, los juveniles presentan marcas marcadas, con rayas verticales en lugar de barras horizontales en el pecho.

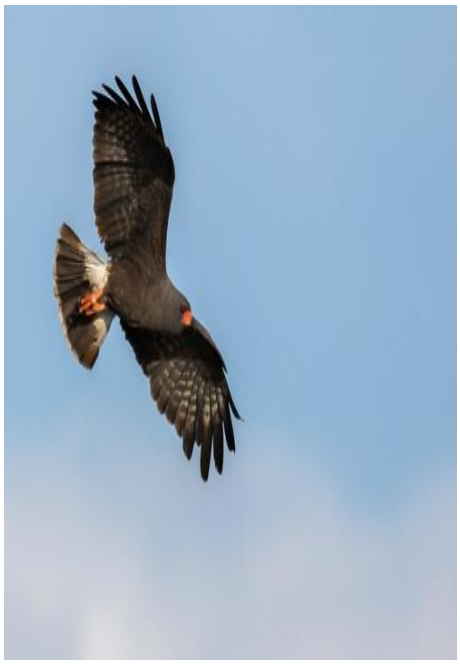
Nombre científico: *Thraupis episcopus* **Nombre común:** Azulejo **Orden:** Passeriformes **Familia:** Thraupidae **Género:** *Tangara* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Ave gris azulada clara, común en áreas abiertas con árboles, setos, pueblos y jardines tropicales. Se alimenta de frutas en copas y ramas medias, y suele posarse en cables. De aspecto sencillo pero distintivo, con ojos oscuros y pico robusto. Al este de los Andes presenta alas con amplias barras blancas**.**
Nombre científico: *Tyrannus melancholicus* **Nombre común:** Siriri común **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **:**Preocupación menor LC**Género:** *Tyranus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Mide aproximadamente 20-22 cm de longitud y pesa alrededor de 40 g, tiene la cabeza gris, con una cresta retráctil de color anaranjado. Su dorso es verde grisáceo, el pecho oliváceo y el abdomen amarillo En Colombia, es un ave común en áreas abiertas y semiabiertas.

Nombre científico: *Crotophaga ani* **Nombre común:** Garrapatero **Orden:** Cuculiformes **Familia:** Cuculidae **Género:** *Crotophaga* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		El garrapatero presenta un plumaje completamente negro con escamado leve en cuello y pecho. Mide entre 30,5 y 34,5 cm y tiene un pico ancho, curvo y liso. Vive en campos abiertos, zonas de cultivo y cerca del ganado. Se alimenta principalmente de insectos, aunque también consume otros invertebrados, frutos y semillas. Es gregario y forma grupos ruidosos.
Nombre científico: *Phaeomyias murina* **Nombre común:** Piojito pardo **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Phaeomyias* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Habita bosques secos a semihúmedos, bosques ribereños y de galería, sabanas arbustivas y bordes de bosques húmedos. Distribución: Desde Costa Rica y Panamá hasta Brasil y el norte de Argentina. Se alimenta principalmente de insectos y frutos.

Nombre científico: *Pitangus sulphuratus* **Nombre común:** Bichofue **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Pitangus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		El bichofué es un ave de tamaño mediano, con un cuerpo rechoncho, cabeza grande y cola corta. Tiene una cabeza negra con una ceja blanca y una franja amarilla oculta en la corona. Las partes superiores son marrones, y las alas y la cola son marrones con bordes rojizos. El vientre es amarillo brillante.
Nombre científico: *Baryphthengus martii* **Nombre común:** Barranquero pechicastaño **Orden:** Coraciiformes **Familia:** Momotidae **Género:** *Baryphthengus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Ave de tamaño mediano con cabeza y pecho marrón anaranjado, máscara y punto negro en el pecho. Habita bosques húmedos hasta 1.400 metros en Sudamérica. Es solitario, con una larga cola. Se alimenta principalmente de insectos y pequeños reptiles, y su vocalización es grave y profunda, similar a un búho.

Nombre científico: *Legatus leucophaius* **Nombre común:** Atrapamoscas pirata **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Legatus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Mide unos 15 cm y tiene dorso y cola grises. Su cabeza destaca por una ceja pálida, máscara negra alrededor del ojo y franja blanca. La garganta es blanca, el pecho y vientre tienen estrías oscuras, y el centro del vientre es amarillo pálido. Caza insectos en vuelo, suele estar solo o en parejas en el dosel. Usurpa nidos de otras aves.
Nombre científico: *Cyanocorax violaceus* **Nombre común:** Urraca violácea **Orden:** Passeriformes **Familia:** Corvidae **Género:** *Cyanocorax* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Ave grande y oscura con un plumaje azul vibrante y una cabeza y un babero negros. Frecuenta una variedad de hábitats abiertos, incluyendo bordes de bosques, jardines y áreas agrícolas. A menudo es particularmente común en la vegetación a lo largo de riberas.

Nombre científico: *Megarynchus pitangua* **Nombre común:** Bienteveo pitangua **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Megarynchus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Mide entre 21 y 24 cm y tiene corona negra con banda blanca, garganta y cuello blancos, dorso marrón y pecho amarillo. Su pico es negro, ancho y curvado. Habita bosques tropicales. Se diferencia de especies similares por su pico robusto y plumaje oliva en la parte superior.
Nombre científico: *Tersina viridis* **Nombre común:** Tangara golondrina **Orden:** Passeriformes **Familia:** Thraupidae **Género:** *Tersina* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Tangara pequeña y única, común en tierras bajas y estribaciones hasta 1,800 m. El macho es azul cerúleo con máscara negra y vientre blanco; la hembra, verde musgo con vientre amarillo pálido. Se percha erguida en ramas expuestas de la copa, con comportamiento distinto al de otras tangaras**.**

Nombre científico: *Rostrhamus sociabilis* **Nombre común:** Caracolero **Orden:** Accipitriformes **Familia:** Accipitridae **Género:** *Rostrhamus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Mide entre 40 y 45 cm, con una envergadura de 120 cm. Habita en humedales. Se distribuye por América del Sur tropical y el sur de Florida. Forma grandes bandadas en invierno. El macho es gris oscuro con ojos rojos y pico anaranjado; la hembra es pardo oscuro.
Nombre científico: *Pachyramphus polychopterus* **Nombre común:** Cabezón de alas blancas **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tityridae **Género:** *Pachyramphus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Es un ave pequeña de 15,5 cm. El macho es negro con manchas blancas en alas y cola, mientras que la hembra es verde olivácea con bordes óxido y vientre amarillento. Los cabezones tienen cabeza plana y tamaño mediano. Habita la Amazonía y estribaciones andinas hasta los 1500 m. Se encuentra en Colombia, Ecuador, Brasil y Bolivia.

Nombre científico: *Psarocolius angustifrons* **Nombre común:** Oropéndola de lomo rojizo **Orden:** Passeriformes **Familia:** Icteridae **Género:** *Psarocolius* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Oropéndola mediana, común en tierras bajas y ocasional en bosque montano hasta 2,500 m. Suele ser la única especie de oropéndola en los Andes. De color oliva con espalda y rabadilla rojizas; el pico varía de negruzco en la Amazonía a amarillento en otras zonas.
Nombre científico: *Tyrannulus elatus* **Nombre común:** Tiranuelo de corona amarilla **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tirannidae **Género:** *Tyrannulus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Ave de pico corto, común en Centro y Sudamérica, incluida Colombia. Habita en bosques húmedos, bordes, claros, riberas y zonas alteradas. Es frecuente en el dosel y se adapta bien a hábitats degradados, plantaciones y jardines.

Nombre científico: *Thraupis palmarum* **Nombre común:** Tangara palmera **Orden:** Passeriformes **Familia:** Thraupidae **Género:** *Tangara* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Tangara grande y uniforme, mayormente gris con tonos verde oliva y alas negras con parche pálido en las primarias. Habita áreas abiertas con arbustos, jardines o bordes de bosque. Suele ir en parejas o grupos pequeños, a menudo ruidosa, emite chirridos y un llamado nasal "swii".
Nombre científico: *Trogon curucui* **Nombre común:** Trogón de corona azul **Orden:** Trogoniformes **Familia:** Trogonidae **Género:** *Trogon* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Trogón pequeño de vientre rojo. El macho presenta cabeza azul con anillo ocular amarillo; la hembra, cabeza gris con anillo ocular blanco. Habita bordes de bosque en várzea, llanuras aluviales y zonas agrícolas, siendo común en áreas pantanosas del occidente de su distribución.

Nombre científico: *Saltator maximus* **Nombre común:** Saltador de garganta canela **Orden:** Passeriformes **Familia:** Thraupidae **Género:** *Saltator* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Común en tierras bajas tropicales húmedas, especialmente en bordes de bosque, plantaciones y bosque secundario. Suele verse solo o en pareja, alimentándose en árboles con flores o frutos. Tiene garganta beige rodeada por banda y bigote negros; la cabeza verde-oro no contrasta mucho con la espalda.
Nombre científico: *Todirostrum cinereum* **Nombre común:** Titiriji **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Todirostrum* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Mosquerito muy pequeño parecido a una corruca, distribución en las tierras tropicales a baja altura. Tiene un pico largo y ancho para un ave tan pequeña. Prefiere áreas abiertas con árboles dispersos, y matorrales. Suele verse en pares, revoloteando con su cola parada.

Nombre científico: *Myiarchus tuberculifer* **Nombre común:** Atrapamoscas cabecinegro **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Myiarchus* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Mosquero mediano, delgado y de cola larga. Café con garganta gris pálida, vientre amarillo brillante y bordes rojizos en las alas. Pico largo con pequeño gancho. Similar al *myiarchus cinerascens* pero con garganta más gris y vientre más vivo.
Nombre científico: *Myrmelastes leucostigma* **Nombre común:** Hormiguero de alas moteadas **Orden:** Passeriformes **Familia:** Thamnophilidae **Género:** *Myrmelastes* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Hormiguero de tamaño mediano, rechoncho y con cola mediana. El macho es gris con puntos blancos en las alas. La hembra es marrón arriba con la cabeza mayormente gris y las partes inferiores rojizas; también note los puntos del ala. Este hormiguero carece de piel desnuda alrededor del ojo.

Nombre científico: *Myiozetetes similis* **Nombre común:** Bienteveo sociable **Orden:** Passeriformes **Familia:** Tyrannidae **Género:** *Myiozetetes* **Estado de conservación:**Preocupación menor LC		Es común en áreas tropicales y subtropicales, sobre todo en áreas semiabiertas con árboles y setos vivos, a la orilla de bosques, pueblos, y jardines. Suele ser ruidoso (algunos de sus llamados son como de perico) y social.

Tabla 11. *Aves encontradas en el Resguardo indigena Condagua.*

La presencia de especies representativas como *Crotophaga ani*, *Psarocolius angustifrons* y *Myiozetetes similis* indica un ecosistema funcional y con diversidad estructural. *C. ani* actúa como controlador biológico al alimentarse de insectos y pequeños vertebrados; *P. angustifrons*, al ser una especie gregaria y constructora de nidos colgantes, refleja hábitats boscosos saludables; mientras que M. similis, como insectívoro activo, participa en la regulación de poblaciones de artrópodos. Su presencia sugiere buena conectividad ecológica, disponibilidad de recursos tróficos y estabilidad ambiental, siendo indicadores valiosos del estado de conservación del entorno; el reconocimiento de la avifauna constituye una herramienta clave para la comprensión integral de la biodiversidad y la dinámica funcional de los ecosistemas.

Los registros obtenidos evidencian una elevada riqueza específica, con predominancia del orden *Passeriformes,* y permiten establecer relaciones filogenéticas significativas mediante el análisis dendrogramático. Estos resultados facilitan la identificación de grupos funcionales y especies sensibles, aportando información sobre sus roles ecológicos —como la dispersión de semillas, el control de insectos y la estructuración del hábitat—, esenciales para el mantenimiento de procesos ecológicos. Asimismo, generan una línea base sólida para programas de monitoreo ambiental y planificación de estrategias de conservación; el estudio provee fundamentos científicos indispensables para la gestión sostenible del territorio, orientados a la protección y preservación de la diversidad biológica a largo plazo, además el conocimiento tradicional asociado a la observación y clasificación de las aves contribuye a enriquecer los estudios contemporáneos fortaleciendo los procesos de conservación participativa con las comunidades.

En conjunto, los resultados del proyecto no solo validan la importancia ecológica del área estudiada, sino que también aportan herramientas científicas, técnicas y socioculturales para orientar la gestión ambiental con criterios de sostenibilidad y respeto a la diversidad

biológica y cultural. La continuidad del monitoreo avifaunístico se plantea como una prioridad para evaluar los efectos de las intervenciones antrópicas y el éxito de las medidas de conservación adoptadas.

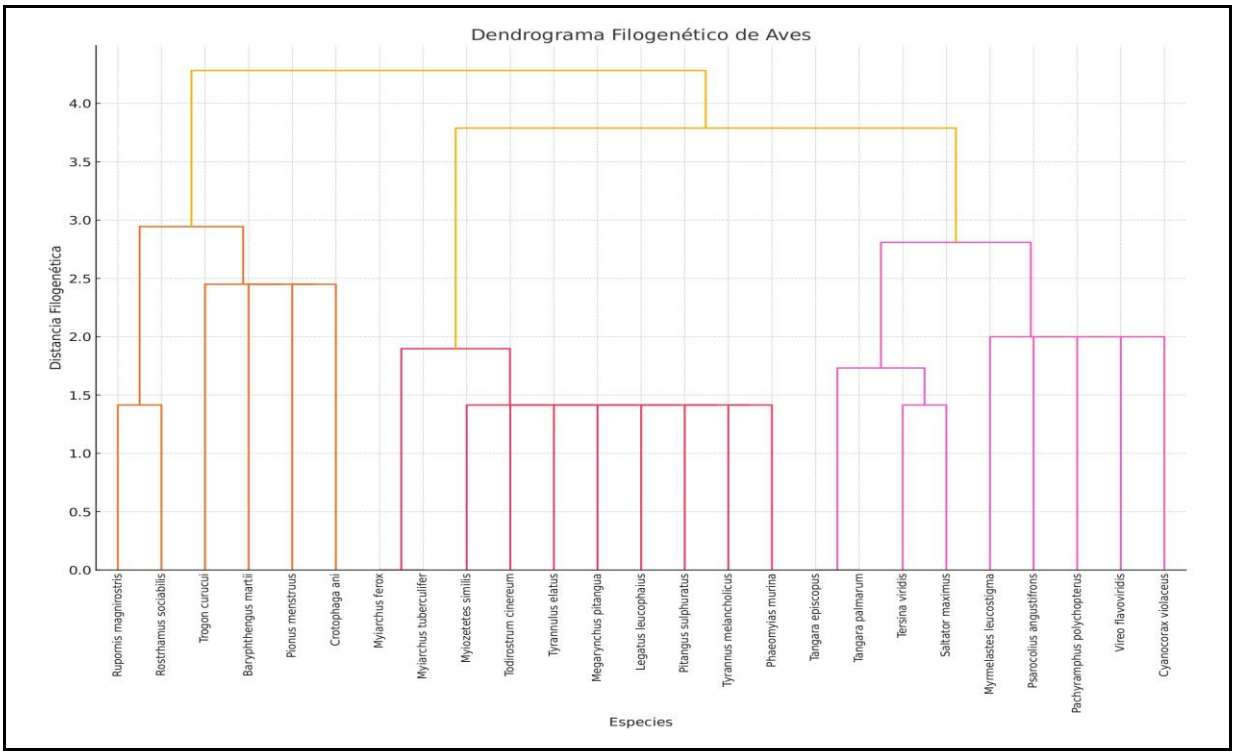


Figura 15. *Dendrograma de avifauna.*

Las categorías de conservación: Según la lista roja de la UICN, la mayoría de las especies se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC)

9.6. Caracterización entomológica

Durante el periodo de muestreo, comprendido entre los meses de marzo, abril y mayo del año 2025, se registró un total de 418 individuos pertenecientes al filo Arthropoda, clase Insecta. Estos individuos estuvieron distribuidos en 26 familias correspondientes a 30 géneros y 8 órdenes entomológicas: Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Orthoptera, Diptera, Blattodea y Phasmida.

Los géneros con mayor número de individuos fueron *Agelaia pallipes* (60 individuos), *Polyrhachis* y *Pachycondyla* (30 individuos cada uno), *Cydnus* (40 individuos), y *Canthon* (33 individuos), los cuales representan una proporción significativa del total colectado.

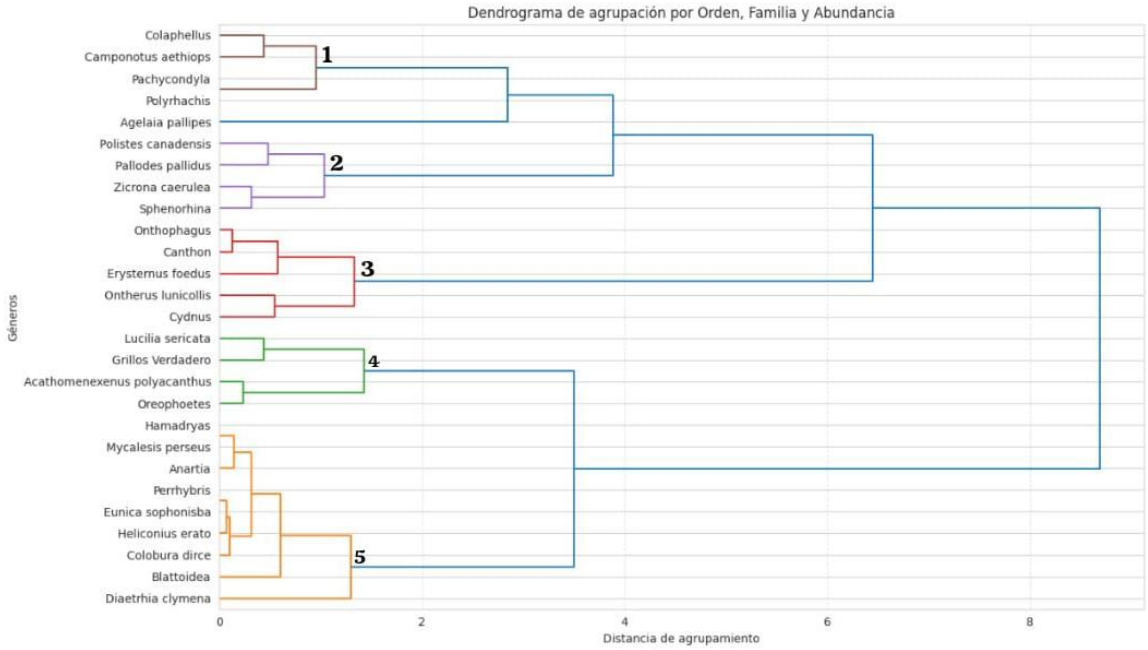


Figura 16. *Dendrograma de agrupación por orden, familia y abundancia.*

Permitió identificar patrones de similitud entre los géneros de artrópodos registrados en el área de estudio. A partir del análisis jerárquico, se identificaron cinco clústeres principales que reflejan relaciones taxonómicas y ecológicas basadas en la información recopilada.

El primer clúster agrupa a los géneros *Colaphellus, Camponotus aethiops, Pachycondyla, Polyrhachis y Agelaia pallipes*, pertenecientes al orden Hymenoptera, particularmente a las familias Formicidae y Vespidae. Estos géneros presentan una alta similitud tanto taxonómica como en sus niveles de abundancia, lo que sugiere funciones ecológicas similares, como el comportamiento social y la participación en procesos de depredación o polinización.

El segundo clúster incluye a *Polistes canadensis, Pallodes pallidus, Zicrona caerulea, Sphenorhina y Onthophagus*. Aunque no todos pertenecen al mismo orden, presentan cierta convergencia en cuanto a funciones ecológicas o nichos similares, además de compartir niveles de abundancia que permitieron su agrupación. Este clúster refleja una interacción entre distintos órdenes como Hymenoptera, Coleoptera y Hemiptera, posiblemente unidos por comportamientos saprófagos o depredadores.

En el tercer clúster se encuentran *Canthon, Eurysternus foedus, Ontherus lunicollis y Cydnus*, géneros pertenecientes a los órdenes Coleoptera y Hemiptera. Esta agrupación sugiere una similitud funcional relacionada con la descomposición de materia orgánica o la ocupación de microhábitats similares, lo cual se ve reflejado en su cercanía taxonómica y abundancia registrada.

El cuarto clúster está conformado por *Lucilia sericata*, *Grillos Verdadero y Acanthomenexenus polyacanthus*, representando órdenes como Diptera, Orthoptera y Phasmatodea. A pesar de su diversidad taxonómica, la similitud en sus niveles de abundancia pudo haber influido en su agrupación, lo cual indica un posible patrón de baja frecuencia o una distribución más restringida dentro del área de muestreo.

Finalmente, el quinto clúster agrupa principalmente a géneros del orden Lepidoptera, tales como *Mycaleis perseus*, *Anartia*, *Perrhybris*, *Eunica sophonisba*, *Heliconius erato*, *Colobura dirce y Diaethria clymena*, además del género *Blattoidea* perteneciente al orden Blattodea. La inclusión de *Blattoidea* en este clúster puede deberse a similitudes en abundancia más que en taxonomía, lo cual evidencia que, además del criterio taxonómico, la variable de abundancia tiene un peso considerable en el agrupamiento de los géneros.

Los índices de Shannon-Wiener y Simpson evidencian que la comunidad de artrópodos evaluada presenta una alta diversidad y una distribución equitativa de los individuos entre las distintas familias. El valor del índice de Shannon-Wiener ($H' \approx 2.17$) indica una riqueza moderada a alta, con una proporción relativamente equilibrada de individuos por familia. Por su parte, el índice de Simpson ($1 - D \approx 0.849$) confirma la ausencia de dominancia significativa, lo que sugiere una estructura comunitaria heterogénea, estable y bien distribuida. Estos resultados reflejan condiciones ecológicas favorables y un ecosistema con buena integridad biológica

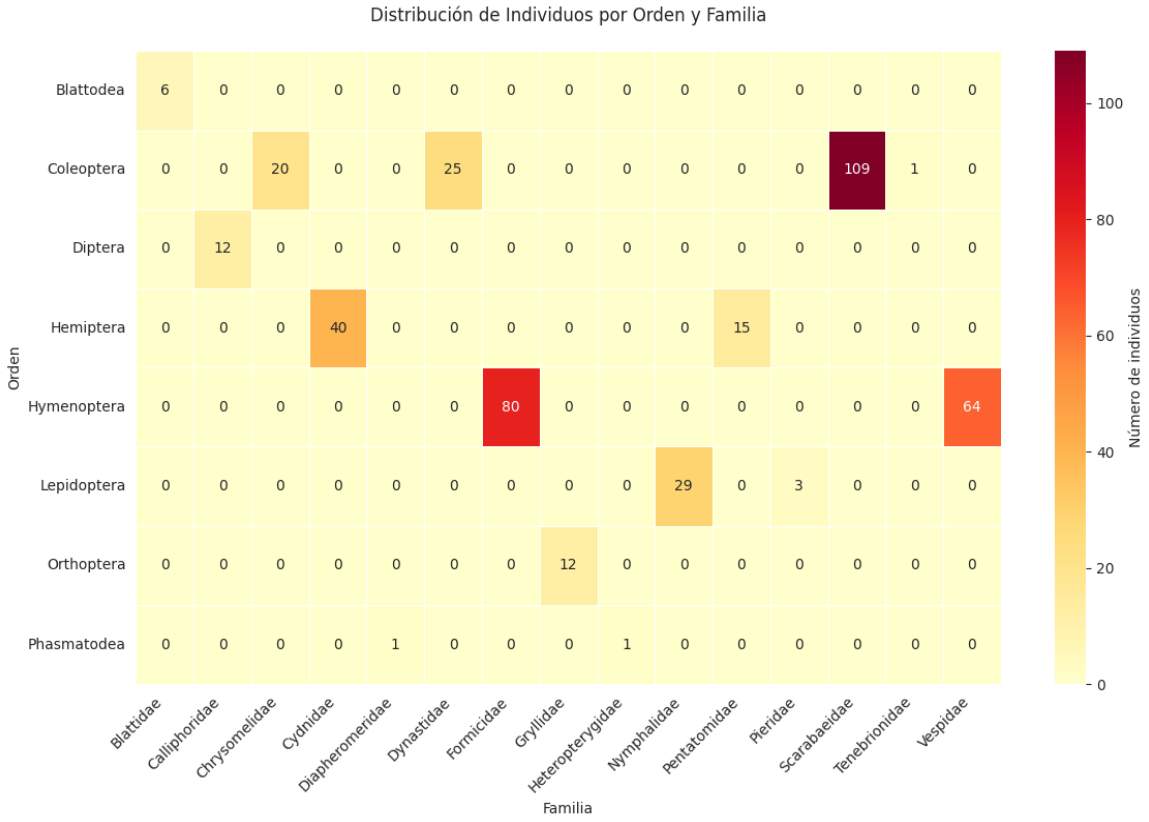


Figura 17. *Gráfica de distribución de individuos por orden y familia.*

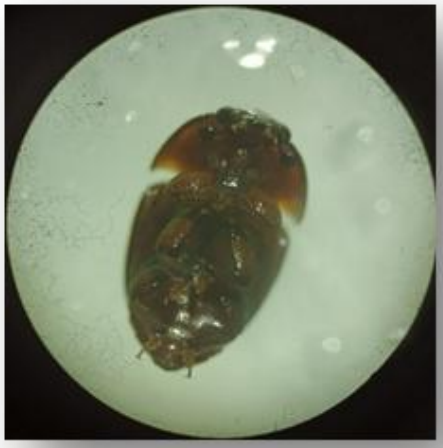
Se observa que la familia Scarabaeidae, perteneciente al orden Coleoptera, presenta la mayor abundancia con un total de 109 individuos, lo que sugiere una alta representación de escarabajos saprófagos en el área de muestreo, posiblemente asociados a procesos de descomposición orgánica. Le sigue la familia Formicidae del orden Hymenoptera con 80 individuos, evidenciando una importante presencia de hormigas, conocidas por su actividad ecológica clave como depredadoras, recolectoras y modificadoras del suelo.

Asimismo, la familia Calliphoridae (Diptera) presenta 12 individuos, lo que indica una representación moderada de moscas, posiblemente atraídas por material orgánico en descomposición. En Lepidoptera, la familia Nymphalidae destaca con 29 individuos, mostrando una notable presencia de mariposas, lo que podría relacionarse con una alta diversidad vegetal en el entorno.

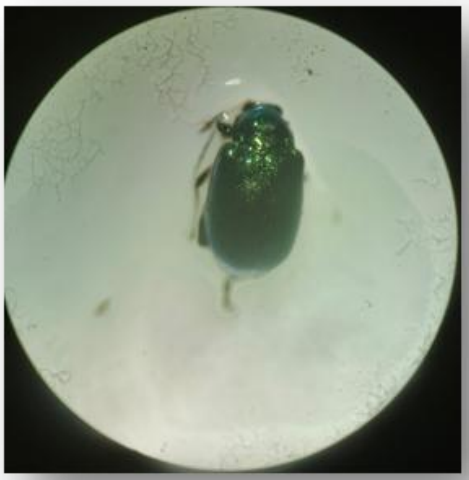
Otras familias con una representación significativa son Cydnidae (Hemiptera) con 40 individuos, Pieridae con 3 individuos y Gryllidae (Orthoptera) con 12 individuos.

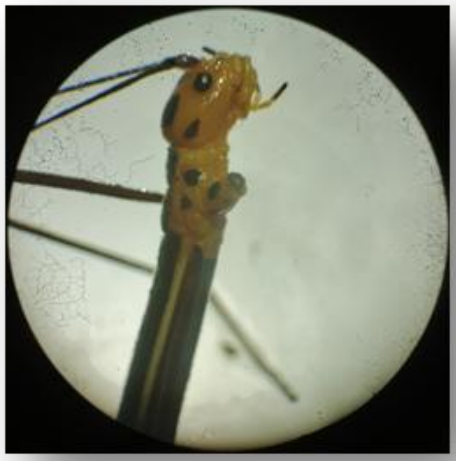
Estas cifras reflejan la diversidad funcional de los artrópodos en el ecosistema, desde herbívoros y descomponedores hasta predadores.

En contraste, varias familias como Tenebrionidae, Nephilidae, Tettigoniidae, y Dynastidae presentan una muy baja abundancia, con uno o ningún individuo registrado. Esto puede deberse a factores como menor disponibilidad de hábitats específicos, estacionalidad o comportamiento críptico.

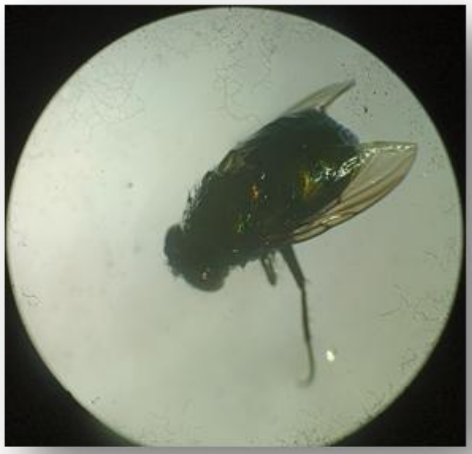
Resultados	
Especie	**Clasificación taxonómica**
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Hemiptera **Género:** *Sphenorhina* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Coleóptera **Familia:** Nitidulidae **Género:** *Pallodes pallidus* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Hymenoptera **Familia:** Vespidae **Género:** *Agelaia pallipes* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Hymenoptera **Familia:** Formicidae **Género:** *Polyrhachis* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Hymenoptera **Familia:** Formicidae **Género:** *Camponotus aethiops* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Coleóptera **Familia:** Chrysomelidae **Género:** *Colaphellus* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Phasmida **Familia:** Diapheromerinae **Género:** *Oreophoetes* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Phasmida **Familia:** Diapheromerinae **Género:**A*cathomenexenus polyacanthus* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Orthoptera **Familia:** Gryllidae **Género:** *Grillos verdaderos* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Hymenoptera **Familia:** Formicidae **Género:** *Pachycondyla* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Díptera **Familia:** *Calliphoridae* **Género:** *Lucilia sericata* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Hemiptera **Familia:** Pentatomoidae **Género:** *Zicrona caerulea* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Hymenoptera **Familia:** Vespidae **Género:** *Polistes canadensis* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Blattodea **Familia:** Blattoidea
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Nymphalidae **Género:** *Eunica* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Nymphalidae **Género:** *Heliconius* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Nymphalidae **Género:** *Mycalesis* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Nymphalidae **Género:** *Colobura* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Pieridae **Género:** *Perrhybris* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Nymphalidae **Género:** *Hamadryas* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Nymphalidae **Género:** *Anartia* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Lepidoptera **Familia:** Nymphalidae **Género:** *Diaethria* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Coleoptera **Familia:** Scarabaeoidae **Género:** *Ontherus lunicollis* sp

	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Coleoptera **Familia:** Scarabaeoidae **Género:** *Onthophagus* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Coleoptera **Familia:** Cynidae **Género:** *Cydnus* sp

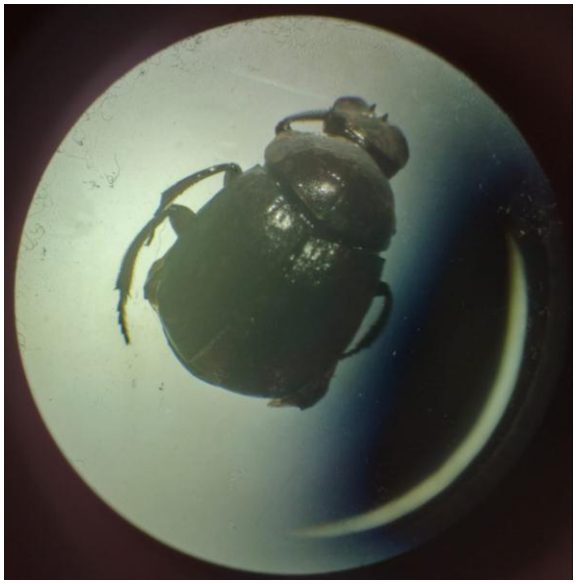
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Coleoptera **Familia:** Scarabaeoidae **Género:** *Canthon* sp
	**Reino:** Animalia **Filo:** Arthropoda **Clase:** Insecta **Orden:** Coleoptera **Familia:** Scarabaeidae **Género:** *Erysternus foedus* sp

Tabla 12. *Clasificación taxonómica entomológica.*

10. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el resguardo Inga Condagua, con un total de 418 individuos distribuidos en 26 familias y 30 géneros, reflejan una comunidad entomológica diversa y equilibrada, lo que sugiere condiciones ambientales heterogéneas y microhábitats bien conservados que permiten la coexistencia de distintos grupos taxonómicos. Esta diversidad se hace evidente en la representatividad de varios órdenes, entre ellos Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Hemiptera, que agrupan la mayor proporción de individuos registrados, De Souza Amorim et al. (2022).

Al comparar estos resultados con otros estudios similares, se observa una tendencia consistente en la dominancia de órdenes como Hymenoptera y Coleoptera. Por ejemplo, investigaciones realizadas en ecosistemas tropicales amazónicos han documentado un alto número de individuos en estos grupos, especialmente al nivel del suelo, lo cual coincide con nuestro hallazgo del predominio de géneros como *Agelaia pallipes*, *Pachycondyla* y *Polyrhachis*, todos pertenecientes al orden Hymenoptera. Este patrón sugiere que el resguardo comparte características estructurales y ecológicas con otros bosques tropicales, como la presencia de estratos de vegetación bien definidos y una dinámica compleja de interacciones tróficas, De Souza Amorim et al. (2022c).

Asimismo, la presencia de varias especies de lepidópteros frugívoros, como *Heliconius erato*, *Anartia amathea*, *Mycalesis perseus* y *Hamadryas feronia*, aunque en menor número que en estudios de la Amazonía donde se reportan centenas de individuos y decenas de especies, indica un grado de conservación adecuado del ecosistema, dado que estos insectos son sensibles a la alteración del hábitat. Sin embargo, la riqueza específica de lepidópteros fue más baja en comparación con dichos estudios, posiblemente debido al menor esfuerzo de muestreo, la estacionalidad o diferencias en las técnicas de captura utilizadas,Da Silva et al. (2021).

Por otro lado, estudios realizados por Pozo-Rivera et al. (2023) en la Amazonía ecuatoriana revelaron que la diversidad de escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) fue significativamente mayor en bosques naturales no contaminados que en suelos remediados previamente afectados por derrames de hidrocarburos. En dicho estudio se registraron 7,506 individuos pertenecientes a 37 especies, y se observó una disminución clara en la riqueza, abundancia y diversidad en suelos agrícolas y ecosistemas sensibles, incluso después de procesos de remediación. Esta evidencia respalda los patrones observados en el resguardo Inga Condagua, donde géneros como *Canthon* y *Cydnus* dominaron la muestra, sugiriendo una posible respuesta a condiciones del suelo influenciadas por actividades antrópicas o cambios en la calidad del hábitat. Asimismo, se destaca que los escarabajos coprófagos son excelentes bioindicadores, sensibles a las alteraciones microclimáticas y de composición vegetal, lo cual refuerza su utilidad en la evaluación ecológica de ecosistemas tropicales.

Los hallazgos obtenidos en la caracterización biológica del resguardo indígena Condagua, situado en el piedemonte amazónico del Putumayo, se alinean con una creciente evidencia que destaca la alta biodiversidad contenida en los territorios indígenas y el rol fundamental que estos desempeñan en la conservación ecosistémica y cultural. Esta afirmación ha sido

validada tanto a nivel nacional como internacional por diversas investigaciones que resaltan la relación armónica entre los pueblos indígenas y su entorno natural. A nivel local, investigaciones desarrolladas por Porto y Merino (2022) en zonas del piedemonte amazónico en Putumayo confirmaron que los resguardos indígenas presentan una estructura de biodiversidad superior a las áreas no protegidas, especialmente en grupos como insectos, aves y herpetofauna. Los autores destacan que la conservación de los ecosistemas en estos territorios está íntimamente ligada a las prácticas culturales, espirituales y medicinales tradicionales, como también lo evidencia el presente estudio en Condagua, donde especies vegetales con usos etnobotánicos fueron abundantemente registradas, especialmente en familias como Rubiaceae y Melastomataceae. El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2021) afirma que el 50% de los ecosistemas estratégicos de Colombia se encuentran dentro de territorios indígenas o colectivos afrocolombianos, lo que ratifica el valor de estas zonas como barreras naturales frente a la deforestación y el avance de la frontera extractiva. Este dato contextualiza la importancia del resguardo Condagua como área crítica para el diseño de estrategias de conservación biocultural y ordenamiento territorial. Estudios realizados en otros resguardos indígenas del país, como el de Piapoco Chigüiro-Chatare en Guainía, también evidenciaron una elevada diversidad de especies asociadas a usos tradicionales (Tangarife-Marín, 2014). En ese estudio se registraron más de 72 especies vegetales nuevas para la Orinoquia, así como importantes interacciones entre plantas, insectos y fauna mayor. Lo anterior coincide con lo hallado en Condagua, donde se documentó una variedad de formas de vida vegetal y una elevada interacción entre comunidad y biodiversidad, particularmente a través del uso del yagé, que constituye un eje cultural y medicinal del pueblo Inga (Chicunque, 2019).

A nivel internacional, la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, 2019) ha concluido que los territorios indígenas del mundo presentan índices de conservación superiores a muchas áreas protegidas formales. Esto se debe, en gran medida, a sus sistemas tradicionales de manejo de recursos y cosmovisiones centradas en el equilibrio con la naturaleza. Esta afirmación cobra total validez en el caso de Condagua, donde el vínculo espiritual con el territorio fue una constante observada durante el proceso investigativo, y donde la biodiversidad no solo tiene un valor ecológico, sino también identitario. De manera similar, Garnett et al. (2018), en un análisis global de más de 60 países, determinaron que al menos el 37% de las áreas naturales intactas del planeta se encuentran bajo administración indígena. Estos autores sostienen que cualquier política de conservación global que no incluya a los pueblos indígenas está condenada al fracaso, dado que son ellos quienes históricamente han garantizado el mantenimiento de la funcionalidad ecológica. Este enfoque coincide con la propuesta metodológica del presente estudio, que integró el conocimiento tradicional en todas las fases del proceso, desde la planificación del muestreo hasta la interpretación de resultados. También es importante destacar el estudio de Sobrevilla (2008), desarrollado en Perú, el cual documentó que la tenencia indígena de la tierra redujo significativamente la deforestación en la Amazonía, incluso en comparación con parques nacionales. Esta observación es especialmente relevante si se tiene en cuenta que en Condagua existen múltiples presiones externas, incluyendo títulos mineros en zonas de importancia cultural y

ecológica no reconocidas legalmente (Gómez, 2023), lo que pone en riesgo tanto la biodiversidad como la integridad territorial del pueblo Inga.

En el ámbito académico, trabajos como los de Toledo y Barrera-Bassols (2009) han propuesto el concepto de "corredores bioculturales", que reconoce que la conservación no debe limitarse a áreas naturales sino también incluir los paisajes habitados y gestionados por comunidades locales e indígenas. Condagua, en este sentido, es un ejemplo claro de corredor biocultural, donde las prácticas agrícolas tradicionales, la espiritualidad, y el uso sostenible de los recursos configuran una matriz ecológica dinámica y resiliente.

Por tanto, los resultados del presente estudio no sólo coinciden con la evidencia científica sobre la biodiversidad en territorios indígenas, sino que también aportan datos nuevos que fortalecen la necesidad de incluir a los pueblos originarios en las agendas de conservación, planificación territorial y mitigación del cambio climático. Este trabajo demuestra que, a pesar de su invisibilización en los inventarios oficiales, los resguardos como Condagua contienen un capital biológico y cultural inestimable, cuya protección requiere no solo acciones técnicas, sino también el reconocimiento pleno de los derechos colectivos y espirituales sobre el territorio.

La minería en esta área representa una seria amenaza para la biodiversidad y los ecosistemas locales. Esta actividad, que a menudo es ilegal o carece de un control ambiental adecuado, destruye hábitats esenciales, contamina fuentes de agua y pone en peligro a especies únicas de anfibios, mamíferos, peces, plantas e insectos de la región. En un territorio que tiene un alto valor biológico y cultural, permitir la minería es un ataque contra la vida, el conocimiento ancestral y el equilibrio ecológico del Putumayo.

11. CONCLUSIONES

La presente investigación respondió a la necesidad de generar una línea base sobre la biodiversidad en el área de influencia del resguardo indígena Condagua, con el objetivo de fortalecer la conservación biológica y cultural de este territorio ancestral del pueblo Inga. A través de la caracterización de diferentes grupos biológicos, incluyendo entomofauna, herpetofauna, mastofauna, ictiofauna, flora y avifauna, se evidenció una alta riqueza específica y diversidad funcional, el territorio conserva condiciones ecológicas favorables que promueven la persistencia de especies clave para el equilibrio ecosistémico.

Los resultados muestran que el resguardo alberga especies con distintos niveles de abundancia y funciones ecológicas. En el caso de los artrópodos, se identificaron agrupamientos taxonómicos y funcionales a través de dendrogramas y mapas de calor, destacando la alta abundancia de familias como Scarabaeidae y Formicidae, y su relevancia como bioindicadores. En herpetofauna, se documentaron especies como *Bothrops atrox* y *Atractus occipitoalbus*, algunas de ellas con categorías de amenaza, lo que evidencia la necesidad de priorizar su protección. En la mastofauna se identificaron primates, felinos y mamíferos menores, lo que refuerza el valor del territorio como refugio faunístico.

Asimismo, se reconoció la riqueza florística de ecosistemas riparios y bosques húmedos, incluyendo especies con usos medicinales y valor cultural, como *Faramea sp* y *Miconia sp*. Desde el punto de vista teórico, los hallazgos coinciden con autores como Porto y Merino (2022) y Chicunque (2019), quienes destacan el rol de la biodiversidad en la sostenibilidad de los ecosistemas amazónicos y su integración con el conocimiento tradicional indígena. La investigación también validó la afirmación del Instituto Humboldt (2021) sobre la necesidad de estudios biológicos en territorios poco documentados, como Condagua.

A nivel práctico, la información obtenida fortalece la gobernanza ambiental del resguardo, proporciona insumos clave para procesos de consulta previa, planificación territorial y educación ambiental, y promueve el reconocimiento del valor biocultural del territorio.

12. RECOMENDACIONES

Monitoreo con cámaras trampa: Implementar un sistema de cámaras trampa en zonas clave del resguardo (cerca de fuentes hídricas, corredores naturales y zonas boscosas densas) para detectar la presencia del jaguar y conocer sus patrones de actividad.

Protección de corredores ecológicos: Asegurar la conectividad del jaguar con otras áreas naturales del piedemonte amazónico. Esto implica evitar la fragmentación de su hábitat mediante acuerdos comunitarios que restrinjan actividades como la ganadería extensiva o cultivos invasivos en zonas clave.

Integración del conocimiento ancestral: Recuperar relatos y saberes del pueblo Inga sobre el jaguar, que suele tener una fuerte carga simbólica y espiritual. Este conocimiento puede fortalecer la protección de la especie desde una perspectiva cultural, no sólo biológica.

A partir del estudio herpetológico en el Resguardo de Condagua, se recomienda conservar estrictamente la selva húmeda tropical, evitando la deforestación y el uso de agroquímicos, ya que afectan directamente a ranas, sapos y serpientes. Para proteger los anuros, es clave conservar zonas húmedas, charcas naturales y vegetación baja. En el caso de las serpientes, se debe mantener la conectividad del bosque para facilitar su desplazamiento y evitar su caza, promoviendo educación sobre su importancia ecológica. También se sugiere crear refugios naturales como pilas de hojas o madera húmeda, instalar señalización informativa y promover programas de monitoreo con la comunidad.

Como parte del proyecto de caracterización botánica, se descubrió una notable diversidad de especies vegetales que han sido utilizadas tradicionalmente, muchas de las cuales tienen propiedades medicinales, alimenticias y culturales. Sin embargo, estas especies están bajo amenaza debido a la expansión de la ganadería y la pérdida de cobertura vegetal. Ante esta situación, se proponen prácticas silvopastoriles que buscan su conservación y uso sostenible, se recomienda implementar sistemas silvopastoriles diversificados, integrando árboles y arbustos nativos en los potreros, especialmente aquellas especies que tienen un alto valor etnobotánico.

El uso de cercas vivas con especies útiles permite conservar plantas de interés sin afectar la actividad productiva. Además, el manejo rotacional del pastoreo ayuda a prevenir el sobreuso del suelo y promueve la recuperación de especies vegetales, también se propone enriquecer los potreros con plantas tradicionales, asegurando su permanencia dentro de los sistemas productivos o chagras indígenas. También se recomienda fortalecer los procesos comunitarios de educación ambiental y la transferencia de conocimientos tradicionales, involucrando a expertos locales en el manejo de estas especies.

A partir de los resultados obtenidos en el resguardo Inga Condagua, se recomienda fortalecer las estrategias de conservación orientadas a la protección de los microhábitats que sostienen la diversidad entomológica registrada. La presencia de grupos taxonómicos altamente sensibles a la alteración del hábitat, como los lepidópteros frugívoros y los escarabajos coprófagos, indica que incluso pequeñas modificaciones en el entorno pueden tener repercusiones importantes sobre la comunidad de artrópodos. En este contexto, es fundamental controlar y mitigar el impacto de actividades antrópicas presentes en el área, tales como la ganadería extensiva, que puede compactar el suelo y reducir la cobertura vegetal; la agricultura, que frecuentemente conlleva el uso de agroquímicos y la fragmentación del hábitat; y la deforestación, que altera drásticamente la estructura y microclima del ecosistema. Se recomienda implementar planes de manejo integrados que incluyan prácticas sostenibles y la participación activa de la comunidad indígena, considerando tanto el conocimiento ancestral como los principios de conservación moderna.

Para futuras investigaciones, sería pertinente desarrollar estudios comparativos entre áreas con diferentes niveles de intervención humana, incluyendo zonas directamente afectadas por la ganadería, la agricultura o la tala selectiva, frente a sectores más conservados dentro del mismo resguardo.

Se recomienda implementar un monitoreo participativo enfocado en especies bioindicadoras como *Hoplias* sp y *Curimata* sp, cuya baja presencia puede señalar alteraciones ambientales. Este monitoreo debe realizarse semestralmente con participación de jóvenes del resguardo. Asimismo, se debe proteger hábitats críticos como zonas bentónicas con sustratos rocosos y arenosos, evitando su alteración mediante tala, extracción o pesca destructiva. Es fundamental evaluar periódicamente la calidad del agua (pH, oxígeno, turbidez y metales pesados) y establecer normas de manejo pesquero local, como vedas y tamaño mínimo permitido.

Finalmente, recomendamos implementar rutas participativas de observación de aves con miembros de la comunidad, especialmente con jóvenes y sabedores locales, como herramienta de educación ambiental y fortalecimiento del conocimiento ecológico tradicional. Esta estrategia permite generar datos útiles para el monitoreo avifaunístico mediante registros comunitarios, promover la apropiación del territorio, y reforzar el sentido de corresponsabilidad en la conservación de la biodiversidad.

13. BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Fati , G., & Laouini, S. E. (20 de 9 de 2022). *Applied Sciences*. Obtenido de https://www.mdpi.com/2076-3417/12/19/9430#metrics

ADMIN_AGUASMOCOA. (2 de Noviembre de 2022). *Aguas Mocoa*. Obtenido de https://www.aguasmocoa.gov.co/2022/11/02/inspeccion-y-vigilancia-de-lavaderos-automoviles/

Albuja, C. (1 de 6 de 2013). *ACADEMIA*. Obtenido de Uso De Desarenadores En Abastecimiento De Agua Potable: https://www.academia.edu/84634589/Uso_De_Desarenadores_en_Abastecimiento_De_Agua_Potable?nav_from=bf23d357-bf35-4372-9cf0-fb5b867d7698

Alcaldia Municipal de Mocoa, Putumayo . (27 de Mayo de 2025). *Alcaldia Municipal de Mocoa, Putumayo* . Obtenido de Alcaldia Municipal de Mocoa, Putumayo : https://www.mocoa-putumayo.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx

ASANA. (9 de 2 de 2024). *Estructura organizativa*. Obtenido de ASANA: https://asana.com/es/resources/team-structure

Barragán-Escandón, E. Z.-L.-C.-P. (2019). *Google Academico*. Obtenido de Schoolar: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612019000100259&script=sci_arttext&tlng=en

Brown, W. H. (2018). Química orgánica. En W. H. Brown, *Cengage Learning* (pág. 8).

Caballero, A. N. (2021). ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN. *UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA*, 2.

Cadavid Rodriguez, L. E., & Bolaños Valencia, I. V. (1 de 12 de 2015). *Schoolar*. Obtenido de Google Academico: https://www.redalyc.org/pdf/1470/147043932004.pdf

Caicedo, D. M. (2020). *Análisis de las Dinámicas de la Deforestación en la Última Década de los Bosques de la.* Florencia.

CAMILO, C. G., & ARTURO, M. R. (2017). *UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS*. Obtenido de DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA: https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9573/CardenasAndr%C3%A9s2017.pdf?sequence=2

Cardenas, J. E. (2017). LA CALIDAD DEL AIRE EN COLOMBIA: UN PROBLEMA DE SALUD. *Biosalud*, 5,6.

César G. Lizarazoa, J. M. (s.f.). *OISS*. Obtenido de OISS: http://www.oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/2-Breve_historia_sobre_la_salud_ocupacional_en_Colombia1.pdf

COLOMBIA, C. D. (15 de Noviembre de 1915). *Gestor Normativo* . Obtenido de Función Publica : https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=12998

Colombia, C. d. (7 de Junio de 1951). *Leyes.co*. Obtenido de https://leyes.co/codigo_sustantivo_del_trabajo.htm

Colombia, C. d. (17 de Diciembre de 2002). *Gestor Normativo* . Obtenido de Ley 776 de 2002: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=16752

Congreso de la Republica de Colombia. (5 de Agosto de 1950). *Alcaldia de Bogotá*. Obtenido de Regimen Legal de Bogota: https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33104#:~:text=ARTICULO%205o.&text=El%20trabajo%20que%20regula%20este,de%20un%20contrato%20de%20trabajo.

Cualla, R. A. (1995). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados.* Bogota: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Díaz Velilla, J. P. (2024). *Google Academico*. Obtenido de School: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=c3QqEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=jorge+pablo+d%C3%ADaz+velilla+sistema+de+energ%C3%ADa+renovable+2005+&ots=TbXDOY1gs5&sig=MGPzWZV8EyW3BDMeVyh1jjpWpco

Diaz, P. (29 de 6 de 2023). *TECNOLOGIA DEL PLASTICO*. Obtenido de https://www.plastico.com/es/noticias/espectrofotometro-que-es-y-para-que-sirve

Diego Arévalo, J. L. (12 de 2011). *CORE.* Obtenido de Estudio nacional de Huella Hídrica Colombia : https://core.ac.uk/download/pdf/39061073.pdf

E.S.P, A. M. (s.f.). *AGUAS MOCOA LO MEJOR DE NOSOTROS* . Obtenido de https://www.aguasmocoa.gov.co/nuestra-empresa/

Galagovsky, L. R., Giacomo, M. A., & Alí, S. (7 de 1 de 2014). *SCIELO*. Obtenido de Estequiometría y ley de conservación de la masa: lo que puede ocultar la simplificación del discurso experto: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/R95LksJgPFPJBWCf3pDxZqf/#

GERA. (s.f.). *GERA* . Obtenido de GERA : https://www.grupogeraesp.com/gestion-ambiental/

Gomez, N. E., & Pelaez, F. T. (s.f.). Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia. 11.

GONZALEZ, D. T. (25 de JUNIO de 2023). *UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA*. Obtenido de ADECUACIÓN DEL MODELO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE: https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/82027d1d-3b6f-4784-bfd8-2ccdee2b8904/content

GUADALAJARA, U. D. (23 de 04 de 2024). *http://iam.cucei.udg.mx/pluviografo*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA : http://iam.cucei.udg.mx/pluviografo

GUADALAJARA, U. D. (s.f.). *http://iam.cucei.udg.mx/heliografo*. Obtenido de http://iam.cucei.udg.mx/heliografo: http://iam.cucei.udg.mx/heliografo

HERMANOS, F. (s.f.). *FRANCO HERMANOS* . Obtenido de FRANCO HERMANOS : https://www.franconhermanos.com/lineas/tanques-de-evaporacion

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI . (2024). *IGAC*. Obtenido de DICCIONARIO GEOGRAFICO DE COLOMBIA : https://diccionario.igac.gov.co/?Mocoa,%20Putumayo

Instituto Politecnico Nacional . (s.f.). *DFIEIPN*. Obtenido de LEY DE LA CONSERVACION DE LA MASA :

https://www.aev.dfie.ipn.mx/Materia_quimica/temas/tema1/subtema4/subtema4.html

Korostelev A, E. D. (9 de 10 de 2008). *National Library Of Medicine*. Obtenido de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3923522/

Medicine, N. L. (30 de 2 de 2013). *National Library Of Medicine*. Obtenido de National Library Of Medicine: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3834700/

MERCK. (2013). *MERCK*.

Merino, L. (2012). *Google Academico* . Obtenido de Schoolar: https://www.energias-renovables.com/ficheroenergias/productos/pdf/cuaderno_GENERAL.pdf

MINAMBIENTE. (2019). Estrategia Nacional de Calidad del Aire. *Estrategia Nacional de Calidad del Aire*, 11.

MINAMBIENTE. (2021). INFORME DEL ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN COLOMBIA 2021. *IDEAM*, 10.

MINAMBIENTE. (2024). Gobierno Petro logra la mayor reducción de la deforestación en la historia de Colombia. *MINAMBIENTE*.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sotenible. (17 de Marzo de 2015). *Ministeria de Medio Ambiente y Desarrollo Sotenible*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/resolucion-631-de-2015.pdf

Mosquera, S. C., & Molina. (s.f.). *Universidad Catolica de Valencia*. Obtenido de LEY DE CONSERVACIÓN DE LA MASA: DE LA ALQUIMIA A LA QUÍMICA MODERNA: https://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/277/IMP_05.UCV_RevCiencia_Antoine.pdf

MSA GROUP . (02 de 04 de 2025). *MSA GROUP* . Obtenido de https://themsagroup.com/ecas/

O, L. F., & S, S. A. (2012). *UDISTRITAL*. Obtenido de DIVERSIDAD GENETICA: https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/3866

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO . (1985). CONVENIO SOBRE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL TRABAJO . En OIT, *CONVENIO SOBRE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL TRABAJO* (pág. 3).

OIT. (19 de Mayo de 1925). *NORMLEX*. Obtenido de Convenio sobre las enfermedades profesionales: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312163:NO

OIT. (19 de Junio de 1947). *NORMLEX*. Obtenido de Convenio sobre la inspección del trabajo: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=normlexpub:12100:0::no:12100:p12100_instrument_id:312226:no

OIT. (2 de JUNIO de 1971). *NORMLEX*. Obtenido de NORMLEX: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=normlexpub:12100:0::no:12100:p12100_instrument_id:312281:no

OIT. (4 de Junio de 1986). *NORMLEX*. Obtenido de International Labour Organitation : https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312307:NO

OIT. (1 de Junio de 1988). *NORMLEX*. Obtenido de International Labour Organitation : https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312312:NO

OIT. (1990 de Junio de 1990). *NORMLEX*. Obtenido de International Labour Organitation: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312315:NO

OIT. (2 de Junio de 1993). *NORMLEX*. Obtenido de International Labour Organitation: https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=normlexpub:12100:0::no:12100:p12100_instrument_id:312319:no

OIT. (4 de Marzo de 2025). *Convenio sobre la cerusa*. Obtenido de NORMLEX : https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312158#:~:text=Art%C3%ADculo%2013,la%20Oficina%20Internacional%20del%20Trabajo.

OMEGA. (s.f.). Obtenido de OMEGA MX: https://mx.omega.com/prodinfo/anemometros.html#:~:text=Un%20anem%C3%B3metro%20es%20un%20instrumento,confinados%2C%20como%20un%20viento%20atmosf%C3%A9rico.

Rincón-Velásquez, N. Y.-R. (2021). *Google Academico*. Obtenido de School: https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/98868

Salud, O. P. (2005). GUÍA PARA EL DISEÑO DE DESARENADORES Y SEDIMENTADORES. *GUÍA PARA EL DISEÑO DE DESARENADORES Y SEDIMENTADORES*, 6.

STUDOCU. (s.f.). *LEY DE CONSERVACIÓN DE LA MASA*. Obtenido de LEY DE CONSERVACIÓN DE LA MASA: https://www.studocu.com/co/u/96174497?sid=01729138967

Teresa F, J. M. (2010). *CORE*. Obtenido de CORE.

The LibreTexts. (s.f.). *Ley de Conservación de la Masa*. Obtenido de Ley de Conservación de la Masa: https://espanol.libretexts.org/Quimica/Qu%C3%ADmica_Introductoria%2C_Conceptual_y_GOB/Qu%C3%ADmica_Introductoria_(CK-12)/04%3A_Estructura_at%C3%B3mica/4.02%3A_Ley_de_Conservaci%C3%B3n_de_la_Masa

Vázquez, H. J. (2007). *Google Academico*. Obtenido de School: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s1405-77432007000400004&script=sci_arttext

Wunderle. (22 de Diciembre de 2017). *FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS DE UN CENSO*. Recuperado el 06 de 06 de 2025, de SILO.TIPS: https://silo.tips/download/metodos-para-contar-aves-terrestres

14. ANEXOS Y APÉNDICES













Contenido







