



Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

Sello Editorial

PRIMATES DE LA REGIÓN SURCOLOMBIANA: ACERCAMIENTO A LA VALORACIÓN AMBIENTAL Y PLANES DE MANEJO EN ÁREAS PROTEGIDAS

Walter Ariza Camacho
Leonardo Antonio Aguilera Castro
Claudia Patricia Cortés Orozco
Andrés Mauricio Munar Samboní
Nelly María Méndez Pedroza
María Cristina Trujillo Figueroa
Adolfo Hoyos Samboní
Nicolás Ome García
Andrea Ardila Camacho

Grupo de Investigación
Inyumacizo

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD

Jaime Alberto Leal Afanador

Rector

Constanza Abadía García

Vicerrectora académica y de investigación

Leonardo Yunda Perlaza

Vicerrector de medios y mediaciones pedagógicas

Leonardo Evemeleth Sánchez Torres

Vicerrector de desarrollo regional y proyección comunitaria

Édgar Guillermo Rodríguez Díaz

Vicerrector de servicios a aspirantes, estudiantes y egresados

Luigi Humberto López Guzmán

Vicerrector de relaciones internacionales

Myriam Leonor Torres

Decana Escuela de Ciencias de la Salud

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche

Decana Escuela de Ciencias de la Educación

Alba Luz Serrano Rubiano

Decana Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas

Martha Viviana Vargas Galindo

Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades

Claudio Camilo González Clavijo

Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Julialba Ángel Osorio

Decana Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Sandra Rocío Mondragón

Decana Escuela de Ciencias Administrativas, Económicas, Contables y de Negocios

Primates de la región surcolombiana: acercamiento a la valoración ambiental y planes de manejo en áreas protegidas

Autores:

Walter Ariza Camacho
Leonardo Antonio Aguilera Castro
Claudia Patricia Cortés Orozco
Andrés Mauricio Munar Samboní
Nelly María Méndez Pedroza
María Cristina Trujillo Figueroa
Adolfo Hoyos Samboní
Nicolás Ome García
Andrea Ardila Camacho

Grupo de Investigación:

**591.7
A719**

Primates de la región Surcolombiana: estrategias de gestión y conservación / Walter Ariza Camacho ... [et al.] -- [1.a. ed.]. Bogotá: Sello Editorial UNAD/2019. (Grupo de investigación INYUMACIZO. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA)

ISBN: 978-958-651-720-1

e-ISBN: 978-958-651-721-8

1. PRIMATES - COLOMBIA 2. PRIMATES - CONSERVACIÓN 3. MONO ARDILLA : SAIMIRI SCIUREUS 4. MONO AULLADOR : ALOUATTA PALLIATA I. Ariza Camacho, Walter II. Aguilera Castro, Leonardo Antonio III. Cortes Orozco, Claudia Patricia IV. Munar Samboní, Andrés Mauricio V. Méndez Pedroza, Nelly María VI. Trujillo Figueroa, María Cristina VII. Hoyos Samboní, Adolfo VIII. Ome García, Nicolas IX. Ardila Camacho, Andrea Isabel X. Título.

ISBN: 978-958-651-720-1

e-ISBN: 978-958-651-721-8

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

©Editorial

Sello Editorial UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Calle 14 sur No. 14-23

Bogotá, D.C.

Diciembre de 2019

Corrección de textos: Adrián Lara

Diseño de Portada: Diana Fernanda Ávila

Diagramación: Laura Gutiérrez

Impresión: Hipertexto - Netizen

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons - Atribución – No comercial – Sin Derivar 4.0 internacional.

https://co.creativecommons.org/?page_id=13.



CONTENIDO

Prólogo	08
----------------	----

Capítulo 1

Elementos ambientales que inciden en la distribución potencial del mono ardilla (<i>Saimiri sciureus albigena</i>) en la reserva natural Pompeya del municipio de Pitalito, Huila	11
1.1 Resumen	12
1.2 Introducción	14
1.3 Ubicación del sitio de estudio	16
1.4 Metodología para la recolección de información	18
1.5 Inventario de flora	20
1.6 Inventario de fauna	29
1.7 Inventario del recurso hídrico	41
1.8 Actividades susceptibles de producir impacto (ASPI)	45
1.9 Determinación de los componentes ambientales afectados	47
1.10 Líneas estratégicas de gestión	52
1.11 Conclusiones	64
1.12 Agradecimientos	65
1.13 Referencias bibliográficas	66

Capítulo 2

Plan de manejo ambiental para el hábitat del mono aullador (<i>Alouatta seniculus</i>) en la reserva Serranía Peñas Blancas del municipio de Pitalito, Huila	81
2.1 Resumen	82
2.2 Introducción	83
2.3 Marco conceptual	85
2.4 Metodologías para la caracterización de primates en estado natural	91
2.5 Metodología para la construcción del diagnóstico del hábitat del primate	97
2.6 Metodología de formulación del plan de manejo integral	105
2.7 Resultados y análisis de diagnóstico ambiental	108
2.8 Resultados y formulación del plan de manejo integral	131
2.9 Conclusiones y recomendaciones	145
2.10 Agradecimientos	146
2.11 Referencias bibliográficas	147

LISTA DE TABLAS

CAPÍTULO 1

Tabla 1. Listado de mamíferos, reptiles y anfibios registrados en la reserva natural Pompeya	40
Tabla 2. Datos de quebradas de la reserva natural Pompeya	42
Tabla 3. Actividades antrópicas y aspectos ambientales asociados	45
Tabla 4. Componentes ambientales afectados	47
Tabla 5. Factores ambientales representativos de impacto (FARI)	49
Tabla 6. Impactos ambientales con mayor prioridad y sus actividades relacionada	51
Tabla 7. Ficha de seguimiento del proyecto I.1.natural Pompeya	55
Tabla 8. Ficha de seguimiento del proyecto I.2	57
Tabla 9. Ficha de seguimiento del proyecto II.1	60
Tabla 10. Ficha de seguimiento del proyecto II.2	62

CAPÍTULO 2

Tabla 1. Ficha de caracterización florística	112
Tabla 2. Clasificación del índice de valor de importancia de especies de flora en la reserva	117
Tabla 3. Ficha de caracterización del mono aullador	119
Tabla 4. Ficha de identificación de fuentes hídricas	123
Tabla 5. Ficha de caracterización fauna	125
Tabla 6. Matriz DOFA	129
Tabla 7. Estrategias de mitigación de impactos en torno al hábitat del mono aullador	130
Tabla 8. Cronograma de implementación de la formulación del plan	144

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Ubicación geográfica de la reserva natural Pompeya	16
Figura 2. Coberturas en la reserva natural Pompeya.	17
Figura 3. Esquema metodológico para la elaboración del diagnóstico ambiental	19
Figura 4. Relación del número de individuos muestreados con su respectiva altura.	21
Figura 5. Recorrido de la tropa de primates mono ardilla (<i>Saimiris sciureus albigena</i>) dentro de la reserva natural Pompeya.	39
Figura 6. Ubicación de las fuentes hídricas dentro del área de reserva.	43
Figura 7. Esquema del plan de manejo ambiental de la reserva natural Pompeya	53

CAPÍTULO 2

Figura 1. Ubicación regional del municipio de Pitalito	94
Figura 2. Esquema metodológico para la construcción del diagnóstico ambiental para el estudio.	97
Figura 3. Transectos Gentry.	99
Figura 4. Esquema general para la formulación del plan de manejo integral.	105
Figura 5. Esquema general para la formulación del PMA.	106
Figura 6. Puntos de aplicación entrevistas.	108
Figura 7. Ubicación geográfica de transectos.	115
Figura 8. Avistamientos <i>Alouatta Seniculus</i> .	121
Figura 9. Resultado matriz comparativa de puntos críticos evaluados.	132
Figura 10. Área de influencia y presión de la frontera agrícola en la reserva Serranía Peñas Blancas.	134
Figura 11. Proyecto I.3. Zonas para aislamiento en la reserva	139
Figura 12. Estructura del PMA: Propuesta de líneas y proyectos estratégicos	143

LISTA DE ANEXOS

CAPÍTULO 1

Anexo 1. Listado y clasificación de flora muestreada en la reserva natural Pompeya	67
Anexo 2. Listado de aves registradas en la reserva natural Pompeya	76

CAPÍTULO 1

Anexo 1. Estructura de las fichas técnicas de los proyectos estratégicos definidos en el PMA	150
---	-----

PRÓLOGO

En las últimas décadas la pérdida de biodiversidad viene aumentando de manera drástica debido al rápido crecimiento sociodemográfico y sus presiones sobre los ecosistemas, evidenciado en pérdida de hábitat, especialmente para especies endémicas y amenazadas. A pesar de que Colombia es considerado el quinto país con mayor diversidad de mamíferos, los esfuerzos realizados por diversas instituciones y entes gubernamentales en la puesta en marcha de programas de monitoreo de biodiversidad y en la formulación de estrategias de gestión y conservación no han sido suficientes. Adicionalmente, la escasez de información sobre la presencia de especies y el estado actual de sus poblaciones dificulta los esfuerzos de conservación a niveles locales y regionales.

Esta publicación consolida los resultados de investigaciones realizadas por estudiantes, docentes y egresados de la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA de la UNAD y su grupo de investigación INYUMACIZO, categorizado en A por Colciencias, de acuerdo con los resultados de la Convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel, 2018 (833). Es de anotar que el grupo de investigación se ha destacado en los últimos años por sus investigaciones relevantes relacionadas con la gestión ambiental, el cambio climático y el desarrollo rural. Estas han sido desarrolladas en la región surcolombiana, especialmente en los departamentos de Tolima, Huila, Caquetá y Putumayo.

En este sentido y considerando las altas potencialidades de la región surcolombiana en la oferta de bienes y servicios ambientales y biodiversidad, se presenta esta publicación denominada *Primates de la región surcolombiana: acercamiento a la valoración ambiental y planes de manejo en áreas protegidas*. En ella se ha elaborado, a partir de un riguroso trabajo consolidado por un equipo interdisciplinario conformado por estudiantes, docentes y aliados estratégicos (autoridades ambientales, alcaldías municipales, empresas de servicios públicos domiciliarios y sector productivo, entre otros), un documento que se convierte en una herramienta potencial para la planificación, gestión de la biodiversidad, gestión de áreas protegidas y toma de decisiones. Así mismo, esta herramienta permite reconocer la necesidad de enfocar estrategias de conservación y planes de manejo para estas especies con el fin de direccionar esfuerzos para el seguimiento y monitoreo de sus poblaciones, la restauración del hábitat y la disminución de las presiones antrópicas.

El libro está dividido en dos capítulos o ejes estratégicos. El primero hace referencia a resultados de la investigación relacionados con avances importantes en el diagnóstico ambiental,

plan de manejo y conservación de especies endémicas y amenazadas según la IUCN como el mono aullador (*Alouatta seniculus*). Los resultados obtenidos permitieron una descripción de los elementos naturales flora, fauna y agua asociados con el hábitat del primate y las presiones a la que están sometidas las áreas protegidas como la ampliación de la frontera agrícola, la tala ilegal y la falta de planificación y tecnificación del sector agrícola. Así mismo, las estrategias contempladas en el plan de manejo y conservación consolidan medidas de acción y mitigación dirigidas a la recuperación y protección del hábitat de la especie.

El segundo capítulo hace referencia a la identificación de los principales elementos ambientales que inciden en la distribución potencial del mono ardilla (*Saimiri sciureus albigena*) en un área protegida de la región surcolombiana. A partir de los resultados obtenidos se lograron identificar especies endémicas, casi-endémicas y migratorias según la IUCN. Estos resultados permitieron la elaboración del diagnóstico ambiental de esta área de reserva natural y el establecimiento del plan de manejo y conservación de la especie.

En este contexto, estas investigaciones constituyen la línea base ambiental que permite la formulación de estrategias de gestión, planificación, conservación y preservación de la biodiversidad de áreas protegidas de la región surcolombiana, pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Del mismo modo, este documento constituye un recurso valioso de consulta para profesionales, técnicos, estudiantes de ciencias ambientales, exactas, ingenierías y consultores, entre otros, interesados en temas de gestión de la biodiversidad, gestión y conservación de áreas protegidas y en el desarrollo de estrategias de conservación de especies, con el fin de direccionar esfuerzos para el monitoreo de sus poblaciones y la valoración de los impactos ambientales.

Nelly María Méndez Pedroza

Ingeniero Forestal, Universidad del Tolima.

Esp. en Gerencia Estratégica de Mercadeo, UNAD.

MSc. en Administración de Organizaciones, UNAD.

PhD en Desarrollo Sostenible, Universidad Católica de Ávila, España.

Líder ECAPMA Zsur – directora grupo de investigación INYUMACIZO, Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD), Colombia.

nelly.mendez@unad.edu.co

Andrés Mauricio Munar Samboní

Ingeniero Ambiental, Universidad del Cauca.

MSc. en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos, Universidad Surcolombiana.

PhD en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS, Brasil.

Docente investigador, Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD), Colombia.

andres.munar@unad.edu.co



CAPÍTULO

ELEMENTOS AMBIENTALES QUE INCIDEN EN LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL MONO ARDILLA (*SAIMIRI SCIUREUS ALBIGENA*) EN LA RESERVA NATURAL POMPEYA DEL MUNICIPIO DE PITALITO, HUILA



Claudia Patricia Cortés Orozco
Ingeniero Ambiental, Magíster en Sistemas Integrados de Gestión,
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bogotá, Colombia.
claudia.cortes@unad.edu.co

María Cristina Trujillo Figueroa
Estudiante de Ingeniería ambiental, Universidad Nacional Abierta y a
Distancia UNAD, Pitalito, Colombia.
c07cris@hotmail.com

Adolfo Hoyos Samboní
Estudiante de Ingeniería ambiental, Universidad Nacional Abierta y a
Distancia UNAD, Pitalito, Colombia.
ahoyossa@gmail.com

Walter Ariza Camacho
Ingeniero Ambiental, MSc en Ingeniería Química, profesional asociado,
Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD), Pitalito, Colombia.
walter.ariza@unad.edu.co

Andrés Mauricio Munar Samboní
Ingeniero Ambiental, Universidad del Cauca.
MSc. en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos,
PhD en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental, docente investigador, Universidad
Nacional Abierta a Distancia (UNAD), Colombia.
andres.munar@unad.edu.co

1.1 RESUMEN

El Macizo Colombiano es una región estratégica constituida por un complejo geohidrológico que destaca entre sus funciones la regulación hídrica, la conservación de una riqueza biológica alta y su valor paisajístico y cultural. A lo largo de esta ecorregión del suroccidente colombiano la dinámica de los componentes ambientales obedece a las condiciones locales que varían para establecer una gran diversidad de ecosistemas, hábitats y refugios de flora y fauna. Este es el caso de la cuenca hidrográfica del río Guarapas, reconocida por la WWF como uno de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad global del área andina. Dentro de su área de influencia se encuentra el municipio de Pitalito, donde se han registrado especies importantes de mamíferos como el oso de anteojos, la danta de montaña, el puma y algunos primates. No obstante, la distribución de las especies en las áreas locales de reserva natural es bastante irregular y los estudios documentados sobre ellas se han limitado a registrar avistamientos, únicamente en el caso del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), en los que se ha logrado levantar un censo mediante la identificación los individuos y el establecimiento de algunas características como la edad y el sexo.

La presencia del mono ardilla (*Saimiris sciureus albigena*) se ha registrado en dos áreas de reserva separadas geográficamente y sin conexión biológica entre ellas:



la reserva de la sociedad civil El Berlín, donde se ha registrado también la presencia del mono churuco (*Lagothrix lagotricha*) y la reserva natural Pompeya, de propiedad privada con una escasa área de 101 ha, aislada de otros parches de bosque y con intervención antrópica. Debido a estas condiciones ambientales de la reserva natural Pompeya, que actualmente desencadenan potenciales riesgos para la conservación de su integridad biológica y específicamente para el mono ardilla que es el mamífero más grande que la habita, se realizó el inventario de los principales elementos ambientales que componen la reserva y que inciden en la distribución de esta especie.



A lo largo de esta ecorregión del suroccidente colombiano la dinámica de los componentes ambientales obedece a las condiciones locales que varían para establecer una gran diversidad de ecosistemas, hábitats y refugios de flora y fauna.

Mediante georreferenciación se logró registrar la ubicación de las fuentes hídricas, identificando entre ellas cuatro quebradas y tres humedales. A partir del avistamiento se observaron e identificaron los siguientes individuos de especies animales: 8 mamíferos y 130 aves de las cuales 3 especies son casi-endémicas, 2 endémicas según IUCN y 9 migratorias. Para la identificación de flora se trazaron transectos y mediante la metodología de Gentry se clasificaron 27 familias y 65 especies. Por otra parte, se determinaron los factores representativos de impacto ambiental y se constituyó la línea base para la elaboración del diagnóstico ambiental y el establecimiento del plan de manejo ambiental mediante la evaluación de más de 15 aspectos ambientales derivados de 13 actividades antrópicas con influencia en el área de reserva, donde los componentes afectados de forma directa fueron el suelo, el recurso hídrico, el paisaje, flora, fauna y biota acuática.

Finalmente se formularon dos líneas estratégicas de gestión en las que se consideró de atención prioritaria la regeneración de bosque degradado, el control y vigilancia del área de reserva, la implementación de buenas prácticas agrícolas y el fortalecimiento y apoyo institucional.

1.2 INTRODUCCIÓN

Colombia hace parte de la región denominada Andes del Norte, que, por su heterogeneidad geográfica, climática y de hábitat, es una de las regiones con mayor diversidad por unidad de área en el mundo (Palminteri y Powell, 2001). A su vez, el municipio de Pitalito se encuentra dentro del Macizo Colombiano, declarado por la UNESCO como reserva de la biósfera debido a que en esta región se da origen a las cordilleras Central y Oriental, se juntan los ecosistemas Andino, Amazónico y Pacífico y es donde nacen los cinco ríos más importantes del país como son Magdalena, Cauca, Putumayo, Caquetá y Patía (DNP, 2018).

A nivel general, la biodiversidad en la región Andes del Norte se considera como una de las más amenazadas del mundo (Palminteri y Powell, 2001) principalmente por la eliminación de la vegetación nativa y el cambio del uso del suelo. En su propio contexto, las reservas naturales del municipio de Pitalito enfrentan la reducción de su área a causa de la ampliación de la frontera agrícola, la contaminación de las fuentes hídricas, el uso inadecuado de agroquímicos, el desplazamiento de asentamientos humanos a las zonas más altas, la extracción de especies de flora, de fauna y la explotación maderera; estos factores amenazan con la desaparición de los corredores entre parches de bosques, la pérdida y el deterioro de los hábitats naturales.

En ese sentido, el municipio de Pitalito tiene una ubicación con condiciones ambientales privilegiadas por la disposición del recurso hídrico, la variedad de pisos térmicos, la biodiversidad y sus ecosistemas (Alcaldía de Pitalito, USAID Y CAM, 2015). Así mismo, este municipio ha declarado área protegida el 6% de su extensión repartida en diferentes parques municipales y reservas naturales dedicadas a la conservación de flora, fauna y del recurso hídrico. En ellas alberga especies de mamíferos grandes como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el oso perezoso (*Choloepus hoffmanni*), la danta de montaña (*Tapirus pinchaque*), el puma (*Puma concolor*), el venado colorado (*Mazama americana*), el mono aullador (*Alouatta seniculus*), el mono churuco (*Lagothrix lago-tricha*), el mono maicero (*Sapajus apella*) y el mono ardilla (*Saimiri sciureus albigena*), entre otros (Sánchez y Acosta, 2015).

Sobre las áreas naturales del municipio de Pitalito, se evidencia la carencia de estudios que permitan conocer los elementos naturales de estas zonas, las acciones que se emprenden para su conservación o aprovechamiento en medio del desconocimiento del estado de sus componentes y de los requisitos de cada especie para su supervivencia a largo plazo y, finalmente, la no estimación y falta de control sobre los impactos ambientales y las amenazas de origen antrópico que vulneran la integridad de la biodiversidad y la calidad de los recursos naturales.

Por tanto, con el propósito de construir una línea base para el levantamiento de estudios más específicos en el área, se ha consolidado este registro informativo que contiene el inventario de las especies de flora y de fauna encontradas mediante la aplicación de las metodologías de Gentry (Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, 2006) y avistamiento respectivamente. Por otra parte, se tiene la ubicación de los cuerpos de agua a partir de georreferenciación. Se consideran estos elementos ambientales como los más significativos en el hábitat del mono ardilla en la reserva natural Pompeya.

Este documento contiene también la formulación y evaluación del diagnóstico ambiental de esta reserva y, posteriormente, la definición de medidas técnicas para garantizar la preservación de esta área natural. Adicionalmente, se pretende que este estudio sirva como referente para la toma de decisiones sobre la gestión de la biodiversidad, la planificación de acciones de protección y la conservación de las especies y la integridad del hábitat.



En ese sentido, el municipio de Pitalito tiene una ubicación con condiciones ambientales privilegiadas por la disposición del recurso hídrico, la variedad de pisos térmicos, la biodiversidad y sus ecosistemas

1.4 METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información sobre las especies vegetales se utilizó la metodología de Gentry (Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, 2006) con el trazado de 10 transectos que fueron distribuidos de forma uniforme sobre la parte baja, media y alta de la reserva. El tamaño de los transectos fue de 2 por 50 metros y 2 metros de ancho. La medición se basó en un DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 2,50 centímetros. Se registró la cobertura horizontal, vertical y se tomaron muestras vegetales de cada árbol usando un baja-ramas.

El material vegetal extraído fue prensado y conservado en papel periódico previa alcoholización de la muestra. Su clasificación basada en parámetros taxonómicos permitió definir familias y especies. A partir de esta información y la recolectada en campo se establecieron datos sobre la riqueza por familia y la abundancia por especie.

Para la identificación de la fauna se realizó observación directa durante múltiples jornadas de recorrido sobre el área de la reserva y en estaciones identificadas como puntos estratégicos de avistamiento de individuos. Para ello fue necesario contar con información que fue suministrada por la comunidad adyacente a la reserva. La actividad se adelantó con ayuda de equipos binoculares y cámara fotográfica para la toma de registros. Los puntos donde se registraron avistamientos fueron referenciados geográficamente con equipos de GPS (Garmin 12X).

En cuanto al recurso hídrico, se comprobó en campo la ubicación de las fuentes hídricas como quebradas, humedales y nacimientos de agua y se obtuvieron los datos de coordenadas geográficas en cada caso. Para las cuatro quebradas que nacen en la reserva se midió el caudal por método de aforo volumétrico y se obtuvieron datos de geometría del cauce, específicamente de longitud de los cuerpos de agua por medición directa con decámetro.

El diagnóstico ambiental (figura 3) se compone de información sobre el estado situacional de los elementos ambientales de la reserva natural Pompeya mediante la identificación de los factores representativos de impacto que se registraron mediante visitas de campo y entre las cuales se consideran las condiciones que vulneran la integridad de los componentes ambientales, los potenciales riesgos y amenazas de origen antrópico y natural.

La evaluación de los impactos ambientales se realizó aplicando la matriz de Leopold (Arboleda, 2008) y se consideraron tres parámetros: la clase (C), la magnitud (M) y la importancia (I).

FIGURA 3. Esquema metodológico para la elaboración del diagnóstico ambiental.



Fuente: elaboración propia

1.5 INVENTARIO DE FLORA

A partir de la aplicación de la metodología de Gentry (Appanah, Gentry y LaFrankie, 1994) para el muestreo de flora, se identificaron 304 individuos. Estos fueron clasificados en 27 familias y 65 especies. En términos de riqueza se encontró que predominan las siguientes familias: Piperaceae con 8 especies, Fabaceae con 7 especies, Moraceae con 6 especies y Mirtaceae con 4 especies.

En cuanto a la abundancia por especie prevalecen *Myrcia sp.1* y *Trichilia havanensis* con 36 individuos registrados cada una; luego se encuentran *Coussarea sp.1* con 33 individuos, *Sorocea affinis* con 16 individuos, *Miconia sp.1* con 14 individuos, *Casearia sp.1* con 12 individuos, *Acnistus arborescens* con 11 individuos y *Fabácea sp.2* con 10 individuos. En el anexo 1 se encuentra el listado de individuos muestreados y su respectiva clasificación.

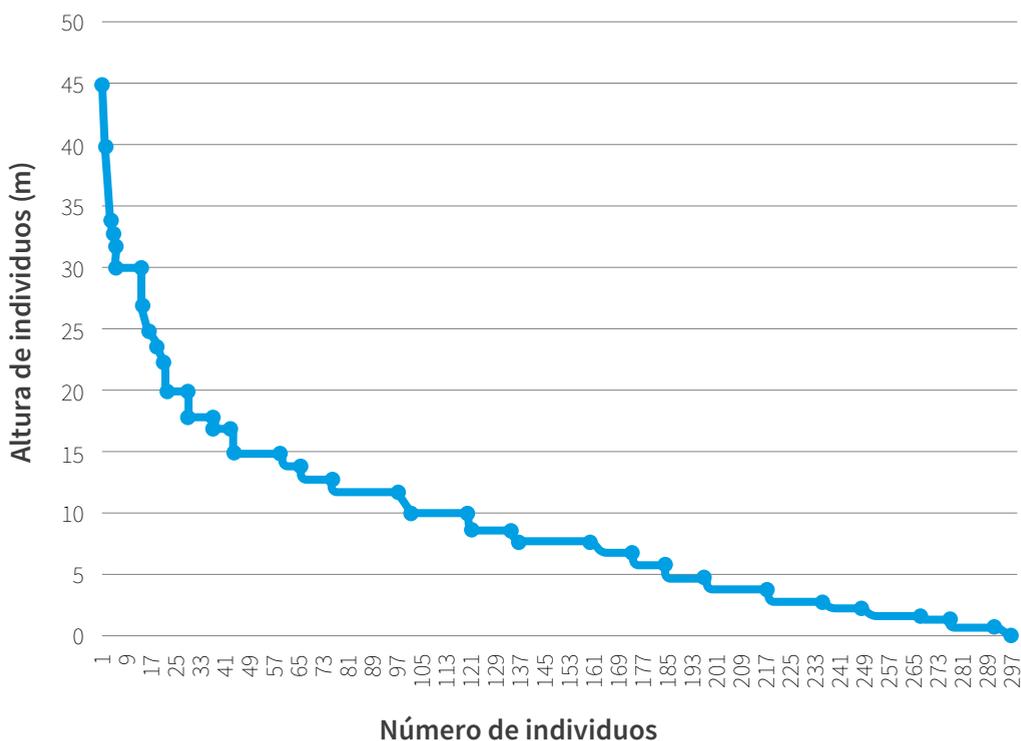
De acuerdo con los resultados obtenidos para flora, existe una mayor variedad vegetal en la zona alta de la reserva natural, lo que se evidencia en los registros para los transectos 6 al 9 que fueron instalados en esa área de bosque primario. Allí la



De acuerdo con los resultados obtenidos para flora, existe una mayor variedad vegetal en la zona alta de la reserva natural, lo que se evidencia en los registros para los transectos 6 al 9 que fueron instalados en esa área de bosque primario.

intervención antrópica corresponde a la instalación de mangueras con fines de captación de agua para abastecimiento rural. Se encontraron arbustos, arvenses, heliconias, variedad de orquídeas, lianas, brómelas, helechos, palmas y líquenes, entre otras. En la zona media y baja de la reserva se encontró bosque secundario en regeneración con una menor variedad vegetal, pastos arbolados y cultivos. Un hallazgo importante fue la presencia de la especie *Zamia huilensis* del orden Cica- dales (fotografía 1), especie endémica del departamento del Huila y categorizada en peligro (EN) de acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Universidad de Antioquia (2015). Esta especie se considera una planta prehistórica debido a su origen hace 280 millones de años en el periodo Pérmico (Zhigeng y Thomas, 1989). Por otro lado, se estableció que la vegetación joven abarca la mayor parte de la cobertura del área de reserva como se evidencia en la figura 4, donde se relaciona la cantidad de individuos de la muestra con su respectiva altura; esto se debe a que el bosque secundario en regeneración ocupa la mayor extensión del área. Entre los individuos de la muestra, la mayor altura registrada fue de 45 m mientras que los diámetros más grandes fueron de 0,40 m y 1,10 m.

FIGURA 4. Relación del número de individuos muestreados con su respectiva altura.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 1. *Conos Masculinos Zamia*



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 2. *Tichocentrum pulchrum*.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 3. *Prestobea cominata*



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 4. *Cecropia peltata*.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 5. *Apocynaceae: Ficus maxima.*



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 6. *Cassia cf. spectabilis.*



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 7. *Costus sp.*



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 8. *Psidium guajava*.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 9. *Rytidostylis gracilis*.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 10. *Guadua angustifolia*.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 11. *Sorocea affinis*.



Fuente: Figueroa, 2018

FOTOGRAFÍA 12. *Inga edulis*.



Fuente: Castro, 2018

FOTOGRAFÍA 13. *Casearia sp.1.*



Fuente: Castro, 2018

FOTOGRAFÍA 14. *Montanoa quadrangulari.*



Fuente: Castro, 2018

1.6 INVENTARIO DE FAUNA

A través del método de observación directa aplicada para la identificación de fauna silvestre sugerida por el Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH), se registraron 35 familias de aves y 130 especies. Dentro de este registro resalta la presencia de la reinita cerúlea (*Setophaga cerulea*), especie migratoria que se reproduce en Norteamérica y considerada vulnerable (VU) por la UICN debido a la disminución drástica de su población en las últimas décadas (Fundación ProAves, American Bird Conservancy y Grupo Cerúleo, 2010). En total se registraron 9 especies migratorias y 3 especies endémicas (anexo 2).



A través del método de observación directa aplicada para la identificación de fauna silvestre sugerida por el Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH), se registraron 35 familias de aves y 130 especies.

FOTOGRAFÍA 15. *Chalybura buffonii*.



Fuente: Figueroa, 2018

FOTOGRAFÍA 16. *Pyrocephalus rubin.u.s.*



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 17. *Aramides cajaneus*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 18. *Leptotila verreauxi*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 19. *Buteo platypterus*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 20. *Piaya cayana*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 21. *Mimus gilvus*.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 22. *Colaptes punctigula*.



Fuente:Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 23. *Forpus conspicillatus*.



Fuente: Figueroa, 2018

FOTOGRAFÍA 24. *Pteroglossus castanotis*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 25. *Chloroceryle americana*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 26. *Pandion haliaetus*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 27. *Dendrocygna autumnalis*.



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 28. *Ptilerodius pileatus*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 29. *Egretta caerulea*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 30. *Ardea alba*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 31. *Bubulcus ibis*.



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 32. *Gallinula chloropus*.



Fuente: Castro, 2017

También se registraron 8 especies de mamíferos entre los cuales está el mono ardilla (*Saimiri sciureus albigena*) categorizado como vulnerable (VU) por la UICN principalmente a causa de la reducción y fragmentación de su hábitat natural (Carretero, Ruiz y Defler, 2013). La tropa de 34 individuos, compuesta por machos, hembras y juveniles, habita la zona de bosque secundario en la parte baja de la reserva. Sin embargo, en esta área los monos ardilla se hacen más vulnerables al ataque de animales domésticos y a la generación de conflictos por territorio al tomar como alimentos frutos de los cultivos, según la comunidad. En la siguiente figura (figura 5), la línea blanca indica el perímetro de la reserva mientras la línea amarilla dentro de ella traza el recorrido habitual que la tropa de primates realiza en horas de la mañana.

FIGURA 5. Recorrido de la tropa de primates mono ardilla (*Saimiris sciureus albigena*) dentro de la reserva natural Pompeya.



Fuente: elaboración propia

El mono ardilla (*Saimiri sciureus albigena*) se alimenta de los frutos y cogollos de árboles como el caucho higuierón (*Ficus maxima*), jiquimillo (*Montanoa quadrangularis*), guadua (*Guadua angustifolia*), yarumo (*Cecropia telenitida*), liana (*Rytidostylis gracilis*), guayabo (*Psidium guajava*), plátano (*Musa acuminata*), caimo (*Pouteria caimito*) y aguacate (*Persea caerulea*), entre otros. Otras especies avistadas corresponden a reptiles y anfibios (tabla 1).

TABLA 1. Listado de mamíferos, reptiles y anfibios registrados en la reserva natural Pompeya

Nombre común	Nombre científico	Familia
Mono ardilla	<i>Saimiri sciureus albigena</i>	Cebidae
Guara	<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae
Armadillo	<i>Dasyproctidae</i>	Dasyproctidae
Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>	Sciuridae
Boruga	<i>Cuniculus paca</i>	Cuniculidae
Zarigüeya	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Leporidae
Perro de monte	<i>Potos flavus</i>	Procyonidae
Jueteadora, caballo, mata buey	<i>Drymarchon melanurus</i>	Colubridae
Falsa talla	<i>Xenodhon severus</i>	Viperidae
Caracolera	<i>Sibon nebulatus</i>	Dipsadidae
Rana platanera	<i>Boana xerophyla</i>	Hylidae
Sapo crestado	<i>Rhinella aff. margaritifera</i>	Bufo

Fuente: elaboración propia

1.7 INVENTARIO DEL RECURSO HÍDRICO

En cuanto al recurso hídrico, las quebradas con nacimiento dentro del área de la reserva producen alrededor de 13,8 L/s de agua que fluye hacia el río Guachicos (Alcaldía de Pitalito, USAID y CAM, 2015).

FOTOGRAFÍA 33. *Oryctolagus cuniculus*



Fuente: Castro, 2017

FOTOGRAFÍA 34. *Cuniculus paca*



Fuente: Aquino, 2015

Actualmente esta red hídrica abastece de agua a la población asentada en cuatro veredas de dos corregimientos como son La Paz y El Danubio, del corregimiento Regueiros y Corinto y La Coneca, del corregimiento Chillurco, con un total de 52 usuarios. El agua captada se destina a uso doméstico, agrícola y a la ganadería. A continuación se detallan los datos para las quebradas de la reserva (tabla 2).

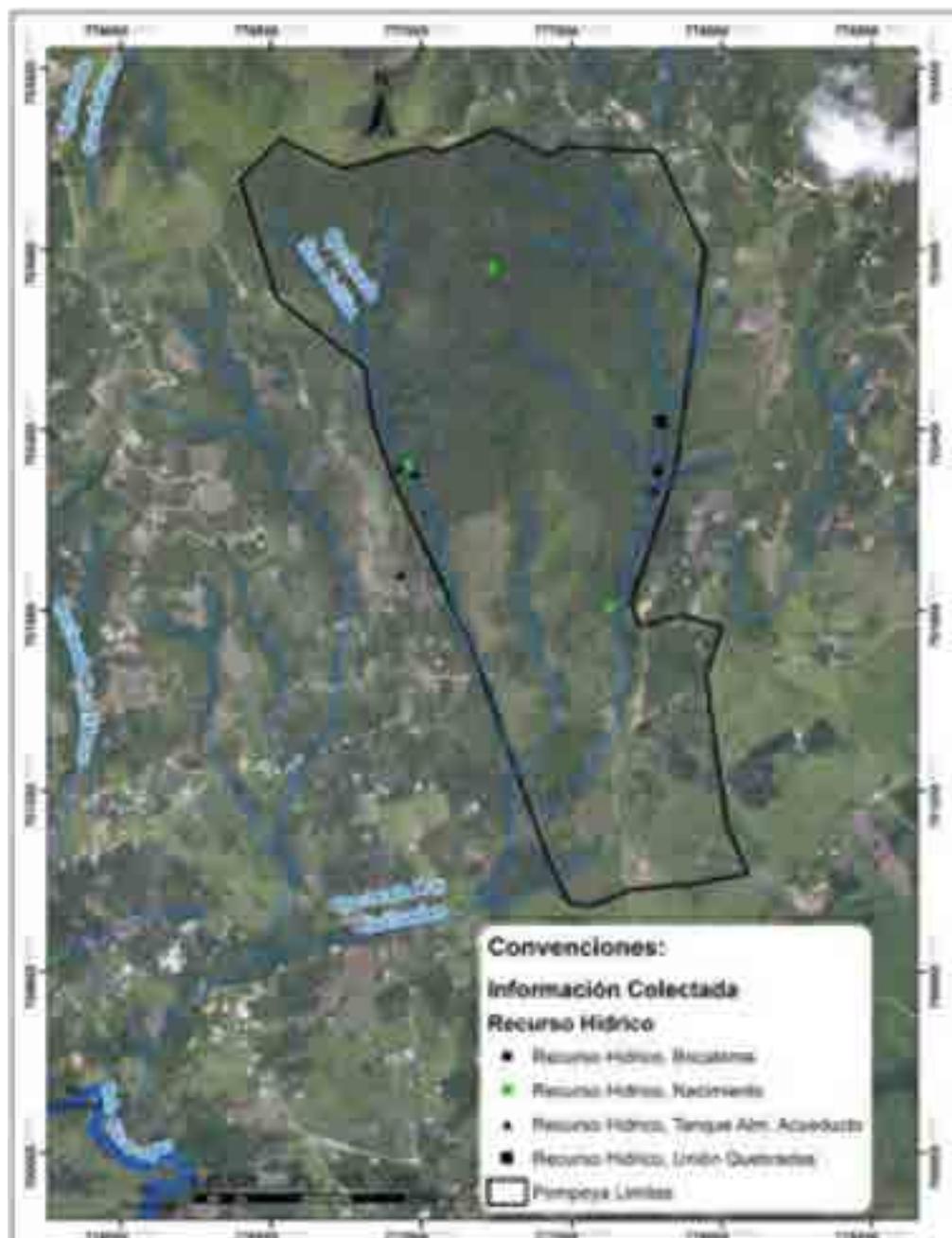
TABLA 2. Datos de quebradas de la reserva natural Pompeya

Fuente Quebrada	Coordenadas	Altitud (m s. n. m.)	Longitud (m)	Caudal (L/s)
Zaragoza	76°4´.40.20" 1°54´40.12"	1512	944	6
Las Pavas	76°04´.54.5" 1°54´09.6"	1480	188	0,6
EL Límite	76°04´.54.5" 1°54´09.6"	1450	446	6
La Pompeya	76°04´.51.2" 1°53´51.2"	1343	472	1,2

Fuente: elaboración propia

En la parte alta se encuentra un humedal de alta montaña y un humedal de pantano; la parte baja cuenta con un humedal espejo de agua. Los humedales fueron puntos estratégicos de avistamiento de fauna, reptiles, anfibios y en especial aves residentes y migratorias.

FIGURA 6. Ubicación de las fuentes hídricas dentro del área de reserva.



Fuente: Bustos, 2018

FOTOGRAFÍA 35. *Humedal espejo de agua*



Fuente: elaboración propia

FOTOGRAFÍA 36. *Humedal tipo pantano*



Fuente: elaboración propia

En general la oferta hídrica de la reserva es abundante; los nacimientos de las fuentes se encuentran en la zona de bosque primario en un buen estado de conservación. No obstante, algunas veces se encontraron vertimientos de residuos sólidos sobre las fuentes hídricas en la parte media.

1.8 ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO (ASPI)

En la siguiente tabla se presentan las actividades desarrolladas por vecinos que tienen influencia en la reserva natural, con aspectos ambientales asociados a cada una de ellas (tabla 3).

TABLA 3. *Actividades antrópicas y aspectos ambientales asociados*

Actividades susceptibles de producir impactos	Aspectos ambientales
Ampliación de la frontera agrícola	Remoción de la vegetación natural
Monocultivo de café	Vertimientos de agua residuales Reducción de la fertilidad del suelo Consumo de agua
Uso de agroquímicos	Contaminación del suelo Contaminación del agua
Captación de agua para abastecimiento humano	Consumo de agua Elementos artificiales en el paisaje Generación de residuos sólidos
Explotación de madera	Consumo de materias primas
Extracción de flora silvestre	Pérdida de abundancia y biodiversidad de flora

Fuente: elaboración propia

Actividades susceptibles de producir impactos	Aspectos ambientales
Tránsito de personas y mascotas domésticas sobre el área de reserva	Generación de residuos sólidos Reducción de individuos y diversidad de fauna
Caza de animales silvestres	Reducción de individuos y diversidad de fauna
Tránsito de vehículos automotores por las vías sobre el perímetro de la reserva	Generación de ruido Generación de emisiones atmosféricas
Uso de guadañas en labores agrícolas	Generación de ruido
Asentamientos antrópicos	Demanda de servicios ecosistémicos Generación de residuos sólidos Generación de vertimientos de agua residual
Ausencia de corredores biológicos	Genera aislamiento de las especies Limita la oferta de alimento para algunas especies
Bosque secundario en regeneración	Aumento de área de hábitat para especies silvestres

Fuente: elaboración propia

1.9 DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS

Componentes ambientales como el suelo, el recurso hídrico, la flora, la fauna y, de forma integral, el paisaje son blanco de varios aspectos ambientales que pueden generar afectaciones tanto positivas como negativas debido a que sus consecuencias confluyen de forma reiterativa sobre estos componentes (tabla 4).

TABLA 4. *Componentes ambientales afectados*

Aspectos ambientales	Físico						Biótico			
	Clima	Geología	Geomorfología	Suelo	Hidrología	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Biota acuática
Remoción de la vegetación natural				X			X	X	X	
Vertimientos de agua residuales					X		X	X	X	X
Reducción de la fertilidad del suelo				X						
Consumo de agua				X	X				X	X
Contaminación del suelo				X	X		X	X		X
Elementos artificiales en el paisaje					X		X		X	
Generación de residuos sólidos				X	X	X	X		X	

Fuente: elaboración propia

Aspectos ambientales	Físico						Biótico			
	Clima	Geología	Geomorfología	Suelo	Hidrología	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Biota acuática
Consumo de materias primas				X			X	X	X	
Pérdida de abundancia y biodiversidad de flora								X		
Reducción de individuos y diversidad de fauna									X	X
Generación de ruido						X			X	
Generación de emisiones atmosféricas						X			X	
Demanda de servicios ecosistémicos				X	X			X	X	X
Generación de vertimientos de agua residual					X					X
Genera aislamiento de las especies									X	
Limita la oferta de alimento para algunas especies									X	
Aumento de área de hábitat para especies silvestres								X	X	

Fuente: elaboración propia

Los factores representativos de impacto que se identificaron están relacionados con diferentes características de los componentes ambientales afectados (tabla 5); sin embargo, la evaluación de los impactos ambientales considera además de las actividades que derivan aspectos ambientales, las condiciones en que se encuentran los componentes ambientales que son afectados.

TABLA 5. Factores ambientales representativos de impacto (FARI)

Sistema	Componente	FARI
Físico	Aire	Partículas
		Ruidos
		Gases
	Suelo	Propiedades físicas Propiedades químicas
Físico	Recurso hídrico	Caudal Red de drenaje Escorrentía superficial Factores de calidad Usos actuales Factores básicos
	Paisaje	Calidad visual Unidades de paisaje
Biótico	Flora	Diversidad Abundancia Estructura Superficie ocupada Especies endémicas Especies amenazadas Agroecosistemas
	Fauna	Diversidad Abundancia Distribución Migraciones Especies endémicas Especies amenazadas
	Biota acuática	Diversidad Abundancia Distribución

Fuente: elaboración propia

La reducción de las áreas boscosas y la vegetación es una acción transversal a todos los componentes ambientales y su afectación directa es el cambio del uso del suelo; sin embargo, repercute de forma indirecta pero significativa en el recurso hídrico, la flora y la fauna.

La regeneración de bosque secundario constituye una acción igualmente transversal y beneficiosa para todos los componentes ambientales. Esta acción es consecuencia de la voluntad del propietario, los vecinos y los entes no gubernamentales interesados en la protección del área de reserva donde han iniciado acciones de preservación y estudios sobre el área y su biodiversidad.

Entre las actividades relacionadas con los impactos ambientales más significativos para la reserva natural Pompeya está la ampliación de la frontera agrícola seguida de otras actividades relacionadas con la agricultura y los asentamientos antrópicos. Sin dejar de lado las demás actividades que originan impactos ambientales, se prioriza la atención de estos impactos debido a su magnitud, importancia y transversalidad situacional en los distintos componentes ambientales (tabla 6).



Esta acción es consecuencia de la voluntad del propietario, los vecinos y los entes no gubernamentales interesados en la protección del área de reserva donde han iniciado acciones de preservación y estudios sobre el área y su biodiversidad.

TABLA 6. *Impactos ambientales con mayor prioridad y sus actividades relacionadas*

Impacto ambiental	Calificación de prioridad	Actividad relacionada
Contaminación del agua por escorrentía e infiltración de agroquímicos	-14/22	Uso de agroquímicos
Reducción de áreas boscosas naturales por remoción de vegetación	-15/17	Ampliación de la frontera agrícola
Deterioro en la composición y estructura florística	-13/18	Ampliación de la frontera agrícola
Disminución o pérdida de recurso hidrobiológico	-14/13	Uso de agroquímicos
Alteración sobre especies endémicas	-16/20	Ampliación de la frontera agrícola
Alteración sobre especies protegidas	-16/18	Ampliación de la frontera agrícola
Contaminación del agua por vertimientos domésticos	-8/10	Asentamientos antrópicos Monocultivo de café
Peligro de desaparición de especies amenazadas	-8/10	Extracción de flora silvestre
Agotamiento de la diversidad de especies	-6/9	Ampliación de la frontera agrícola
Reducción en la dispersión de semillas	-7/8	Ausencia de corredores biológicos

Fuente: elaboración propia

1.10 LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE GESTIÓN

Se ha evidenciado la necesidad de corregir aspectos de las actividades que actualmente se desarrollan dentro y alrededor de la reserva como la agricultura, la captación de agua y los vertimientos, entre otras. También se encuentra la prevención y control del deterioro de las condiciones actuales como la reducción del área de reserva por ampliación de la frontera agrícola, la extracción de flora, la caza de fauna y la implementación de acciones nuevas como la ampliación del área de reserva y de regeneración de bosque, estudios de biodiversidad y de potencial ecoturístico, talleres de educación ambiental, etc.

Por lo anterior se han determinado dos líneas estratégicas de gestión como son:

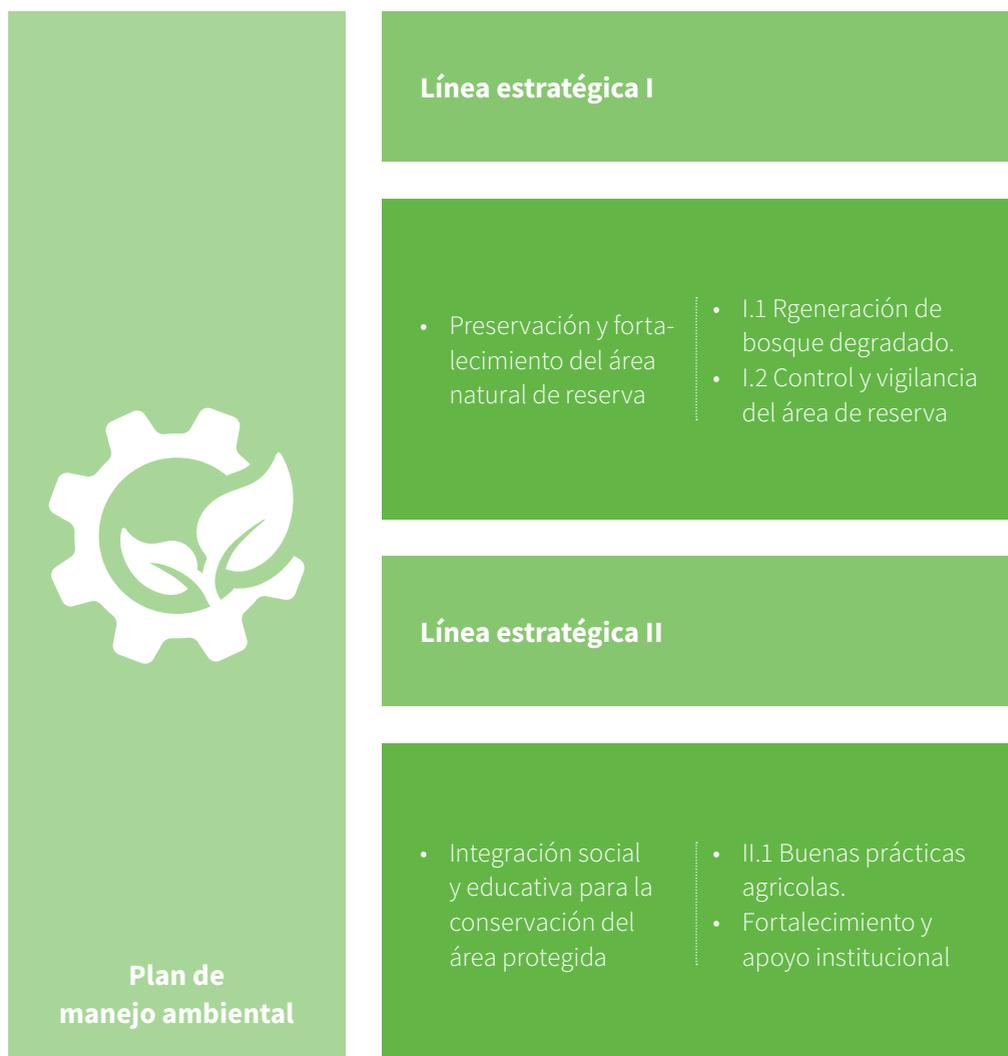
Línea estratégica I	Preservación y fortalecimiento del área natural de reserva.
Línea estratégica II	Integración social y educativa para la conservación del área protegida.



Se ha evidenciado la necesidad de corregir aspectos de las actividades que actualmente se desarrollan dentro y alrededor de la reserva como la agricultura, la captación de agua y los vertimientos, etc.

Estas líneas comprenden los proyectos y acciones que se han de desarrollar de forma simultánea y complementaria para el manejo adecuado y sostenible de los componentes ambientales de la reserva en armonía con los servicios ecosistémicos prestados a la comunidad aledaña (figura 7).

FIGURA 7. Esquema del plan de manejo ambiental de la reserva natural Pompeya.



Fuente: elaboración propia

LÍNEA ESTRATÉGICA I: PRESERVACIÓN Y FORTALECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL DE RESERVA

Esta línea está encaminada a dirigir los esfuerzos para conservar la riqueza de la biodiversidad y el recurso hídrico de la reserva natural Pompeya. Como se demostró en el desarrollo del diagnóstico ambiental mediante la consolidación del inventario de los principales elementos ambientales de la reserva natural, esta zona de bosque primario y bosque secundario con intervención de cultivos y pastos arbolados alberga especies de flora importantes como la *Zamia huilensis*, de la cual se han encontrado pocos ejemplares en el municipio de Pitalito y el departamento del Huila. Así mismo existe una variedad de orquídeas y otras especies que abundan en el bosque primario y cuya presencia en la zona resulta en una diversidad de aves y mamíferos que se alimentan de esta oferta disponible en la reserva.

Por otra parte, resalta la presencia del mono ardilla (*Saimiris sciureus albigena*), que se encuentra en estado de vulnerabilidad y ha hecho de la reserva su hábitat así como el armadillo (*Cabassous centrales*) y la guara (*Dasyprocta punctata*), entre otros. Se encuentra gran variedad de aves, en algunos casos endémicos o casi-endémicos y otras migratorias que visitan las zonas húmedas de la reserva y son un atractivo turístico importante para esta área protegida.

En consecuencia, esta línea está compuesta por dos proyectos: proyecto I.1: Regeneración de bosque degradado y proyecto I.2. Control y vigilancia del área de reserva. Ambos proyectos, a su vez, están conformados por acciones que contribuyen al logro del objetivo de la línea estratégica de gestión. A continuación, se presentan las fichas de los proyectos I.1 y I.2.

Así mismo existe una variedad de orquídeas y otras especies que abundan en el bosque primario y cuya presencia en la zona resulta en una diversidad de aves y mamíferos

TABLA 7. Ficha de seguimiento del proyecto I.1 natural Pompeya.

Proyecto del plan de manejo ambiental para el hábitat del mono ardilla (<i>Saimiris sciureus albigena</i>) en la reserva Pompeya del municipio de Pitalito, Huila		
Línea estratégica I: Preservación y fortalecimiento del área natural de reserva		Impacto de la medida
Proyecto I.1 Regeneración de bosque degradado		Alto
Objetivo	Proteger las áreas de bosque secundario en regeneración con la reducción de la ampliación de la frontera agrícola e impactos de otras actividades antrópicas	
Descripción	<p>La mayor extensión del área de reserva en Pompeya se encuentra ocupada por bosque secundario en regeneración en combinación con cultivos y pastos arbolados. Sin embargo, el hecho de que el bosque primario sea exclusivo de la zona alta de la reserva no limita el hábitat de diferentes especies de fauna que rondan por el bosque secundario, los cultivos y las construcciones habitacionales cercanas. En estas zonas los individuos de especies de aves y mamíferos como el mono ardilla, los armadillos, perros de monte, entre otros se hacen vulnerables a la caza y los conflictos por alimento cuando afectan la productividad de cultivos y la tranquilidad de las personas. De otro lado, la zona que resulta más conveniente para la expansión de la reserva es la zona media y baja de la misma debido a que se encuentra delimitada por vías terciarias e infraestructura domiciliaria. Sin embargo, la construcción de corredores biológicos hacia otros parches de bosque sería importante para la dinámica de reducción de la vulnerabilidad de las especies por el presente aislamiento de su hábitat.</p>	
	Actividades	Indicadores de éxito
Corto plazo 2021	Identificación de zonas de bosque en regeneración de interés ecosistémico Acuerdos entre asociaciones e instituciones para realizar acciones de reforestación Talleres de sensibilización y apropiación de la biodiversidad	Detención de la ampliación de la frontera agrícola y calidad de bosque en regeneración
Mediano plazo 2025	Conformación de equipos comunitarios para el acompañamiento de acuerdos e implementación. Reconocimiento de corredores biológicos potenciales hacia otros parches de bosque Implementación de la reforestación con especies apropiadas	Aumento de zona de bosque en regeneración medido en ha

Fuente: elaboración propia

Largo plazo 2028	Implementación de mecanismos de financiamiento e incentivos económicos por servicios ambientales Reconversión de predios a la denominación de reservas naturales	Ampliación del área natural protegida
Costos	Profesional pertinente para la caracterización de zonas estratégicas: costo total \$8.000.000 Talleres de sensibilización y apropiación de la biodiversidad: \$6.000.000 Profesional encargado de estudio e implementación de la reforestación: \$24.000.000 anual Jornada de siembra y mantenimiento: \$2.000.000 anual Adquisición de plántulas, viveros y transporte: \$10.000.000 anual Incentivo por hectárea de predios sumados al área protegida: \$50.000 anual	
Co-beneficios		
Ambientales	Conservación de la biodiversidad del Macizo Colombiano Mantenimiento de depósitos de carbono Protección de la red hídrica y el equilibrio ecosistémico Resiliencia territorial frente al cambio climático Mejora de la riqueza paisajística	
Sociales	Apropiación de la biodiversidad y buen uso de los servicios ambientales Reducción de conflictos por el uso del suelo	
Económicos	Incentivos económicos por reconocimiento de servicios ambientales Ecoturismo potencial para avistamiento de aves	
Articulación regional	Ruta de cambio Pitalito 2030 Plan de cambio climático Huila 2050 Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Guarapas Planes de ordenamiento territorial Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano. CONPES 3915	

Fuente: elaboración propia

TABLA 8. Ficha de seguimiento del proyecto I.2

Proyecto del plan de manejo ambiental para el hábitat del mono ardilla (<i>Saimiris sciureus albigena</i>) en la reserva Pompeya del municipio de Pitalito, Huila		
Línea estratégica I: Preservación y fortalecimiento del área natural de reserva		Impacto de la medida
Proyecto I.2 Control y vigilancia del área de reserva		Medio
Objetivo	Seguimiento a la conservación del área natural protegida como medida preventiva de las afectaciones antrópicas	
Descripción	<p>La intervención humana en el área de reserva es inevitable debido a la cercanía de la zona poblada, la instalación de la vía rodeando el perímetro de la reserva y la demanda de los servicios ecosistémicos producidos en esta área. Sin embargo, en la actualidad se han identificado puntos críticos dentro de esta interacción ya que se han venido agudizando las amenazas en detrimento de la biodiversidad, la extensión del bosque y los conflictos entre las especies salvajes y la producción de los cultivos. No obstante, también ha habido intervenciones positivas que benefician la integridad y conservación del hábitat del mono ardilla, ya sea por el atractivo ecoturístico del avistamiento de aves y también del primate o por la conciencia de la necesidad de cuidar la vegetación de la rivera de la fuente de agua que abastece la población vecina. Por ello, este programa pretende polarizar de forma benéfica esta interacción antrópica con la zona protegida de forma que se minimicen los impactos negativos y se fortalezca el bosque junto con todos sus ecosistemas.</p>	
	Actividades	Indicadores de éxito
Corto plazo 2021	Recorridos de reconocimiento e identificación de situaciones de atención prioritaria por vulnerabilidad de los componentes ambientales	Detención de la ampliación de la frontera agrícola y calidad de bosque en regeneración
Mediano plazo 2025	<p>Estudios sobre las necesidades, a largo plazo, de las especies migratorias, permanentes, endémicas y amenazadas que habitan la reserva</p> <p>Estudios de adaptabilidad de especies de plantas dentro de la reserva</p>	Aumento de zona de bosque en regeneración medido en ha

Fuente: elaboración propia

Largo plazo 2028	Seguimiento al proceso de reforestación encaminado a las necesidades de la fauna y flora que habita la reserva Seguimiento a la reconversión de predios y acuerdos comunitarios e interinstitucionales para la denominación de nuevas áreas protegidas que amplíen la reserva	Ampliación del área natural protegida
Costos	Recorridos mensuales de la reserva para seguimiento: \$800.000 anual Estudios de factibilidad y de actualización de información sobre especies: \$18.000.000 anual Incentivo por hectárea de predios sumados al área protegida: \$50.000 anual	
Co-beneficios		
Ambientales	Conservación de la biodiversidad del Macizo Colombiano Mantenimiento de depósitos de carbono Protección de la red hídrica y el equilibrio ecosistémico Resiliencia territorial frente al cambio climático Mejora de la riqueza paisajística	
Sociales	Apropiación de la biodiversidad y buen uso de los servicios ambientales Reducción de conflictos por el uso del suelo	
Económicos	Incentivos económicos por reconocimiento de servicios ambientales Ecoturismo potencial para avistamiento de aves	
Articulación regional	Ruta de cambio Pitalito 2030 Plan de cambio climático Huila 2050 Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Guarapas Planes de ordenamiento territorial Normativa ambiental Resolución 398 de 2015 “Incentivo Forestal”, Decreto 1449 de 1977 Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano. CONPES 3915	

Fuente: elaboración propia

LÍNEA ESTRATÉGICA II: INTEGRACIÓN SOCIAL Y EDUCATIVA PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

Dentro de los procesos de conservación del bosque y preservación de la biodiversidad, el factor humano cobra un importante lugar en el éxito de estos procesos, siendo necesario proyectar la interacción de la población vecina a la reserva natural Pompeya para garantizar que esta sea respetuosa de la integridad de la reserva y beneficiosa para su conservación en el tiempo. Pese a que el predio de la reserva pertenece a un único dueño, los asentamientos alrededor de la misma se encuentran sobre el lindero que divide la propiedad entre terratenientes. Además, se ha proyectado la posibilidad de expandir el área de bosque secundario en regeneración a fin de ampliar el hábitat, la disponibilidad de alimento y demás condiciones necesarias para suplir las necesidades de las especies salvajes a largo plazo.

En consecuencia, el factor social es fundamental para el manejo ambiental de la reserva natural Pompeya; por ello se han definido dos proyectos. Proyecto II.1: Buenas prácticas agrícolas y proyecto: II.2 Fortalecimiento y apoyo institucional. A continuación, se encuentran las fichas de seguimientos de cada uno de estos proyectos.



Pese a que el predio de la reserva pertenece a un único dueño, los asentamientos alrededor de la misma se encuentran sobre el lindero que divide la propiedad entre terratenientes.

TABLA 9. Ficha de seguimiento del proyecto II.1

Proyecto del plan de manejo ambiental para el hábitat del mono ardilla (Saimiri sciureus albigena) en la reserva Pompeya del municipio de Pitalito, Huila		
Línea estratégica II: Integración social y educativa para la conservación del área protegida		Impacto de la medida
Proyecto II.1 Buenas prácticas agrícolas		Alta
Objetivo	Generar apropiación e identidad en la población frente a la importancia de conservar el área de reserva natural y minimizar los impactos de sus actividades alrededor de ella.	
Descripción	<p>La formación pretende involucrar a la comunidad de forma dinámica en la gestión de la preservación ambiental de la reserva natural a partir del conocimiento de su importancia ambiental, social y económica y el estado de vulnerabilidad actual frente a las diferentes problemáticas socioambientales que amenazan su integridad. Las líneas relacionadas son: 1. Presentación del plan de manejo ambiental de la reserva natural 2. Buenas prácticas agrícolas, agricultura orgánica y 3. Servicios ecosistémicos y ambientales.</p>	
	Actividades	Indicadores de éxito
Corto plazo 2021	<p>Socialización de los temas de formación</p> <p>Conformación de grupos asociativos por temas de interés para elaboración de proyectos productivos y económicos</p>	<p>Reducción significativa de impactos antrópicos en el área de reserva</p>
Mediano plazo 2025	<p>Seguimiento a los proyectos, actualización y capacitación de fortalecimiento</p> <p>Apertura de espacios de promoción empresarial</p>	<p>Valoración de los servicios ambientales</p> <p>Actividades económicas respetuosas del medio ambiente</p>

Fuente: elaboración propia

Largo plazo 2028	Seguimiento a los proyectos, actualización y capacitación de fortalecimiento	Valoración de los servicios ambientales Actividades económicas respetuosas del medio ambiente
Costos	Formulación del plan de educación ambiental: \$7.000.000 Ejecución de talleres y capacitaciones: \$40.000.000 por periodo	
Co-beneficios		
Ambientales	Conservación de la biodiversidad del Macizo Colombiano Mantenimiento de depósitos de carbono Protección de la red hídrica y el equilibrio ecosistémico Resiliencia territorial frente al cambio climático Mejora de la riqueza paisajística	
Sociales	Apropiación de la biodiversidad y buen uso de los servicios ambientales Reducción de conflictos por el uso del suelo	
Económicos	Incentivos económicos por reconocimiento de servicios ambientales Ecoturismo potencial para avistamiento de aves	
Articulación regional	Ruta de cambio Pitalito 2030 Plan de cambio climático Huila 2050 Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Guarapas Planes de ordenamiento territorial Normativa ambiental Resolución 398 de 2015 “Incentivo Forestal”, Decreto 1449 de 1977 Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano. CONPES 3915	

Fuente: elaboración propia

TABLA 10. Ficha de seguimiento del proyecto II.2

Proyecto del plan de manejo ambiental para el hábitat del mono ardilla (<i>Saimiris sciureus albigena</i>) en la reserva Pompeya del municipio de Pitalito, Huila		
Línea estratégica II: Integración social y educativa para la conservación del área protegida		Impacto de la medida
Proyecto II.2 Fortalecimiento y apoyo institucional		Medio
Objetivo	Conocer en mayor detalle las especies, los ecosistemas y la funcionalidad integral del hábitat de las especies de la reserva natural Pompeya	
Descripción	<p>La articulación institucional para fortalecer el proceso de conservación de la reserva natural es fundamental en el desarrollo de estudios que detallen a profundidad la caracterización de las especies y sus interacciones con su hábitat y la adaptabilidad a las condiciones de cambio que surjan dentro del proceso de extensión del área de bosque secundario, entre otros.</p> <p>El conocimiento de los componentes ambientales permitirá tener un seguimiento cualitativo y cuantitativo para la buena toma de decisiones dentro de la actualización del presente plan de manejo. Por otro lado, la cooperación interinstitucional permite la divulgación de la información y consecuentemente la apropiación de los laboyanos del proyecto de conservación.</p>	
	Actividades	Indicadores de éxito
Corto plazo 2021	Conformación de mesas de trabajo con entidades académicas, ambientales y autoridades municipales para la cooperación en la ejecución de las actividades de manejo ambiental	Planificación de actividades sobre conservación de la reserva
Mediano plazo 2025	Ejecución de estudios dentro de la reserva que permitan dar continuidad al seguimiento de sus componentes y sus necesidades a largo plazo	Estudios realizados en la reserva

Fuente: elaboración propia

Largo plazo 2028	Divulgar los resultados de investigaciones que permitan incrementar el apoyo para la conservación de la reserva natural	Garantías de la conservación de la reserva natural en el tiempo
Costos	Realización de estudios en la reserva natural: \$15.000.000 anual Desplazamientos sobre la reserva: \$800.000 anual Participación de espacios de divulgación y publicación de estudios: \$10.000.000 anual	
Co-beneficios		
Ambientales	Conservación de la biodiversidad del Macizo Colombiano Mantenimiento de depósitos de carbono Protección de la red hídrica y el equilibrio ecosistémico Resiliencia territorial frente al cambio climático Mejora de la riqueza paisajística	
Sociales	Apropiación de la biodiversidad y buen uso de los servicios ambientales Reducción de conflictos por el uso del suelo	
Económicos	Incentivos económicos por reconocimiento de servicios ambientales Ecoturismo potencial para avistamiento de aves	
Articulación regional	Ruta de cambio Pitalito 2030 Plan de cambio climático Huila 2050 Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Guarapas Planes de ordenamiento territorial Normativa ambiental Resolución 398 de 2015 “Incentivo Forestal”, Decreto 1449 de 1977 Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano. CONPES 3915	

Fuente: elaboración propia

1.11 CONCLUSIONES

La reserva natural Pompeya alberga una importante diversidad de flora y de fauna. Allí resaltan especies como la *Zamia huilensis*, la reinita cerúlea y el *Saimiri sciureus albigena*, que se encuentran con exclusividad en esta reserva respecto a otras áreas del municipio de Pitalito y constituyen un interés para la conservación de la biodiversidad a nivel nacional. Por otra parte, la reserva natural presta servicios ecosistémicos importantes como el abastecimiento de agua para uso doméstico y agrícola y ecoturismo.

Fuera del perímetro, la reserva natural Pompeya se encuentra rodeada por áreas intervenidas para usos antrópicos, lo cual mantiene aislada la zona de reserva de otros parches de bosque; es decir que no cuenta con corredores biológicos que permitan a las especies tener interacción con otras zonas de reserva natural. Fuera del área de reserva, la vulnerabilidad del mono ardilla aumenta potencialmente. El riesgo es un poco menor para las aves, para las cuales se registró la mayor diversidad.

Del perímetro de la reserva hacia sus adentros en la zona alta, el estado de conservación es bueno, la intervención antrópica es mínima y la diversidad encontrada es significativa. En la zona media de la reserva el proceso de regeneración de bosque ocupa la mayor extensión.

Los cultivos y pastos arbolados hacen parte importante del recorrido del mono ardilla debido a que en estas coberturas encuentran alimento diario fácilmente. Por lo tanto, el hábitat del mono ardilla no se restringe a la zona de bosque primario ya permanece más tiempo en el bosque secundario.

1.12 AGRADECIMIENTOS

A la Asociación Primatológica Colombiana. En especial al Dr. Diego Zárate por sus aportes y enseñanzas para el monitoreo del primate estudiado.

A la Corporación Mashiramo. En especial al biólogo Jorge Luis Peña, encargado de apoyar la fase de campo para la caracterización de fauna y flora del estudio.

Al propietario de la reserva natural Pompeya, el señor Fernando Castro Polanía, a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD y a su equipo de investigadores.

1.13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Pitalito, USAID y CAM. (2015). Ruta de cambio de Pitalito 2030, pp. 7-8.

Arboleja, J. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín, Colombia, pp. 51-109 [Formato digital].

Consejo Nacional de Política Económica y Social y Departamento Nacional de Planeación (2018). Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo colombiano. Documento CONPES 3915, 8.

Defler, T.R., Ruiz, M.G., y Carretero, X.P. (2013). Conservación de *Saimirí sciureus albigena*, una subespecie de mono ardilla endémica de Colombia. *Primates colombianos en peligro de extinción*. Capítulo 16, pp. 24-25.

Fundación ProAves, American Bird Conservancy y Grupo Cerúleo (2010). Plan de conservación para la reinita cerúlea sobre su rango no reproductivo, 6.

IDEAM, IGAC y Cormagdalena (2007). Mapa de cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca, Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, escala 1:100.000.

Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad, pp. 75-83.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Universidad de Antioquia (2015). Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia, pp. 1-3.

Palminteri, S. y Powell, G. (2001). Visión de la biodiversidad de los Andes del Norte. World Wildlife Fund. Santiago de Cali, Colombia, 4.

Sánchez, J., Acosta, G. y Líderes Ambientales (2015). Pitalito atlas ambiental y de la biodiversidad, pp. 118-122.

ANEXO 1. Listado y clasificación de flora muestreada en la reserva natural Pompeya.

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Baja	T2	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	5,73
Alta	T7	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	7
Alta	T6	Annonaceae	<i>Guatteria sp.1</i>	1,27
Baja	T2	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	1,59
Baja	T3	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	0,95
Baja	T4	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	1,11
Alta	T6	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	0,95
Media	T10	Arecaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	5,73
Baja	T2	Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	8,91
Baja	T2	Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	14,96
Baja	T2	Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	5,73
Alta	T8	Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	3,18
Baja	T1	Asteraceae	<i>Vernonatura patens</i>	14,01
Baja	T4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	3,18
Baja	T4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	5,09
Baja	T5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1,91
Baja	T5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1,91
Baja	T5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1,27
Alta	T7	Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.1</i>	22,28
Alta	T7	Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.1</i>	3,5
Alta	T8	Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.1</i>	28,65
Alta	T9	Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.1</i>	3,18
Baja	T4	Clethraceae	<i>Clethra sp.1</i>	6,37
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	0,19
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	1,59
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	1,59
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	0,8
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	5,73
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	7
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	6,68
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	14,01
Baja	T2	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	12,1
Baja	T5	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	9,55

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Alta	T6	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	1,59
Baja	T1	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.1</i>	32,47
Baja	T5	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	22,28
Media	T10	Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	10,19
Baja	T1	Fabaceae	<i>Cassia sp.1</i>	12,1
Baja	T1	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	108,23
Alta	T6	Fabaceae	<i>Fabacea sp.1</i>	6,37
Alta	T6	Fabaceae	<i>Fabacea sp.1</i>	3,5
Alta	T6	Fabaceae	<i>Fabacea sp.1</i>	4,46
Alta	T6	Fabaceae	<i>Fabacea sp.1</i>	4,14
Alta	T6	Fabaceae	<i>Fabacea sp.1</i>	4,77
Alta	T7	Fabaceae	<i>Fabacea sp.1</i>	3,18
Alta	T8	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	5,09
Alta	T8	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	15,28
Alta	T8	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	6,37
Alta	T8	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	6,37
Alta	T8	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	19,1
Alta	T9	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	11,14
Alta	T9	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	11,78
Media	T10	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	9,55
Media	T10	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	5,41
Media	T10	Fabaceae	<i>Fabacea sp.2</i>	5,41
Baja	T2	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	20,05
Baja	T3	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	2,86
Baja	T3	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	1,91
Baja	T3	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	19,1
Baja	T5	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	8,91
Baja	T2	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	3,18
Media	T10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	13,69
Media	T10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	18,14
Media	T10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	5,41
Media	T10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	5,41
Media	T10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	13,37
Media	T10	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	16,55
Alta	T6	Fabaceae	<i>Inga sp.2</i>	4,77

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Alta	T7	Fabaceae	<i>Inga sp.2</i>	26,74
Alta	T8	Fabaceae	<i>Inga sp.2</i>	1,27
Baja	T4	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.1</i>	29,92
Alta	T6	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.2</i>	9,87
Alta	T7	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.3</i>	7,96
Alta	T7	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.3</i>	1,91
Alta	T7	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.3</i>	10,19
Alta	T7	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.3</i>	7,32
Alta	T8	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.4</i>	18,46
Alta	T8	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.4</i>	18,46
Alta	T7	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.5</i>	1,59
Alta	T9	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.6</i>	13,37
Alta	T9	Indeterminada	<i>Indeterminada sp.6</i>	10,5
Baja	T4	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.1</i>	9,23
Alta	T6	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.1</i>	5,41
Media	T10	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.1</i>	4,77
Alta	T6	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.2</i>	9,55
Alta	T6	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.3</i>	12,73
Alta	T6	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp.1</i>	9,55
Alta	T9	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp.2</i>	3,18
Alta	T6	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	5,41
Alta	T6	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	7
Alta	T6	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	1,27
Alta	T6	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	3,82
Alta	T7	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	3,18
Alta	T8	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	0,95
Alta	T8	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	7,96
Alta	T8	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	2,23
Alta	T8	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	4,14
Alta	T9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	10,82
Alta	T9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	11,14
Alta	T9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	5,73
Alta	T9	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	13,69
Media	T10	Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>	1,91
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	24,83

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	10,82
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	3,82
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	11,46
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	8,91
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	11,78
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	24,19
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	22,6
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	11,46
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	11,14
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	6,37
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	12,41
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	20,37
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	23,87
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	23,55
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	9,55
Baja	T1	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	5,73
Baja	T2	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	6,05
Baja	T4	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	2,23
Baja	T4	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	17,19
Baja	T4	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	1,27
Baja	T5	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	1,59
Baja	T5	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	2,55
Baja	T5	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	2,23
Alta	T9	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	4,46
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	5,73
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	5,73
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	3,5
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	2,23
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	7
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	1,59
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	2,55
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	0,95
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	1,27
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	4,46
Media	T10	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	6,37

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Alta	T6	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	24,19
Alta	T7	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	1,27
Alta	T9	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	9,55
Media	T10	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	2,55
Alta	T7	Moraceae	<i>Ficus sp.1</i>	10,82
Alta	T7	Moraceae	<i>Ficus sp.1</i>	15,92
Alta	T7	Moraceae	<i>Ficus sp.1</i>	4,77
Alta	T7	Moraceae	<i>Ficus sp.1</i>	6,37
Alta	T7	Moraceae	<i>Ficus sp.1</i>	12,1
Alta	T7	Moraceae	<i>Ficus sp.1</i>	19,1
Alta	T6	Moraceae	<i>Moraceae sp.1</i>	13,69
Alta	T9	Moraceae	<i>Moraceae sp.2</i>	19,1
Baja	T2	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	6,37
Baja	T2	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	4,46
Baja	T2	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	4,46
Baja	T2	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	2,23
Baja	T3	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	12,73
Baja	T3	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	19,74
Baja	T3	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	4,46
Baja	T3	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	11,46
Baja	T3	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	1,91
Baja	T3	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	2,55
Baja	T3	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	8,59
Alta	T6	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	2,23
Alta	T6	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	3,18
Alta	T9	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	3,82
Alta	T9	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	1,59
Alta	T9	Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	13,37
Baja	T4	Moraceae	<i>Trophis caucana</i>	9,55
Alta	T9	Myrsinaceae	<i>Cybianthus sp.1</i>	22,28
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.1</i>	3,18
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.1</i>	30,88
Alta	T8	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.1</i>	11,78
Alta	T8	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.1</i>	31,83
Baja	T4	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	4,14

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Baja	T4	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,27
Baja	T4	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	9,55
Baja	T4	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	3,18
Baja	T4	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	11,46
Alta	T6	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	2,86
Alta	T6	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,27
Alta	T6	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	2,23
Alta	T6	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	8,59
Alta	T6	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	3,18
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	2,23
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	0,95
Baja	T2	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,27
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	19,89
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	7,96
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	9,55
Alta	T8	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,27
Alta	T8	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	0,64
Alta	T8	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	19,1
Alta	T8	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	6,37
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	5,41
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,59
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	5,41
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	6,68
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	7,64
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	7
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	10,5
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	2,55
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,59
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	7,32
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	3,82
Alta	T9	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	14,96
Media	T10	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	4,77
Media	T10	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,59
Media	T10	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	3,5
Media	T10	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>	1,59

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Baja	T5	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.2</i>	5,09
Baja	T5	Myrtaceae	<i>Myrcia sp.2</i>	3,18
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.1</i>	11,78
Alta	T7	Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.1</i>	10,82
Baja	T4	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma sp.1</i>	17,83
Alta	T6	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthaceae sp.1</i>	9,55
Alta	T6	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	4,46
Alta	T6	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	2,23
Alta	T7	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	1,27
Alta	T8	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	0,95
Alta	T8	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	0,64
Alta	T8	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	1,59
Baja	T4	Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i>	6,37
Baja	T2	Piperaceae	<i>Piper sp.1</i>	7,64
Baja	T2	Piperaceae	<i>Piper sp.2</i>	2,86
Baja	T3	Piperaceae	<i>Piper sp.3</i>	5,73
Baja	T3	Piperaceae	<i>Piper sp.4</i>	7,64
Baja	T3	Piperaceae	<i>Piper sp.5</i>	3,82
Baja	T3	Piperaceae	<i>Piper sp.6</i>	7
Alta	T6	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	3,18
Alta	T6	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	2,23
Alta	T6	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	0,95
Alta	T6	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	3,18
Alta	T6	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	3,5
Alta	T6	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	7,96
Alta	T6	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,46
Alta	T7	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	2,86
Alta	T7	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	2,55
Alta	T7	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,46
Alta	T7	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	5,73
Alta	T7	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	10,19
Alta	T7	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,46
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	3,18
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	7,96
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,46

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,77
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	0,95
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	2,55
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,14
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	2,23
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,14
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	3,18
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	1,91
Alta	T8	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	3,18
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	4,14
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	2,86
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	13,37
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	7
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	7,32
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	16,55
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	11,78
Alta	T9	Rubiaceae	<i>Coussarea sp.1</i>	11,46
Baja	T4	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>	6,37
Media	T10	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>	5,73
Media	T10	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>	9,23
Media	T10	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>	9,55
Media	T10	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>	14,96
Baja	T1	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	18,46
Baja	T5	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,59
Baja	T1	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	7,96
Baja	T5	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	5,41
Baja	T5	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	9,55
Baja	T5	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	4,46
Alta	T9	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	19,1
Media	T10	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	10,82
Media	T10	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	19,1
Media	T10	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	14,96
Media	T10	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	3,18
Media	T10	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	13,69
Media	T10	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	10,82

Zona	No. transecto	Familia	Especie	DAP
Media	T10	Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>	12,73
Baja	T1	Sapindaceae	<i>Allophylus sp.1</i>	12,1
Baja	T5	Sapindaceae	<i>Allophylus sp.1</i>	7,32
Alta	T8	Siparunaceae	<i>Siparuna sp.1</i>	0,95
Baja	T4	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	0,95
Baja	T4	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	5,09
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	10,19
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	13,69
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	7,64
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	7,64
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	13,37
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	7,64
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	10,82
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	20,37
Baja	T5	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	20,37
Baja	T4	Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	31,83
Baja	T4	Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	28,65
Baja	T5	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i>	7
Media	T10	Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i>	8,28
Media	T10	Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i>	26,42
Alta	T9	Zamiaceae	<i>Zamia huilensis</i>	3,18
Alta	T9	Zamiaceae	<i>Zamia huilensis</i>	1,27
Alta	T9	Zamiaceae	<i>Zamia huilensis</i>	1,27
Alta	T9	Zamiaceae	<i>Zamia huilensis</i>	0,64
Alta	T9	Zamiaceae	<i>Zamia huilensis</i>	0,32
Alta	T9	Zamiaceae	<i>Zamia huilensis</i>	1,27

Fuente de consulta: elaboración propia. DAP: diámetro a la altura del pecho

ANEXO 2. *Listado de aves registradas en la reserva natural Pompeya*

Nombre común	Nombre científico	Familia	Género
Guacharaca variable	<i>Ortalis guttata</i>	Cracidae	<i>Ortalis</i>
Cormorán neotropical	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Phalacrocoridae	<i>Phalacrocorax</i>
Guaco común	<i>Nycticorax</i>	Ardeidae	<i>Nycticorax</i>
Garcita rayada	<i>Butorides striata</i>	Ardeidae	<i>Butorides</i>
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	<i>Bubulcus</i>
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	Ardeidae	<i>Egretta</i>
Garza crestada	<i>Pilherodius pileatus</i>	Ardeidae	<i>Pilherodius</i>
Garza real	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	<i>Ardea</i>
Guala común	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	<i>Cathartes</i>
Gallinazo común	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	<i>Coragyps</i>
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae	<i>Pandion</i>
Aguililla plumiza	<i>Ictínea plúmbea</i>	Accipitridae	<i>Ictínea</i>
Gavilán caminero	<i>Buteo platypterus</i>	Accipitridae	<i>Buteo</i>
Halcón culebrero	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Falconidae	<i>Herpetotheres</i>
Pigua	<i>Milvago chimachima</i>	Falconidae	<i>Milvago</i>
Chilacoa colinegra	<i>Aramides cajanea</i>	Rallidae	<i>Aramides</i>
Pollita de agua	<i>Gallinula chloropus</i>	Rallidae	<i>Gallinula</i>
Pellar común	<i>Vanellus chilensis</i>	Charadriidae	<i>Vanellus</i>
Gallito de ciénaga	<i>Jocana</i>	Jacaniidae	<i>Jocana</i>
Tortolita común	<i>Columbiana talpacoti</i>	Columbidae	<i>Columbiana</i>
Torcaza collaraja	<i>Patagioenas fasiata</i>	Columbidae	<i>Patagioenas</i>
Torcaza morada	<i>Patagioenas cayanensis</i>	Columbidae	<i>Patagioenas</i>
Caminera rabiblanca	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	<i>Leptotila</i>
Perico chocolatero	<i>Aratinga wagleri</i>	Psittacidae	<i>Aratinga</i>
Periquito de anteojos	<i>Forpus conspicillatus</i>	Psittacidae	<i>Forpus</i>
Periquito bronceado	<i>Brotogeris jugularis</i>	Psittacidae	<i>Brotogeris</i>
Cuco enano	<i>Coccyua minuta</i>	Cuculidae	<i>Coccyua</i>
Cuco ardilla	<i>Piaya cayana</i>	Cuculidae	<i>Piaya</i>
Garrapatero común	<i>Crotophaga ani</i>	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>
Tres pies	<i>Tapera naevia</i>	Cuculidae	<i>Tapera</i>
Guardacaminos común	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus</i>
Colibrí collarajo	<i>Florisuga mellivora</i>	Trochilidae	<i>Florisuga</i>
Ermitaño carinegro	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Trochilidae	<i>Phaethornis</i>

Nombre común	Nombre científico	Familia	Género
Chillón pardo	<i>Colibrí delphinae</i>	Trochilidae	<i>Colibrí</i>
Chillón común	<i>Colibrí coruscans</i>	Trochilidae	<i>Colibrí</i>
Mango pechinegro	<i>Anthracothorax nigracollis</i>	Trochilidae	<i>Anthracothorax</i>
Zumbador ventriblanco	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Trochilidae	<i>Chaetocercus</i>
Colibrí de buffon	<i>Chalybura buffonii</i>	Trochilidae	<i>Chalybura</i>
Ninfa coronada	<i>Thalurania columbina</i>	Trochilidae	<i>Thalurania</i>
Amaziliacya ciano	<i>Amazilia cyaanifrons</i>	Trochilidae	<i>Amazilia</i>
Martín pescador	<i>Chloroceryle americana</i>	Alcedinidae	<i>Chloroceryle</i>
Carpintero oliváceo	<i>Picumnus olivaceus</i>	Psidae	<i>Picumnus</i>
Carpintero babado	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Psidae	<i>Melanerpes</i>
Carpintero ahumado	<i>Picoides fumigatus</i>	Psidae	<i>Picoides</i>
Carpintero buchipecoso	<i>Colaptes puntigula</i>	Psidae	<i>Colaptes</i>
Carpintero real	<i>Dryocopus lineatus</i>	Psidae	<i>Dryocopus lineatu</i>
Rastrojero de azara	<i>Synallaxis azarae</i>	Furnaridae	<i>Synallaxis</i>
Rastrojero pálido	<i>Synallaxis albescens</i>	Furnaridae	<i>Synallaxis</i>
Rastrojero pizarra	<i>Synallaxis brachyura</i>	Furnaridae	<i>Synallaxis</i>
Rastrojero capirotado	<i>Cranioleuca curtata</i>	Furnaridae	<i>Cranioleuca</i>
Corre troncos barequero	<i>Premnoplex brunnescens</i>	Furnaridae	<i>Premnoplex</i>
Trepador pardo	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Furnaridae	<i>Dendrocincla</i>
Trepador campestre	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Furnaridae	<i>Lepidocolaptes</i>
Batara carcajada	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Tamnophilidae	<i>Thamnophilus</i>
Hormiguero tizado	<i>Dysithamnus mentalis</i>	Furnaridae	<i>Dysithamnus</i>
Tapaculo ventrírrufo	<i>Scytalopus femoralis</i>	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus</i>
Elaenia copetona	<i>Elaenia flavogaster</i>	Tyrannidae	<i>Elaenia</i>
Elaenia montañera	<i>Elaenia frantzii</i>	Tyrannidae	<i>Elaenia</i>
Tiranuelo murino	<i>Phaeomyias murina</i>	Tyrannidae	<i>Phaeomyias</i>
tiranuelo matapalos	<i>Zimmerius chrysops</i>	Tyrannidae	<i>Zimmerius</i>
MInionectes estriado	<i>Mionectes striaticollis</i>	Tyrannidae	<i>Mionectes</i>
mionectes olivaceus	<i>Mionectes olivaceus</i>	Tyrannidae	<i>Mionectes</i>
mionectes ocraceo	<i>Mionectes oleagineus</i>	Tyrannidae	<i>Mionectes</i>
Espatulilla rastrojera	<i>Poecilotriccus sylvia</i>	Tyrannidae	<i>Poecilotriccus</i>
Espatulilla común	<i>Todirostrum cinereum</i>	Tyrannidae	<i>Todirostrum</i>
Pico plano	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Tyrannidae	<i>Tolmomyias</i>
Atrapamosca amarillento	<i>Myiophobus flavicans</i>	Tyrannidae	<i>Myiophobus</i>

Nombre común	Nombre científico	Familia	Género
Empidonax migratorio	<i>Empidonax trailli</i>	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>
Atrapamoscas sombrío	<i>Contopus fumigatus</i>	Tyrannidae	<i>Contopus</i>
Contopus migratorio	<i>Contopus virens</i>	Tyrannidae	<i>Contopus</i>
Atrapamosca pechirrojo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>
atrapamoscas pirata	<i>Legatus leucophaeus</i>	Tyrannidae	<i>Legatus</i>
Suelda crestinegra	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Tyrannidae	<i>Myiozetetes</i>
Bichofue gritón	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>
Bichofue menor	<i>Pitangus lictor</i>	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>
Atrapamoscas lagartero	<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	Tyrannidae	<i>Myiodynastes</i>
Atrapamoscas picudo	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Tyrannidae	<i>Myiodynastes</i>
Siriri común	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>
Atrapamoscas apical	<i>Myiarchus apicalis</i>	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>
Saltarín barbiblanco	<i>Manacus manacus</i>	Pipridae	<i>Manacus</i>
Cabezón cinéreo	<i>Pachyramphus rufus</i>	Tityridae	<i>Pachyramphus</i>
Cabezón aliblanco	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Tityridae	<i>Pachyramphus</i>
Cabezón blanco y negro	<i>Pachyramphus albogriseus</i>	Tityridae	<i>Pachyramphus</i>
Verderón cejirrufo	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireonidae	<i>Cyclarhis</i>
Verderón montañero	<i>Vireo leucophrys</i>	Vireonidae	<i>Vireo l</i>
Verderón castaño	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	Vireonidae	<i>Hylophilus</i>
Verderón rastrojero	<i>Hylophilus flavipes</i>	Vireonidae	<i>Hylophilus</i>
Carriquí de montaña	<i>Cyanocorax yncas</i>	Corvidae	<i>Cyanocorax</i>
Golondrina barranquera	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Hirundinidae	<i>Notiochelidon</i>
Cucarachero común	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>
Cucarachero bigotudo	<i>Thryothorus mystacalis</i>	Troglodytidae	<i>Thryothorus</i>
Zorzal montudo	<i>Catharus aurantirostris</i>	Turdidae	<i>Catharus</i>
Zorzal swainson	<i>Catharus ustulatus</i>	Turdidae	<i>Catharus</i>
Mirla ventriblanca	<i>Turdus leucomelas</i>	Turdidae	<i>Turdus</i>
Mirla ollera	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	<i>Turdus</i>
Cardenal pantanero	<i>Paroaria gularis</i>	Thraupidae	<i>Paroaria</i>
Guicha hormiguera	<i>Eucometis penicillata</i>	Thraupidae	<i>Eucometis</i>
Palotero mal cazado	<i>Tachyphonus rufus</i>	Thraupidae	<i>Tachyphonus</i>
Asoma terciopelo	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Thraupidae	<i>Ramphocelus</i>
Azulejo común	<i>Thraupis episcopus</i>	Thraupidae	<i>Thraupis</i>

Nombre común	Nombre científico	Familia	Género
Azulejo palmero	<i>Thraupis palmarum</i>	Thraupidae	<i>Thraupis</i>
Tangara rastrojera	<i>Tangara vitriólina</i>	Thraupidae	<i>Tangara</i>
Tangara real	<i>Tangara cyanicollis</i>	Thraupidae	<i>Tangara</i>
Tangara lacrada	<i>Tangara gyrola</i>	Thraupidae	<i>Tangara</i>
Tangara dorada	<i>Tangara arthus</i>	Thraupidae	<i>Tangara</i>
Mielero verde	<i>Chlorophanes spiza</i>	Thraupidae	<i>Chlorophanes</i>
Mielero común	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	<i>Coereba</i>
Semillero cariamarillo	<i>Tiaris olivaceus</i>	Thraupidae	<i>Tiaris</i>
Saltador pio-judío	<i>Saltator striatipectus</i>	Incertae Sedis	<i>Saltator</i>
Copeton común	<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae	<i>Zonotrichia</i>
Sicalis coronado	<i>Sicalis flaveola</i>	Emberizidae	<i>Sicalis</i>
Volatinero negro	<i>Volatinia jacarina</i>	Emberizidae	<i>Volatinia</i>
Espingüero pizarra	<i>Sporophila schistacea</i>	Emberizidae	<i>Sporophila</i>
Espingüero capuchino	<i>Sporophila nigricollis</i>	Emberizidae	<i>Sporophila</i>
Pinzon conirostro	<i>Arremonops conirostris</i>	Emberizidae	<i>Arremonops</i>
Atrapetes collajero	<i>Arremon brunneinucha</i>	Emberizidae	<i>Arremon</i>
Atlapetes oliváceo	<i>Atlapetes fuscolivaceus</i>	Emberizidae	<i>Atlapetes</i>
Reinita tropical	<i>Parula pitiayumi</i>	Parulidae	<i>Parula</i>
Reinita naranja	<i>Dendroica fusca</i>	Parulidae	<i>Dendroica</i>
Reinita ceruela	<i>Dendroica ceruela</i>	Parulidae	<i>Dendroica</i>
Reinita norteña	<i>Setophaga rutisilla</i>	Parulidae	<i>Setophaga</i>
Reinita del Canadá	<i>Wilsonia canadensis</i>	Parulidae	<i>Wilsonia</i>
Abanico pechinegro	<i>Myioborus miniatus</i>	Parulidae	<i>Myioborus</i>
Arañero cabecirufó	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Parulidae	<i>Basileuterus</i>
Arañero ribereño	<i>Pheothlypis fulvicauda</i>	Parulidae	<i>Pheothlypis</i>
Turpical montañero	<i>Icterus chrysater</i>	Icteridae	<i>Icterus</i>
Turpical cabeciamarillo	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Icteridae	<i>Chrysomus</i>
Soldadito	<i>Sturnella militaris</i>	Icteridae	<i>Sturnella</i>
Chirlo birló	<i>Sturnella magna</i>	Icteridae	<i>Sturnella</i>
Jilguero ali blanco	<i>Carduelis psaltria</i>	Fringillidae	<i>Carduelis</i>
Eufonía gorgiamarrilla	<i>Euphonia laniirostris</i>	Fringillidae	<i>Euphonia</i>
Tucán	<i>Pteroglossus castanoti</i>	Ramphastidae	<i>Pteroglossus</i>

Fuente: elaboración propia



CAPÍTULO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL HÁBITAT DEL MONO AULLADOR (*ALOUATTA SENICULUS*) EN LA RESERVA SERRANÍA PEÑAS BLANCAS DEL MUNICIPIO DE PITALITO, HUILA



Walter Ariza Camacho

Ingeniero Ambiental, MSc en Ingeniería Química, profesional asociado,
Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD), Pitalito, Colombia.
walter.ariza@unad.edu.co

Nicolás Ome García

Estudiante Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD),
Pitalito, Colombia.
nicolasomeg24@gmail.com

Andrea Ardila Camacho

Estudiante Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD),
Pitalito, Colombia.
aiardilac16@gmail.com

Leonardo Antonio Aguilera Castro

Médico Veterinario Zootecnista, Esp. en Nutrición Animal Sostenible,
Profesional asociado, Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD), Pitalito, Colombia.
leonardo.aguilera.mvz@gmail.com

Nelly María Méndez Pedroza

Ingeniero Forestal, Esp. en Gerencia Estratégica de Mercadeo, MSc. en Administración
de Organizaciones, PhD en Desarrollo Sostenible,
Líder ECAPMA Zsur – directora grupo de investigación INYUMACIZO, Universidad Nacional
Abierta a Distancia (UNAD), Colombia
nelly.mendez@unad.edu.co

2.1 RESUMEN

Colombia es el quinto país con mayor diversidad de primates del Nuevo Mundo pues posee 12 de los 16 géneros existentes; gran parte de ellos se albergan en biomas que representan una gran riqueza en flora y fauna, especialmente en la zona andina y las altas montañas tropicales del país. Sin embargo, las actividades antrópicas y las apuestas agrícolas mal diseñadas del país han transformado y deteriorado rápidamente estos biomas, obligando a muchas especies (entre ellas los primates) a modificar su hábitat o desplazarse a otras áreas en busca de su supervivencia. Esta problemática no es ajena a la reserva natural Peñas Blancas, un ecosistema estratégico localizado en el Macizo Colombiano cuyas grandes presiones antrópicas han generado la pérdida o reducción del hábitat de muchas especies, entre ellas la del mono aullador (*Alouatta seniculus*); esta especie, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – IUCN, ha reducido su población en los últimos años debido a la fragmentación de bosques y las actividades antrópicas. Para dar respuesta a este problema se realizó un diagnóstico ambiental del hábitat del mono aullador en el que se describieron los elementos naturales flora, fauna y recursos hídricos asociados al hábitat del primate y las presiones a la que está sometida la reserva. Esto ayudó a reconocer los principales impactos sobre el hábitat del mono aullador, los cuales son ocasionados por la ampliación de la frontera agrícola, la tala ilegal y la falta de planificación y tecnificación del sector agrícola. Se elaboró una matriz de priorización que permitió comparar los puntos críticos que generan presión sobre los componentes de flora, fauna, agua y primate para determinar cuáles generaban un mayor impacto. Posterior a la identificación de impactos, se elaboró el plan de manejo ambiental (PMA) que contiene las medidas de acción y mitigación para la recuperación y protección del hábitat del mono aullador y demás especies que habitan en la reserva Serranía Peñas Blancas.

2.2 INTRODUCCIÓN

Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial. Buena parte de ella está concentrada en los biomas localizados en la zona andina y las altas montañas tropicales, lo que representa un escenario con alta heterogeneidad ambiental y alta diversidad regional (Alvear, M., Betancur, J. y Rosselli, P., 2010). En Suramérica las tasas altas de crecimiento poblacional hacen que la demanda de suelo para prácticas agrícolas y ganaderas sea cada vez mayor, lo cual eleva constantemente los niveles de deforestación. El cambio que genera este tipo de disturbio sobre los ecosistemas hace que las especies nativas se vean expuestas a cambios drásticos en las condiciones ambientales de su hábitat (Urbina, N., 2010). Por su parte, la región Andina en Colombia ha sido el soporte del desarrollo económico y cultural del país, lo que ha generado en ella un gran incremento socio-demográfico acompañado de una evidente falta de planificación y destrucción de sus ecosistemas naturales. En esta región se aprecia una expansión acelerada de la frontera agrícola con los consecuentes procesos de agotamiento del recurso hídrico, empobrecimiento de los suelos, aumento de la erosión y desaparición de muchos elementos de la biota (Alvear, M., Betancur, J. y Rosselli, P., 2010). En este contexto, los procesos de fragmentación que se presentan a nivel mundial, nacional y regional, las especies típicas del bosque quedan aisladas y la supervivencia de ellas obedece o depende a la dinámica poblacional.

La reserva Serranía Peñas Blancas está ubicada en el Macizo Colombiano, que se caracteriza por ser una estrella fluvial que alberga gran cantidad de especies de fauna y flora silvestre. Al igual que la mayoría de las zonas de reserva del país, las presiones ocasionadas por el sector agrícola están deteriorando rápidamente este ecosistema. Una de las especies presentes en la reserva es el mono aullador (*Alouatta seniculus*), primate que se encuentra ampliamente distribuido en el neotrópico y en los diferentes ecosistemas colombianos (Mesa, N. y Pérez, J., 2017). Sin embargo, la ausencia de información y estudios que permitan conocer el hábitat de la fauna silvestre es una problemática que se evidencia durante los procesos investigativos. Adicionalmente, la reserva Serranía Peñas Blancas posee especies de flora importantes como el roble blanco y el roble Negro, catalogadas como vulnerable (VU) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –IUCN (Cárdenas, D y Salinas, N., 2007). El mono aullador cumple una función especial dentro del ciclo ecológico de la reserva; de ahí que se tome como referente para el levantamiento de información que permita no solamente conocer el estado de deterioro de su hábitat sino, indirectamente, el estado actual de la reserva y las presiones a las que está sometida.

Durante los últimos años se han venido adelantando proyectos, programas y acciones encaminadas hacia la conservación de especies en cada una de las regiones que comprende el territorio nacional. Para el municipio de Pitalito en el año 2017 se implementó el Convenio 033 como estrategia de conservación que pretende hacer un reconocimiento de especies faunísticas de la región en la cual se encuentra el mono aullador (*Alouatta seniculus*). Esta especie, reconocida históricamente en la reserva Serranía Peñas Blancas, presenta notorios avistamientos en los parches de bosques debido a los procesos de adaptación del primate, los cuales han sido aislados a causa de las actividades antrópicas como la deforestación, la casería artesanal y la fragmentación o pérdida de hábitat.

Con el fin de conocer el grado de impacto o deterioro al que está sometido el hábitat del mono aullador en la reserva Serranía Peñas Blancas, se realizó un diagnóstico ambiental que permite determinar, por medio de un inventario, el grado de presión al que están sometidos el hábitat del primate y los elementos naturales como agua, flora y fauna en la reserva. A partir de este diagnóstico se desarrolló un plan de manejo ambiental para el hábitat del mono aullador.



El mono aullador cumple una función especial dentro del ciclo ecológico de la reserva; de ahí que se tome como referente para el levantamiento de información que permita no solamente conocer el estado de deterioro de su hábitat sino, indirectamente, el estado actual de la reserva y las presiones a las que está sometida.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

MONO AULLADOR (*ALOUATTA SENICULUS*)

Los primates son un grupo diverso de mamíferos que contiene alrededor de 230 especies que se dividen en tres grandes grupos: monos, lémures y simios; estos se dividen a su vez en dos subórdenes: *Strepsirhini* y *Haplorhini*; dentro de este último se encuentran el infraorden *catarrhini* o primates del Viejo Mundo y los *platyrrhini* o primates del Nuevo Mundo (Defler, 2004). Actualmente la mayor cantidad de especies se encuentra en el neotrópico o continente americano pero no hay lémures ni simios (no-humanos); es decir, todos los primates de América son monos.

Colombia es uno de los países tropicales que alberga una rica y nutrida variedad de especies en flora y fauna a nivel mundial debido a su ubicación privilegiada sobre la línea ecuatorial, a la topografía compleja que presenta y a múltiples pisos térmicos y zonas de vida que favorecen la biodiversidad. Dentro de esta variabilidad de fauna, los primates posicionan a Colombia en sexto lugar como uno de los países con mayor número de especies junto con Brasil, Zaire, Camerún, Indonesia, Madagascar y Perú.

Según la Asociación Primatológica de Colombia (2015), en el país se han registrado 38 especies diferentes de primates pertenecientes a 14 géneros distintos; 20 de las 38 especies se encuentran amenazadas y 4 de ellas están clasificadas como en “estado crítico”, la máxima categoría de amenaza. Entre las principales amenazas identificadas están, en primer lugar, la pérdida del hábitat causada por actividades antrópicas como la deforestación y la destrucción de los ecosistemas para la agricultura, la ganadería, la construcción de represas hidroeléctricas y pozos petrolíferos y, en segundo lugar, el tráfico ilegal de especies, también conocido como el mercado negro de comercialización de especies silvestres, así como la cacería, en la cual los primates son cazados para ser usados o vendidos como alimento.

El mono aullador (*Alouatta seniculus*) es uno de los primates neotropicales más estudiados. Muchos trabajos realizados con esta especie abordan una gran variedad de aspectos de su biología; entre ellos su anatomía y fisiología, ecología, filogenética y evolución, comportamiento y organización social (Stevenson, 2000). Braza, Álvarez y Azcárate (1983) realizaron un estudio sobre los hábitos alimenticios de los monos aulladores rojos por medio del análisis de los contenidos estomacales de 63 individuos

y 380 muestras fecales de una población en los llanos de Venezuela; como resultado obtuvieron que los aulladores son estrictamente vegetarianos pues consumen flores, frutos y hojas, en su mayoría de leguminosas y lianas.

Julliot (1996), estudió durante dos años la dispersión de semillas por un grupo de monos aulladores en un bosque tropical húmedo de la Guyana Francesa y encontraron que dispersan las semillas de más de 100 especies de plantas (cerca del 95% de las especies de plantas que consumen); el tiempo de retención de las semillas en el tracto digestivo fue 20,6 horas en promedio y las distancias de dispersión fueron 260 metros en promedio.

En Colombia encontramos algunos estudios como los realizados por Gaulin y Gaulin (1982), quienes estudiaron el comportamiento y la ecología de *Alouatta seniculus* en la reserva Merenberg en el Huila, a 2300 metros. En dicho estudio se reportó que los monos invierten el 78,5% de su tiempo en descanso, 12,7% alimentándose y el 5-6% en movimiento; además reportaron que las preferencias alimentarias cambian notablemente durante el periodo del día, con fuentes de alta energía (frutos) principalmente en la mañana y fuentes ricas en proteínas (hojas) en la tarde.

La mayoría de estudios sobre *Alouatta seniculus* se han realizado en bosques de zonas bajas donde se conoce muy poco de historia natural, patrones ecológicos y patrones de actividad en bosques andinos (Zárate, 2005).



Muchos trabajos realizados con esta especie abordan una gran variedad de aspectos de su biología; entre ellos su anatomía y fisiología, ecología, filogenética y evolución, etc

ÓRDENES PRIMATES

Los primates son un grupo diverso que contiene alrededor de 230 especies; este orden se divide en dos subórdenes: *Strepsirhini* y *Haplorhini*; dentro de este último se encuentran el infraorden *catarrhini* o primates del Viejo Mundo y los *platyrrhini* o primates del Nuevo Mundo (Defler, 2004). Los primates neotropicales desarrollaron características muy diversas que contrastan con el grupo de los *catarrhini*; esto como resultado de un proceso evolutivo aislado que se inició en el oligoceno hace 35 millones de años cuando la isla continente que en aquella época se conformaba por toda América del sur se separó (Defler, 2004). Las variaciones incluso entre los mismos *platyrrhini* son muchas y abarcan diferentes niveles como el morfológico, en el uso de hábitat, en estrategias de forrajeo y adaptaciones anatómicas. Por esta razón son considerados como uno de los grupos más diversos y exitosos a nivel taxonómico, comportamental y anatómico (Garber & Estrada, 2008).

GÉNERO ALOUATTA

El género *Alouatta* pertenece a la familia Atelidae y subfamilia Alouattinae (Defler, 2004). Se reconocen nueve especies de primates dentro de este género: *Alouatta seniculus*, *Alouatta sara*, *Alouatta nigerrima*, *Alouatta belzebul*, *Alouatta guariba*, *Alouatta paillata*, *Alouatta coibensis*, *Alouatta caraya* y *Alouatta pigra*. Rylands, Mittermeier y Rodríguez (1995) presentan la distribución más amplia de todos los monos del Nuevo Mundo desde Veracruz, México hasta el norte de Argentina (Crockett & Eisemberg, 1987).

Estos primates son considerados como una de las especies más grandes del neotrópico y se caracterizan por tener una de las vocalizaciones más fuertes de la naturaleza debido a la modificación del hueso hioides que funciona como cámara de resonancia (Defler, 2004). Presentan un marcado dimorfismo sexual siendo los machos generalmente más grandes que las hembras, con una barba más larga y testículos grandes que permiten su identificación (Defler, 2004).

Los monos aulladores se encuentran entre los monos más grandes de las selvas tropicales de Latinoamérica. Su longitud cabeza-cuerpo es de 56 a 92 centímetros; su cola es sumamente larga: tanto o más que su propio cuerpo. Los machos adquieren mayor peso que las hembras; su morfología se caracteriza por un cuello largo, maxilares fuertes, fosas nasales redondas, cola prensil (con capacidad de agarre) y hocico corto y pequeño. Sus cuerdas vocales son grandes y los machos tienen cámaras especiales en la garganta que permiten la emisión de sonidos de gran alcance y volumen. Su pelaje es largo y grueso y muestra una coloración marrón, roja o negra. Alrededor de su rostro el pelo se vuelve aún más largo y forma una especie de barba espesa (Crockett, 1998).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITATS

La especie se encuentra en Colombia, Ecuador, Venezuela, Trinidad y las Guayanas en el norte y al occidente de Brasil al igual que en la Amazonia peruana y boliviana. En Colombia se distribuye en todo el país excepto en la planicie pacífica, el desierto de la península de la Guajira, el departamento de Nariño y, en general, áreas sin cobertura boscosa y regiones montañosas por encima de los 3200 metros de altura. El hábitat que ocupa *Alouatta seniculus* en Colombia incluye diversos tipos de bosque como manglares de la costa atlántica, bosques ribereños o de galería de muchos ríos y quebrada, bosques tropicales, bosques húmedos y bosques nublados, Son capaces de vivir en bosques con muy poca oferta de frutos y bosques muy intervenidos con plantas de diferentes estados de sucesión (Alvis, 2012).

Las poblaciones pueden persistir siempre y cuando se mantengan algunos de los principales árboles de alimentación, generalmente moráceas. Sin embargo, los aulladores que existen en fragmentos aislados pequeños pueden estar bajo estrés dietario y pueden presentar grandes infestaciones de parásitos. Al parecer, las condiciones de aislamiento pueden alterar las características de tamaño y composición de los grupos, probablemente por la imposibilidad de los sub-adultos de dispersarse. En aulladores negros se ha encontrado un incremento en las tasas de mortalidad en estas condiciones. Estas situaciones sugieren que, a pesar de que los monos aulladores pueden sobrevivir en hábitats aislados, las poblaciones no son saludables y a largo plazo pueden desaparecer.

En comparación con otros géneros de talla grande de la misma familia, el género *Alouatta* tiene pocas especies en algún riesgo de extinción. Mientras que en géneros como *Ateles*, *Brachyteles* y *Lagothrix* del 75% al 100% de las especies están en algún grado de amenaza, en *Alouatta* solo el 35% de las veinte especies y subespecies con datos suficientes figuran en una de las cuatro categorías de amenaza establecidas en el sistema Mace-Lande de categorización de especies y subespecies en peligro adoptado por la IUCN (Crockett, 1998); tres están en peligro crítico (CR), una está en peligro (EN), tres son vulnerables (VU) y 13 están en la categoría de bajo riesgo (LR). Los tres restantes presentan datos deficientes (Rylands et al., 1995). A nivel global *Alouatta seniculus* se clasifica como en bajo riesgo.

ORGANIZACIÓN SOCIAL

Esta especie de primates conforma grupos con tamaños que pueden variar desde 2 hasta más de 16 individuos con un tamaño promedio de 6 a 9 individuos (Alvis, 2012). Son grupos sociales que generalmente contienen un macho adulto dominante que suele ser el más viejo, de 1 a 2 machos adultos subordinados y varias hembras adultas con sus crías. Los machos subadultos generalmente se dispersan a otras tropas; en ocasiones las hembras de esta especie también migran (Defler, 2004) aunque tienden a permanecer en su grupo natal (Crockett, 1998). La composición y el tamaño de los grupos pueden estar relacionados con la abundancia y disponibilidad de recursos.

DIETA

Su dieta es principalmente folívora-frugívora e incluye el consumo de hojas jóvenes y frutos; también se puede alimentar regularmente de hojas maduras, flores y ocasionalmente de termiteros y cortezas (Gaulin & Gaulin, 1982). Los frutos son los de mayor preferencia y el consumo de estos puede variar con cada estación pudiendo ser altamente frugívoros en la época de mayor oferta (Stevenson et al., 2000).

ÁREAS DE ACTIVIDAD

Sus áreas de actividad por lo general varían entre 4 ha y 25 ha (Defler, 2004) aunque pueden sobrevivir en rangos de hogar tan pequeños como menores de 1 ha y tan grandes como 182 ha. La variación en el tamaño del área de hogar parece estar relacionada con la oferta de alimento y la calidad del hábitat (Alvis, 2012). Las áreas pequeñas encontradas en la mayoría de los estudios sobre este primate se han asociado con la preferencia que muestran los aulladores por el consumo de hojas, que si bien es un recurso de calidad nutricional baja, se encuentra amplia y uniformemente distribuido en los bosques tropicales (Braza et al., 1983 y Gaulin & Gaulin, 1982). Otro factor que puede influir en el tamaño de las áreas de actividad es la densidad poblacional dado que los rangos de hogar de los monos aulladores pueden decrecer cuando las densidades poblacionales incrementan (Crockett & Eisenberg, 1987).

PRINCIPALES AMENAZAS

La cacería, las enfermedades emergentes, el tráfico de mascotas, la conversión del hábitat y la fragmentación ocasionan el decline global de las poblaciones de primates. Más de la mitad de las especies se encuentran en peligro de extinción siendo la fragmentación y la transformación del hábitat original las principales amenazas para su supervivencia (Alvis, 2012).

Fragmentación de los bosques y los primates en el mundo. Las crecientes expansiones de las poblaciones humanas junto con la presión económica están ocasionando la conversión acelerada de los bosques (principalmente los tropicales) en un mosaico de hábitats alterados y remanentes o parches aislados; la fragmentación en ecosistemas terrestres se inicia con la formación de claros o perforación de la matriz vegetal por efecto de la colonización humana o por la extracción de recursos. Al principio la matriz permanece como vegetación natural viéndose ligeramente afectada la composición de especies y los patrones de abundancia, pero a medida que el tamaño de los claros se incrementa pasan a convertirse en la matriz y se rompe la conectividad de la vegetación original, entonces la matriz pasa de ser bosque a ser un ambiente alterado por el hombre. Este cambio en la configuración del paisaje afecta negativamente la supervivencia de las especies implicadas lo que implica en último término extinciones locales o regionales (Alvis, 2012). La mayoría de las especies de primates son altamente vulnerables a la fragmentación del hábitat; muchas de sus poblaciones están confinadas a selvas en el trópico, de manera que la destrucción de este hábitat ha sido una de las principales problemáticas causantes de la amenaza a este grupo de mamíferos. En la actualidad un porcentaje elevado de la distribución de especies de primates se ven confinados a paisajes altamente fragmentados o en proceso de fragmentación; debido a esto la supervivencia de una gran parte de las poblaciones de estos primates depende de su capacidad para adaptarse a vivir en ambientes intervenidos por el hombre (Alvis, 2012).

2.4 METODOLOGÍAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE PRIMATES EN ESTADO NATURAL

TÉCNICAS DE MUESTREO

Son mecanismos y protocolos que permiten al investigador obtener la información que desea estudiar en animales silvestres. Para el caso de los primates, la Asociación Primatológica de Colombia recomienda las siguientes técnicas:

MUESTREO *AD LIBITUM*

Se registra todo lo que crea importante el observador, sin limitaciones de tiempo ni especificaciones sobre individuos o conductas. Se aplica para primeras fases de la investigación. A pesar de que no se usan estos datos para contrastar hipótesis ni lograr conclusiones sólidas, son muy útiles para aprender a conocer los animales y sus comportamientos.

TÉCNICA DE “SOMBREADO” O SHADOWING

Según Eisenberg (1981) esta técnica consiste en seguir a los individuos que conforman la tropa de primates desde que son localizados hasta finalizar el día y así llegar al día siguiente al mismo sitio para observarlos (de las 06:00 a las 18:00 horas). La velocidad promedio empleada y la distancia varían de acuerdo con el desplazamiento de la especie.

MUESTREO DE BARRIDO O SCAN SAMPLING

Según Altmann (1974) consiste en observar de manera instantánea los estados de conducta de cada mono del grupo contactado en sets de intervalos de cinco minutos anotando lo que cada animal visible realiza según las categorías de uso de hábitats (alimentación, descanso, desplazamiento, etc.). Así mismo se ubican los individuos en categorías de sexo-edad con base en sus rasgos físicos (macho adulto, hembra adulta, macho juvenil, hembra juvenil, macho infantil y hembra infantil).

Para el caso de estudio se registró la fecha, hora, nombre científico o común de la especie vegetal utilizada por cada mono, altura aproximada a la cual se encontraron los individuos, hábitat utilizado y el punto geográfico con ayuda de un GPS Garmin de 12 canales; dichos puntos se utilizaron para conocer el ámbito de hogar y las rutas recorridas por los monos. Para efecto de estudios en primates se definen a continuación las categorías de uso de hábitat.



Alimentación

Categoría en la cual los individuos se alimentan al tomar el alimento con las manos o directamente de las ramas. Se especificó la parte de la planta consumida (fruto, brote nuevo, hoja, flor y corteza).



Descanso

Categoría en la cual los individuos están sentados o acostados y han cesado toda actividad al quedarse quietos, estar atentos a lo que sucede o dormir.



Desplazamiento

Categoría en la cual los individuos van de un lugar a otro ya sea moviéndose en el mismo árbol o trasladándose a otros.



Otras

Categoría que incluye todas aquellas conductas que no están comprendidas en las anteriores tales como vocalizar, columpiarse, excretar e interactuar (conductas agonísticas y afiliativas).

TÉCNICAS DE REGISTRO

Son protocolos y actividades que permiten registrar o documentar la información obtenida del muestreo; aquí el investigador registra los datos obtenidos en campo.

REGISTRO CONTINUO

El observador anota todas las ocurrencias de la conducta en el orden en que se van produciendo; se anota el tiempo de inicio y de finalización. El registro temporal da menos información y es menos exacto con respecto a la conducta ya que se condensa la información para obtener categorías de forma simultánea.

CONTEXTUALIZACIÓN TERRITORIAL

El estudio se centra específicamente en el municipio de Pitalito; el área de estudio se localiza dentro de un ambiente de bosque muy húmedo premontano (bmh-pm) que se encuentra entre los 1560 y los 2153 metros de altitud y está caracterizado por una temperatura que oscila entre 18 °C y 21 °C, una precipitación anual que varía de 1000 a 2000 mm y (PDM, 2016); el brillo solar tiene promedio mensual de 130 horas y la cobertura de bosque húmedo (bmh-pm) premontano está limitada y siendo remplazada por el cultivo de café y por plataneras.

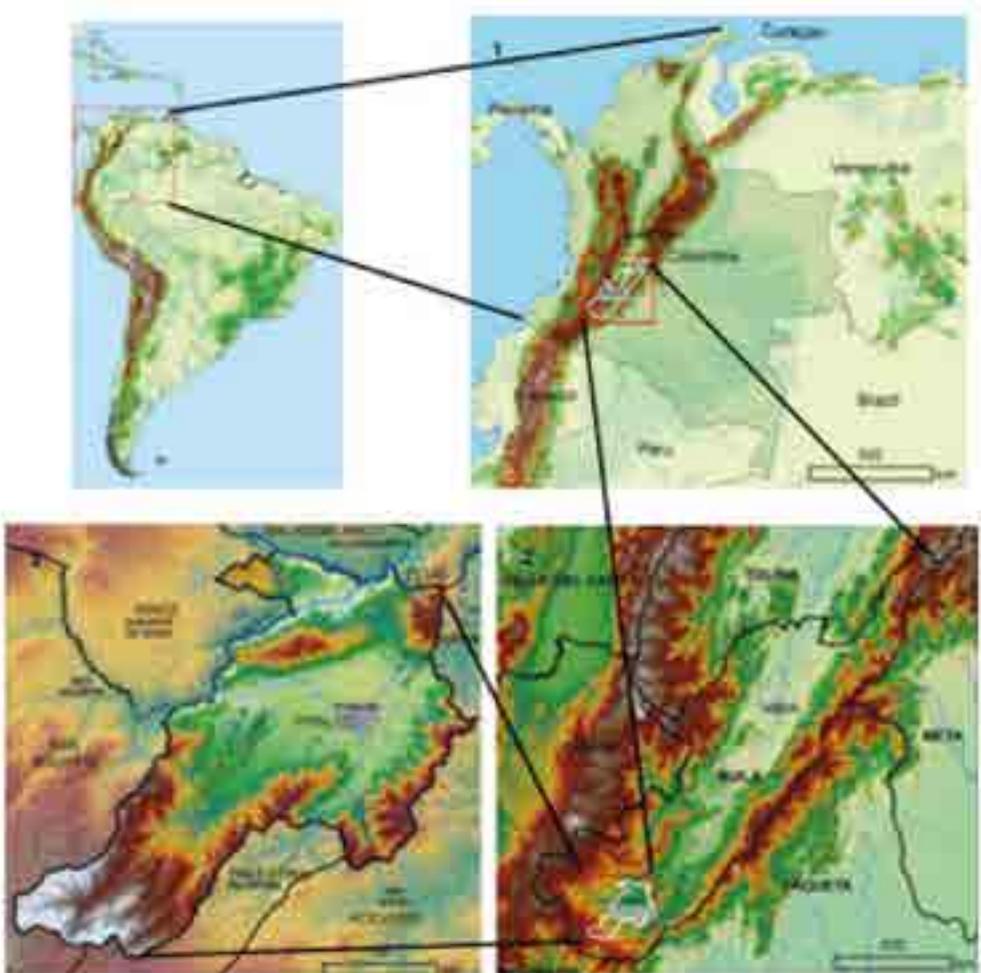


Son protocolos y actividades que permiten registrar o documentar la información obtenida del muestreo; aquí el investigador registra los datos obtenidos en campo

MUNICIPIO DE PITALITO, HUILA

El municipio de Pitalito es conocido como “el Valle de Laboyos”. Está ubicado en los 1°51’07” de latitud norte y 76°02’14” de longitud oeste; se encuentra bajo la jurisdicción del departamento del Huila en la región sur-centro colombiana y al suroriente del departamento. Limita por el norte con los municipios de Salado blanco y Elías; por el sur con el municipio de Palestina; por el oriente con los municipios de Timaná y Acevedo y por el occidente con los municipios de Isnos y San Agustín. (Sánchez et al., 2015).

FIGURA 1. *Ubicación regional del municipio de Pitalito.*



Fuente: Atlas ambiental y de la biodiversidad - Pitalito. (2015)

Pitalito tiene una extensión superficial de aproximadamente 62.720 ha (627 Km²) y alrededor de 136 veredas según información del Plan de Ordenamiento Territorial – POT 2007 (vigente) y el POT 2015 (en actualización). Estas veredas se distribuyen en 8 corregimientos. Por extensión, el corregimiento más importante es Bruselas, que cubre más del 31,88% del territorio; le siguen Criollo con el 15,56%, Charguayaco con el 12,23%, Chillurco con el 11,67% y Regueros con el 10,03%. Los corregimientos más pequeños son Guacacallo, La Laguna y Palmarito, que representan el 5,69%, 5,67% y 5,66% respectivamente (Sánchez et al., 2015).

SERRANÍA DE PEÑAS BLANCAS

Dentro del Macizo Colombiano se encuentran varias áreas protegidas de carácter nacional y un sinnúmero de carácter regional, designadas por su importancia ecológica social y cultural. Entre las más cercanas al municipio de Pitalito se encuentran el Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos, altamente biodiverso, el Parque Nacional Natural Puracé, con cañones escarpados y vegetación tupida que alberga una población pequeña del Cóndor Andino y el Parque Nacional Natural Nevado del Huila, el mayor relicto glaciar de la cordillera Central (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2013).

La Serranía de Peñas Blancas es un sistema montañoso conexo a la cordillera oriental de los Andes colombianos en la región conocida como Macizo Colombiano. La Serranía como accidente geográfico cuenta un área total de 84.309 ha; sin embargo, para efectos de la declaratoria se delimitó un área de 32.793 ha de extensión ubicada en los municipios de Acevedo, Palestina, Pitalito, Timaná y Suaza, que corresponde al centro de interés por su biodiversidad singular y los servicios ambientales que se tornan imprescindibles para los habitantes de la región sur del departamento del Huila (CAM, 2017).

Los bosques localizados sobre la Serranía de Peñas Blancas o Cuchilla de San Marcos pertenecen a comunidades de roble negro como especie dominante, de gran importancia dada su distribución restringida a cuatro localidades en el país y el nivel de endemismos de su biodiversidad asociada; allí se encuentran desde bosques poco intervenidos hasta bosques de segundo crecimiento, pasando por los distintos niveles de intervención, los cuales constituyen la principal cobertura boscosa de la reserva. Adicionalmente la Serranía provee de recurso hídrico a gran parte de la población del sur del departamento: cerca de 66.000 personas se abastecen de 78 acueductos (CAM, 2017).

La Serranía de Peñas Blancas, antes reserva Serranía Peñas Blancas y hoy Distrito Regional de Manejo Integrado, DRMI (declarado mediante acuerdo el 22 de marzo de 2018), hace parte de la reserva de la Biósfera del Cinturón Andino y del Macizo Colombiano. El área contribuye a la protección de los últimos remanentes (los más grandes y conservados) de bosques de roble negro (*Colombobalanus excelsa*) en el país, especie arbórea amenazada en peligro de extinción y vinculada con procesos múltiples de conservación. Forma parte del Parque Natural Regional Corredor Biológico Guacharos – Puracé, los Parques Nacionales Naturales Cuevas de los Guacharos, Alto Fragua Indi Wasi, Serranía de los Churumbelos y las reservas municipales conexas, así como al ordenamiento de las subcuencas de los ríos Suaza, Guarapas y Timaná (CAM, 2017).

El área resalta por su papel tanto en la regulación del recurso hídrico para diferentes acueductos veredales y municipales como para la conservación de la conectividad de los ecosistemas altoandinos, subandinos y los bosques secos tropicales cuyos bosques albergan diferentes especies de plantas, aves y mamíferos endémicos, clave, carismáticos o amenazados de extinción, como la especie *Alouatta seniculus*. (Cárdenas y Salinas, 2007). Es una zona que integra ese ecosistema estratégico compartido con los municipios de Acevedo, Palestina, Timaná y suaza; tiene como gran valor ecológico la presencia de roble negro, especie arbórea en vía de extinción y del aullador rojo, miembro de una familia de grandes primates.



Es una zona que integra ese ecosistema estratégico compartido con los municipios de Acevedo, Palestina, Timaná y suaza; tiene como gran valor ecológico la presencia de roble negro, especie arbórea en vía de extinción y del aullador rojo, miembro de una familia de grandes primates.

2.5 METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL HÁBITAT DEL PRIMATE

El diagnóstico ambiental del hábitat del mono aullador (*Alouatta seniculus*) en la reserva Serranía Peñas Blancas (DRMI) es un documento de investigación y recolección de datos mediante el cual se realiza el levantamiento de información como línea base. Los componentes ambientales (flora, fauna, agua y especie) son descritos mediante fichas de caracterización que agrupan la información recolectada en campo. Se caracterizan 18 familias divididas en 38 especies de 315 individuos en total y se identifica la presencia de *Alouatta seniculus* fraccionada en dos tropas de 8 y 4 individuos respectivamente. La figura 2 presenta el esquema general de la metodología utilizada para la construcción del diagnóstico ambiental para el presente estudio.

FIGURA 2. Esquema metodológico para la construcción del diagnóstico ambiental para el estudio.



Fuente: elaboración propia

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

El método empleado para conocer la distribución del primate y definir el área de estudio es la entrevista semiestructurada aplicada a personas directamente relacionadas con el primate y su hábitat (trabajadores en parcelas, guardabosques y hacendados). La entrevista consiste en realizar preguntas acerca de los lugares donde se observan grupos de monos aulladores, época de mayor avistamiento, actividades desarrolladas por el primate durante la observación y presencia de otras especies que habitan la zona. Adicionalmente, se pretende conocer si se presenta alguna actividad de caza en la zona, la ocupación de la persona y el tiempo de residencia en el área.

Para llevar a cabo el análisis se realiza la tabulación de los datos obtenidos en un archivo de Microsoft Excel que compara los datos en conjunto. Se recopilaron datos demográficos de los entrevistados como edad, género y lugar y tiempo de residencia, antecedentes de gran relevancia si se tiene en cuenta que por medio de estas variables se puede conocer la historia, procedencia y confiabilidad de los datos. Posteriormente se recogieron los datos geográficos puntuales de cada entrevista con el propósito de crear un mapa de distribución de los hogares encuestados dentro del DRMI. El resto de las preguntas estuvieron relacionadas directa e indirectamente con la especie y su área de influencia, lo que finalmente dará respuesta al objetivo principal con el cual fue diseñada la entrevista: determinar la zona de influencia de los monos aulladores dentro del DRMI para establecer los puntos de muestreo.

La identificación puntual de la especie, el tiempo y los lugares de avistamiento, la frecuencia y los árboles principales fueron preguntas clave para puntualizar y sectorizar la distribución de la especie. Con este fin, se realizó el diseño de preguntas sobre la dieta alimenticia, el comportamiento, las amenazas y el grado de conciencia de la población frente al cuidado y conservación de la fauna y flora silvestre.

SALIDAS DE CAMPO A LA ZONA DE ESTUDIO PARA VALIDAR LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Luego de hacer las entrevistas semiestructuradas se realizaron salidas de campo con el fin de validar aspectos importantes que quedaron registrados como los posibles avistamientos y amenazas frente al hábitat de la especie y sobre la misma especie. Basados en la información levantada y después de verificar su veracidad, se seleccionó un área de estudio con las condiciones requeridas para el mismo.

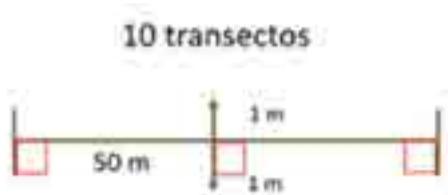
DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS NATURALES (FLORA, FAUNA Y AGUA) ASOCIADOS CON EL HÁBITAT DEL PRIMATE *ALOUATTA SENICULUS*

El levantamiento de información para la descripción de los componentes ambientales asociados al hábitat del primate se realizó en el área de estudio seleccionada y se desarrollaron las actividades descritas a continuación:

Caracterización florística

Se utilizó el método de transectos de 0.1 ha de Gentry que consiste en realizar 10 transectos de 50 x 2 m (100 m²) en cada una de las zonas. Los transectos se seleccionaron al azar dentro de los parches de bosque natural evitando las áreas alteradas como caminos y claros dentro del bosque; en cada transecto se censaron todos los individuos con CAP > 8 cm. A cada individuo se le registró la altura (m), las coberturas y coordenadas en (X) y (Y), se registró su nombre común o científico (opcional), familia, número de colección y finalmente se establecieron las respectivas observaciones.

FIGURA 3. *Transectos Gentry.*



Fuente: los autores

Tratamiento de los datos

El perímetro medido a cada individuo (CAP) se transformó en DAP mediante la ecuación $DAP = CAP / \pi$ posteriormente, los DAP se transformaron en área basal mediante la ecuación $AB = \pi/4(DAP)^2$. Para cada especie y en el área de estudio se calculó la densidad (DeR), la frecuencia (FR) y la dominancia (DoR) relativas, cuya sumatoria representa el índice de valor de importancia (IVI) así:

$$DeR = (\# \text{individuos de la especie} / \# \text{total de individuos}) \times 100;$$

$$FR = \# \text{transectos en los que aparece la especie} / \sum \text{frecuencia de todas las especies} \times 100$$

$$Dor = (\sum AB \text{ de los individuos de la especie} / \sum AB \text{ del total individuos}) \times 100$$

Ficha de caracterización flora

Esta ficha se diseñó con el fin de recolectar y agrupar la información del proyecto; allí se hace una descripción de los datos de campo, una descripción de las especies de flora presentes y, finalmente, una evaluación de las posibles amenazas y riesgos asociados a este componente.

CARACTERIZACIÓN FAUNÍSTICA

Se realizó mediante una revisión bibliográfica; los grupos para trabajar fueron los mamíferos y aves que de forma directa están asociados con la especie objeto de estudio. Para las aves se realizó avistamiento durante una jornada de 8 horas continuas haciendo uso de binoculares, cámaras fotográficas y guías de aves para lograr su identificación. Para los mamíferos se utilizaron documentos de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, CAM, en donde se referencian estudios rápidos de fauna.

Ficha de caracterización fauna

Esta ficha se diseñó con el objetivo de resumir y plasmar la información recolectada en el campo y la información suministrada por fuentes bibliográficas. Se hizo una descripción de las especies de mamíferos y aves que actualmente se encuentran en la zona y de igual forma se identificaron riesgos y amenazas a las que son vulnerables estas especies.

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS

Inicialmente se realizó una revisión bibliográfica para conocer cuáles son las fuentes hídricas que están asociadas al hábitat de la especie (*Alouatta seniculus*). Posteriormente se realizaron reuniones con el presidente de la junta del acueducto veredal con el objetivo de recolectar el máximo de información que pueda ser importante para el presente estudio. Finalmente se tomaron puntos de cada una de las zonas que están dentro del área de estudio mediante el uso de un GPS Garmin 12X.

Ficha de caracterización fuentes hídricas

Esta ficha se diseñó con el fin de obtener y levantar información del componente hídrico donde se describan las características de los principales afluentes presentes en el área de estudio para finalmente evaluar los riesgos y amenazas a los que son vulnerables las cuencas hidrográficas.

CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE

Técnica de muestreo

Se utilizó el muestreo ad libitum y se registró todo lo que se creía importante sin limitaciones de tiempo ni especificaciones sobre individuos o conductas. Se registraron los lugares de alimentación y descanso mediante el uso de un GPS Garmin 12X. Se realizó conteo directo de los individuos cuyas diferencias individuales se establecieron teniendo en cuenta características morfológicas visibles mediante binoculares tales como patrones de coloración de la espalda, cola y extremidades.

Estructura y composición de los grupos

Para el conteo de los grupos se registró el número de individuos en cada tropa teniendo en cuenta si eran hembra o macho y su estado de madurez: adulto, juvenil, infante y la presencia de crías.

Ficha de caracterización *Alouatta seniculus*

Esta ficha se diseñó con el propósito de plasmar la información recolectada en la fase de campo, lo que permitió organizar y agrupar los datos; en esta ficha se encuentra la descripción de la especie en general, la estructura y composición de los grupos, las amenazas y riesgos de la especie.



Para los mamíferos se utilizaron documentos de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, CAM, en donde se referencian estudios rápidos de fauna.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y AMENAZAS ASOCIADOS AL HÁBITAT DEL PRIMATE

Para la identificación de riesgos y amenazas asociados al hábitat del primate se desarrolló un análisis de situación DOFA, que es una de las herramientas esenciales que provee los insumos necesarios al proceso de planificación estratégica porque proporciona la información necesaria para la implantación de acciones, medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora (Flores, 2009). La matriz permite evaluar y conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la especie según el diagnóstico ambiental realizado en el área de estudio. Esta matriz es de suma importancia ya que plasma información clara y concisa para lograr el tercer objetivo específico del proyecto.

Alcance de la matriz

Su alcance permite la sistematización y análisis de datos conjuntos; en ella se logra comparar y validar la información recolectada en el área de estudio con información secundaria y de esta forma plasmar acciones de planificación que garanticen la supervivencia ecológica de la especie en el área.



Esta matriz es de suma importancia ya que plasma información clara y concisa para lograr el tercer objetivo específico del proyecto.

CONSTRUCCIÓN MATRIZ DOFA

Para la caracterización de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas se utilizó el formato matriz DOFA DG-RG-10 y se realizó mediante los siguientes pasos:



Hacer una lista de las fortalezas internas clave que brinda el proyecto



Hacer una lista de las debilidades internas decisivas



Hacer una lista de las oportunidades externas importantes



Hacer una lista de las amenazas externas clave



Comparar tanto las fortalezas internas como las oportunidades externas y registrar la estrategia FO en la casilla apropiada del formato



Comparar las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar en la casilla DO.



Comparar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar la estrategia FA



Comparar las debilidades internas con las amenazas externas y registrar la estrategia DA

Para poder hacer las evaluaciones oportunas de los resultados obtenidos en la matriz FODA fue requerido:



Detectar las debilidades del proyecto y considerar algunas de ellas como metas para mitigar; por tanto, tenían que formar parte de los objetivos de calidad.



Identificar las amenazas reales de la institución y que la Dirección evaluara los riesgos de estas y tomara las medidas oportunas.

Una vez realizada la matriz FODA y con los datos obtenidos de esta, se definieron las estrategias que se iban a implementar.

2.6 METODOLOGÍA DE FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL

Los resultados del diagnóstico permitieron identificar los principales puntos críticos e impactos ambientales generados en torno al hábitat del primate en la zona de estudio. En la figura 4 se presenta el esquema general de la formulación del plan de manejo integral para el hábitat del primate.

FIGURA 4. Esquema general para la formulación del plan de manejo integral.



Fuente: elaboración propia

MATRIZ COMPARATIVA E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Con el fin de correlacionar los puntos críticos entre sí y conocer aquellos que generan un mayor impacto en los componentes ambientales seleccionados en el diagnóstico ambiental, se propuso el desarrollo de una matriz de comparación o matriz de priorización en la cual se asigna un valor numérico o distintivo a cada uno de los puntos críticos encontrados en el diagnóstico. Posterior a la asignación se correlacionaron todos los puntos críticos entre sí y se determinó cuál de ellos genera un mayor impacto en el componente ambiental seleccionado en relación con el punto crítico con el que se está comparando. Finalmente se asignó un valor y se realizó el conteo. Al final los puntos críticos que se repitieron más veces son los que generan un mayor impacto ambiental.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo tiene como objetivo final definir las líneas estratégicas y proyectos que permitan reducir el impacto generado en el hábitat del mono aullador (*Alouatta seniculus*) en el DRMI Serranía de Peñas Blancas usando como herramienta el levantamiento de información en campo y el desarrollo del diagnóstico ambiental. Teniendo en cuenta el tipo de procesos críticos identificados e impactos relacionados, se plantea como estructura la definición de unas líneas estratégicas que agrupen problemáticas similares y unos proyectos estratégicos que, mediante acciones concretas a nivel territorial, permitan reducir los impactos encontrados. La figura 4 muestra el esquema propuesto para la formulación del plan de manejo integral.

FIGURA 5. Esquema general para la formulación del PMA.

Plan de Manejo	Líneas Estratégicas	Proyectos Estratégicos
Carácter estratégico	Organiza las acciones del plan	Acciones concretas sobre un tema o solución de un problema específico
Para enfrentar un tema general	Agrega problema o temas similares y los enmarcan	Objetivos, metas, metodologías e indicadores concretos
Contextos amplios	Consta de objetivos, metas, acciones e indicadores generales	Contextos específicos (geográfico y temporal)

Fuente: elaboración propia

LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Son herramientas que permiten la agrupación de dos o más impactos ambientales y evaluar todas las acciones que mitiguen los impactos ambientales.

FORMULACIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS

Una vez definidas las líneas estratégicas se desarrollaron los proyectos estratégicos para dar solución a corto, mediano o largo plazo a los impactos ambientales que hacen parte de la línea estratégica.

FORMULACIÓN DE FICHAS DE ACTIVIDADES PROPUESTAS

Definida la estructura del PMA, se describieron los alcances generales y el contexto territorial de las líneas estratégicas y se especificó el alcance técnico de cada uno de los proyectos propuestos en fichas técnicas (ver anexo 1).



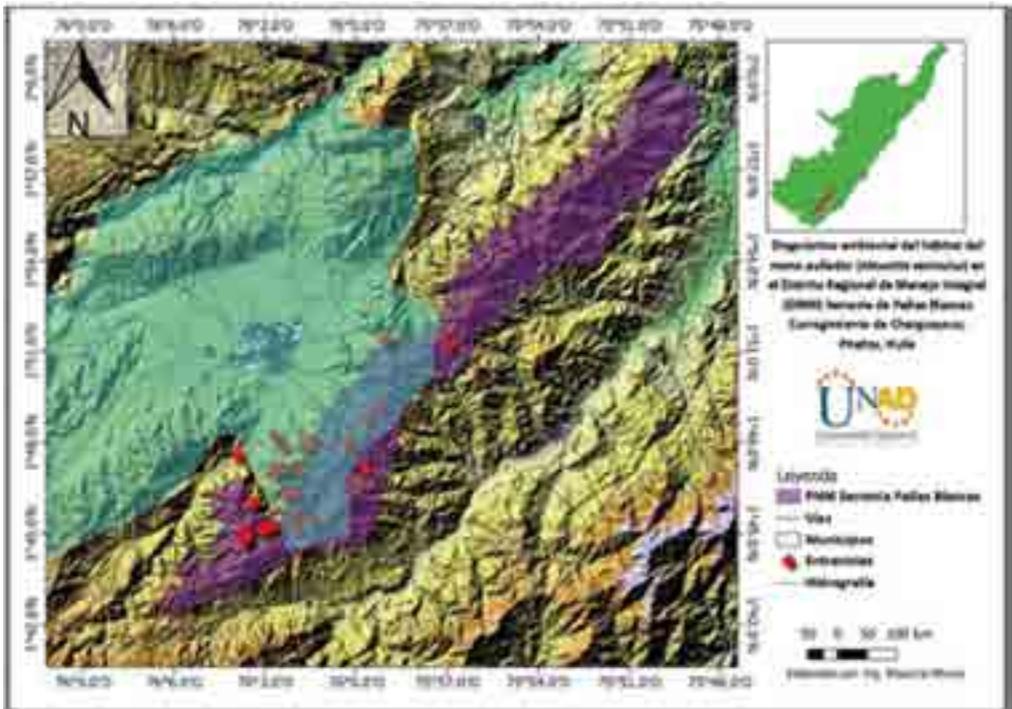
El plan de manejo tiene como objetivo final definir las líneas estratégicas y proyectos que permitan reducir el impacto generado en el hábitat del mono aullador (*Alouatta seniculus*) en el DRMI Serranía de Peñas Blancas

2.7 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Mediante la georreferenciación de las entrevistas se plasmaron los puntos recolectados dentro de un mapa cartográfico que permite visualizar de manera global los puntos en donde se aplicaron las mismas (38 en total) dentro de la Serranía de Peñas Blancas (figura 6).

FIGURA 6. *Puntos de aplicación entrevistas.*



Fuente: elaboración propia

Durante el reconocimiento del área de estudio se aplicó el formato de entrevista semiestructurada a las comunidades de los corregimientos de Chaguayaco y Regueros, que dentro de su geografía cuentan áreas boscosas que conforman el DRMI; las vere-

das encuestadas fueron La Reserva, Bellavista, Zanjones, El Triunfo, Santa Rita, Honda Porvenir, Charguayaco, Costa Rica, Resinas, Divino Niño, y Laureles, ubicadas en el municipio de Pitalito, al sur del departamento del Huila, zona andina de Colombia. En la entrevista se investigaron aspectos que permitieron determinar las zonas de mayor avistamiento del primate y se establecieron geográficamente las zonas de influencia donde se efectuó la investigación, aumentando de esta manera la probabilidad de interactuar con la especie. Con base en estos resultados obtenidos se logró concluir que la presencia del mono aullador persiste en la zona trabajada, especialmente en veredas que comprenden el corregimiento de Charguayaco, y las Veredas Santa Rita, Honda, Porvenir, Charguayaco, Costa Rica y Resinas, que cuentan con zonas de reserva pertenecientes a la sociedad civil y se encuentran interconectadas entre sí. Estas áreas comprenden bosques primarios y secundarios que ofrecen un hábitat apropiado para las necesidades de la especie en cuanto a disponibilidad de recursos alimenticios. Sin embargo, se hace dispendioso trabajar en un área que comprende más de 300 hectáreas, por lo que se decide abordar la zona de mayor importancia (vereda Charguayaco) no solo porque cuenta con la notoria presencia del primate sino porque además es una zona que brinda un hábitat apropiado. En la zona seleccionada se pretendía realizar el levantamiento de línea base de la biodiversidad asociada al primate, fuentes hídricas, flora, fauna, uso de suelos y componente sociocultural.



En la zona seleccionada se pretendía realizar el levantamiento de línea base de la biodiversidad asociada al primate, fuentes hídricas, flora, fauna, uso de suelos y componente sociocultural.

VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN CAMPO

Para el reconocimiento del área de estudio se realizaron salidas de campo preliminares que permiten conocer y evaluar las condiciones ambientales y relieve de la zona de estudio, lo que permitió un acercamiento con el hábitat del *Alouatta seniculus* y determinar la viabilidad del área de estudio. Ver fotografías 1 y 2.

FOTOGRAFÍA 1. *Reconocimiento de campo*



Fuente: los autores

FOTOGRAFÍA 2. *Reconocimiento de campo*



Fuente: los autores

Durante el desarrollo de esta etapa del trabajo y con el fin de consolidar la mayor cantidad de información necesaria relacionada con la especie y con las condiciones del hábitat se realizaron pre-salidas para corroborar gran parte de la información suministrada por los habitantes de la zona. Se evidenció que efectivamente se presenta alteración del hábitat debido a actividades de desforestación por la venta ilegal de madera y la expansión de la frontera agrícola en muchos casos, lo cual genera graves impactos ambientales que están relacionados directa e indirectamente con la supervivencia de la especie. A partir de estas salidas de campo surgió la necesidad de formular planes efectivos, eficaces y verídicos de conservación que garanticen la subsistencia de la especie teniendo en cuenta la preocupación latente del grado de conservación en el que se encuentra actualmente el *Alouatta seniculus*, que está catalogado como preocupación menor según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –IUCN.



Se evidenció que efectivamente se presenta alteración del hábitat debido a actividades de desforestación por la venta ilegal de madera y la expansión de la frontera agrícola en muchos casos, lo cual genera graves impactos ambientales que están relacionados directa e indirectamente con la supervivencia de la especie.

ELEMENTOS NATURALES (FLORA, FAUNA, AGUA Y PRIMATE)

Caracterización florística

Utilizando el método de Gentry, se realizó la caracterización florística en un total de 10 parcelas o transectos. Esta información se consignó en la ficha de caracterización florística (tabla 1). Las parcelas fueron aplicadas al azar específicamente en lugares donde se observó la presencia del primate, teniendo en cuenta las condiciones del terreno y optando por los lugares con mayor densidad boscosa.

TABLA 1. *Ficha de caracterización florística*

Ficha técnica de caracterización componente flora	
Coordenadas geográficas	Departamento: Huila
Latitud (N): 1°47'18.44"	Municipio: Pitalito
Longitud (W): 76° 1'23.27"	Corregimiento: Charguayaco
Altura: 1560 msnm – 2153 msnm	Vereda: Charguayaco
Zona de vida	Bosque muy húmedo premontano (bmh-pm)
Número total de transectos	10
Número total de individuos	315
Descripción por clase - nombre científico:	
<p><i>Colombobalanus excelsa</i>, <i>Quercus humboldtii</i>, <i>Alfaroa colombiana</i>, <i>Inga Sp. 1</i>, <i>Ficus sp. 1</i>, <i>Ficus sp. 2</i>, <i>Cecropia peltata</i>, <i>Billia rosea</i>, <i>Drimys granadensis</i>, <i>Aniba perutilis</i>, <i>Lauraceae sp. 1</i>, <i>Lauraceae sp. 2</i>, <i>Lauraceae sp.4</i>, <i>Lauraceae sp.5</i>, <i>Lauraceae sp.6</i>, <i>Lauraceae sp.8</i>, <i>Guatteria sp. 1</i>, <i>Guatteria sp. 2</i>, <i>Hedyosmum racemosum</i>, <i>Clusia sp. 1</i>, <i>Alchornea sp.1</i>, <i>Alchornea sp.2</i>, <i>Vismia baccifera</i>, <i>Vismia sp. 1</i>, <i>Vismia sp. 2</i>, <i>Melastomataceae sp. 1</i>, <i>Miconia colorada sp. 2</i>, <i>Melastomataceae sp. 2</i>, <i>Hieronyma sp. 1</i>, <i>Cybianthus sp. 1</i>, <i>Cybianthus sp. 3</i>, <i>Primulaceae sp. 1</i>, <i>Rubiaceae sp. 1</i>, <i>Rubiaceae sp. 3</i>, <i>Rubiaceae sp. 4</i>, <i>Rubiaceae sp. 5</i>, <i>Sapotaceae sp. 1</i>, <i>Chrysophyllum sp. 1</i>.</p>	

Nomenclatura y taxonomía de las especies flora

Clase u orden	Lurales, Sapindales, Primulales, Chloranthales, Urticales, Gentianales, Poales, Theales, Magnoliales, Malpighiales, Ericales, Sapindales, Malpighiales, Apiales, Fabales, Fagales, Asterales, Piperales, Malpighiales
Familia	Annonaceae, Chloranthaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Fagaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Moraceae, Phyllanthaceae, Primulaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Urticaceae, Winteraceae
Genero	<i>Guatteria</i> , <i>Hedyosmum</i> , <i>Clusia</i> , <i>Alchornea</i> , <i>Colombobalanus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Inga</i> , <i>Vismia</i> , <i>Alfaroa</i> , <i>Aniba</i> , <i>Miconia</i> , <i>Ficus</i> , <i>Hieronyma</i> , <i>Cybianthus</i> , <i>Billia</i> , <i>Cecropia</i> , <i>Chrysophyllum</i> , <i>Drimys</i>
Especie	<i>Guatteria sp1</i> , <i>Guatteria sp2</i> , <i>Hedyosmum racemosum</i> , <i>Clusia Sp. 1</i> , <i>Alchornea sp.1</i> , <i>Alchornea sp.2</i> , <i>Colombobalanus excelsa</i> , <i>Quercus humboldtii</i> , <i>Inga Sp. 1</i> , <i>Vismia baccifera</i> , <i>Vismia sp. 1</i> , <i>Vismia sp. 2</i> , <i>Alfaroa colombiana</i> , <i>Aniba perutilis</i> , <i>Lauraceae sp. 1</i> , <i>Lauraceae sp. 2</i> , <i>Lauraceae sp.4</i> , <i>Lauraceae sp.5</i> , <i>Lauraceae sp.6</i> , <i>Lauraceae sp.8</i> , <i>Melastomataceae sp. 1</i> , <i>Miconia colorada</i> , <i>Melastomataceae sp. 2</i> , <i>Ficus sp. 1</i> , <i>Ficus sp. 2</i> , <i>Hieronyma sp. 1</i> , <i>Cybianthus sp. 1</i> , <i>Cybianthus sp. 3</i> , <i>Primulaceae sp. 1</i> , <i>Rubiaceae sp. 1</i> , <i>Rubiaceae sp. 3</i> , <i>Rubiaceae sp. 4</i> , <i>Rubiaceae sp. 5</i> , <i>Billia rosea</i> , <i>Cecropia Peltata</i> , <i>Sapotaceae sp. 1</i> , <i>Chrysophyllum sp. 1</i> , <i>Drimys granadensis</i>
Nombres comunes	roble negro, arrayán, laurel, caucho, higuierón, cope, carbonero, balso, chilco, guamo de montaña, aguacatillo, palma bombona, roble blanco, bayo blanco, sangro o lacre, algodoncillo, yarumo, canelo, comino y cobre

Estado de conservación de especies vuln

Roble negro *Colombobalanus excelsa* endémica de Colombia se encuentra en estado vulnerable.

Comino real *Aniba perutilis* especie que se encuentra en estado de peligro crítico.

Fotografías

**FOTOGRAFÍA 3.**

Caucho (Ficus elástica)

Fuente: los autores

**FOTOGRAFÍA 4.**

Algodoncillo (Alfaroa colombiana)

Fuente: los autores

**FOTOGRAFÍA 5.**

Roble negro (Colombobalanus excelsa)

Fuente: los autores

**FOTOGRAFÍA 6.**

Yarumo (Cecropia peltata)

Fuente: los autores

Ubicación geográfica de los transectos: mediante la georreferenciación de los puntos se diseñó un mapa cartográfico que plasma la ubicación exacta de los transectos dentro del área de estudio seleccionada; esto da una perspectiva visual del área trabajada.

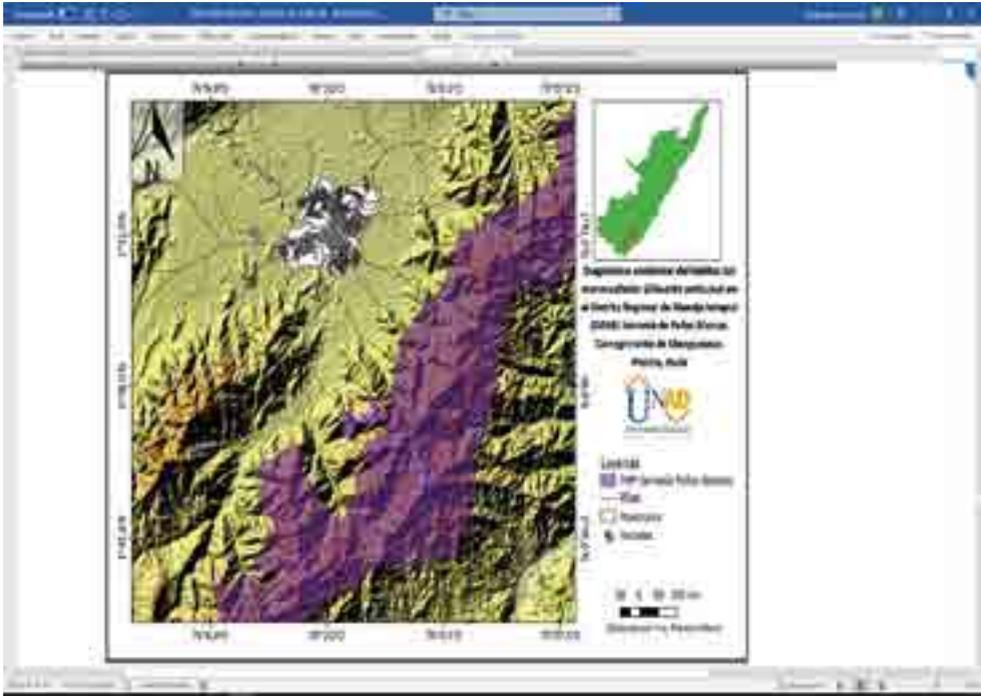


FIGURA 7.

Ubicación geográfica de transectos.

Fuente: elaboración propia

Fuente: adaptación propia

Los resultados de la caracterización florística permitieron identificar que la familia Lauraceae y Rubiaceae predominan dentro de la caracterización realizada ya que reportan el mayor número de especies pertenecientes a una misma familia. Es importante destacar que familias como Fagaceae y Urticaceae cumplen un papel fundamental en la supervivencia (alimentación y descanso) del mono aullador. El estudio también permitió identificar que las familias que reportan mayor número de individuos son la Juglandaceae, con 84 individuos pertenecientes a una misma especie (*Alfaroa colombiana*) y distribuidos

en el 60% de los transectos realizados y la Fagaceae, con 60 individuos divididos en dos especies (44 *Colombobalanus excelsa* y 16 *Quercus humboldtii*) y distribuidos en el 100% de los transectos. Aunque los individuos de la Fagaceae se ven reducidos considerablemente en comparación con la Juglandaceae, esta familia tiene mayor área basal (AB). La Rubiaceae también fue una familia sobresaliente pues mostró su riqueza de especies compuesta por 51 individuos presentes en el 70% de los transectos. Respecto a la estructura del bosque, dentro de la reserva se encontraron bosques primarios, secundarios y rastrojales. La caracterización florística recopiló la información realizando transectos distribuidos de manera equitativa entre bosques primarios y secundarios con el fin de recolectar especies de ambas coberturas boscosas. Se caracterizaron árboles desde los 3,5 m de altura hasta los 30 m y se encontró una altura media del bosque de 10,88 m.

La composición de bosque suele ser marcada en diferentes áreas; es decir, existen relictos boscosos en donde se encontró una especie dominante que puede llegar a cubrir grandes zonas. Un ejemplo de ello es el caso de *Colombobalanus excelsa*, en donde existe un árbol dominante y a partir de él se despliega un número significativo de individuos de la misma especie que van creciendo de manera natural a través de la función ecológica del bosque. En relación con la densidad de especies, en la reserva se consideraron tres rangos altitudinales de los transectos realizados: bajo 1600 – 1799 m s. n. m., medio 1800 - 1999 m s. n. m., y alto 1900 – 2199 m s. n. m. Se logró determinar que la zona baja reporta el menor número de individuos con un promedio de 30,3 equivalentes al 28.9%; esto evidenció la pérdida de especies de flora ocasionada por los asentamientos humanos y las actividades antrópicas como la tala ilegal y la ampliación de la frontera agrícola.



Se logró determinar que la zona baja reporta el menor número de individuos con un promedio de 30,3 equivalentes al 28.9%

Para la zona media se determinó una densidad promedio de individuos de 32.5 equivalentes al 41.3%; esto reflejó un área poco intervenida con coberturas boscosas que se acentúan sobre los picos de la serranía. Finalmente en la zona alta se cuenta con un promedio de individuos de 31.3 equivalentes al 29.8%; esta zona tiene características de patrones dominantes donde los árboles de mayor tamaño limitan el crecimiento de otras especies.

En general se reportaron valores bajos de frecuencia de especies en la reserva y se encontró que en algunos casos un solo individuo por especie (familia Fagaceae) presenta el mayor número de frecuencias al aparecer en el total de transectos realizados con las especies *Colombobalanus excelsa* y *Quercus humboldtii*. En relación con la dominancia, se encontró que el mayor valor reportado de área basal (128.409,21 cm²) es alcanzado por la familia Fagaceae. La dominancia en la zona alta es liderada por *Alfaroa colombiana* (9116,91 cm² de área basal) aunque su composición fisionómica y estructural es inferior al de Fagaceae. Finalmente se presentó el índice de valor de importancia, IVI, de especies de flora en la reserva teniendo en cuenta la clasificación realizada por Figueroa (2011).

TABLA 2. Clasificación del índice de valor de importancia de especies de flora en la reserva

Clasificación de especies	Valor de IVI reportado por Figueroa (2011)	Valor de IVI encontrado	Especie encontrada en la reserva
Muy dominantes	>60	92,47	<i>Colombobalanus excelsa</i>
dominantes	30-60	39,58	<i>Alfaroa colombiana</i>
codominantes	10-30	21.21 13.43 10.28	<i>Quercus humboldtii</i> , <i>Vismia sp.2</i> <i>Rubiaceae sp.5</i>
Moderada importancia	7-10	-	<i>Melastomataceae sp.1</i> , <i>Cecropia peltata</i> , <i>Clusia sp.1</i> y <i>Rubiaceae sp.1</i>
baja importancia	3-7	-	<i>Melastomataceae sp.2</i> , <i>Lauraceae sp.4</i> , <i>Miconia colorada</i> , <i>Lauraceae sp.1</i> , <i>Ficus sp.2</i> , <i>Vismia baccifera</i> , <i>Alchornea sp.2</i> , <i>Chrysophyllum sp. 1</i> , <i>Billia rosea</i> y <i>Cybianthus sp. 3</i>
especies raras	0-3	-	<i>Demás especies del estudio</i>

Fuente de adaptación: propia

Según el índice de valor de importancia, la especie *Colombobalanus excelsa* o roble negro es muy dominante en la reserva. Esta especie endémica de Colombia tiene un estado de conservación de vulnerable por lo que es importante su protección y conservación. Conocer la interacción del hábitat del mono aullador con los elementos naturales como la flora permite la creación de propuestas encaminadas a proteger no solamente el hábitat del mono aullador sino también asegurar la conservación y protección de especies como esta.

Seguimiento a la especie primate

La aplicación de la metodología *Ad libitum* se realizó en el área de estudio (fotografía 7); allí se registró información que permitió identificar las tropas, conocer sus hábitos alimenticios y georreferenciar los puntos de avistamiento. A continuación se presenta la ficha de caracterización del mono aullador en la reserva Serranía Peñas Blancas (tabla 3).

FOTOGRAFÍA 7. Seguimiento a la especie



Fuente: elaboración propia

TABLA 3. Ficha de caracterización del mono aullador

Ficha de caracterización del mono aullador	
Coordenadas geográficas:	Departamento: Huila
Latitud (N): 1°47'5.97"	Municipio: Pitalito
Longitud (W): 76° 2'23.47"	Corregimiento: Charguayaco
Altura: 1573 m s. n. m.	Vereda: Charguayaco
Clase	Primates
Familia	Atelidae
Género	Alouatta
Especie	seniculus
Nombre común	Mono aullador
Numero de avistamiento	8
Tropas identificadas	2
Descripción de las tropas	
Tropa 1	Tropa 2
Individuos por tropa: 8	Individuos por tropa: 4
Macho alfa: 1	Macho alfa: 1
Hembras: 2	Hembras: 1
Juveniles: 4	Juveniles: 2
Infantes: 1	Infantes: 0
Alimentación	<p>Este proyecto investigativo permite determinar la oferta alimenticia con la que cuenta la especie dentro del área de estudio trabajada así:</p> <p><i>Folívora: yarumo (Cecropia peltata), rosadita (Micropholis guyanensis), bromelias epifitas y Sande (Brosimum utile)</i></p> <p><i>Frugívora: roble negro (Colombobalanus excelsa), caucho (Brosimum alicastrum), higuierón (Ficus aurea), roble blanco (Quercus humboldtii), cope (clusia p.1) y carate (Vismia baccifera)</i></p>

Hábitat	Se caracteriza por albergar árboles importantes para la supervivencia de <i>Alouatta seniculus</i> de la familia Moraceae, Fagaceae y Fabaceae; las bromelias epifitas se distribuyen uniformemente en el área de estudio y brindan alternativas para la dieta alimenticia de la especie. Comprende áreas importantes donde domina la presencia del roble negro (<i>Colombobalanus excelsa</i>), algodóncillos y arrayanes que de manera directa interactúan y desempeñan un papel fundamental en la supervivencia de la especie. Es un bosque húmedo premontano con presencia frecuente de niebla y altos índices de pluviosidad.
Actividad	Alimentación y desplazamiento
Riesgos	La ampliación de la frontera agrícola genera pérdida de cobertura vegetal, aislamiento de hábitat, limitación de alimentos y condicionamiento para su desplazamiento y movilidad.

Fotografías



FOTOGRAFÍA 9.

Alouatta seniculus

Fuente: propia

Avistamiento

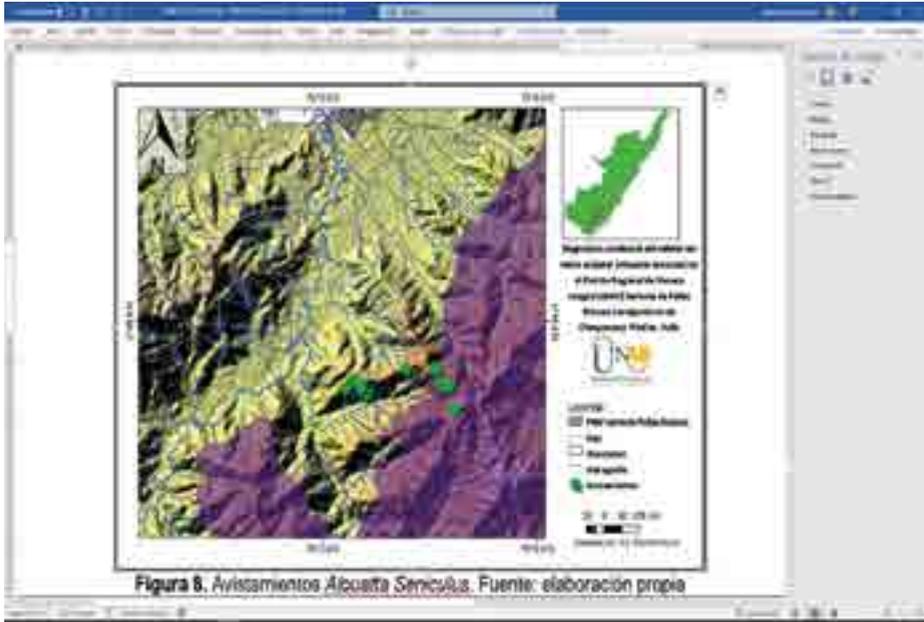


FIGURA 8.

Avistamientos Alouatta Seniculus.

Fuente: elaboración propia

Fuente de adaptación: propia

El mono aullador comparte hábitat con diversas especies; su alimentación frugívora es compartida con diferentes aves y mamíferos sin problemas de territorio. Es importante destacar la gran adaptabilidad de la especie a la pérdida de hábitat y cómo se ve forzada a desplazarse entre cultivos agrícolas para conseguir su alimentación.

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS

TABLA 4. Ficha de identificación de fuentes hídricas

Ficha de identificación de fuentes hídricas	
Coordenadas geográficas:	Departamento: Huila
<i>Latitud (N):</i> 01° 47' 06.0"	Municipio: Pitalito
<i>Longitud (W):</i> 76° 1' 13,7"	Corregimiento: Charguayaco
<i>Altura (m s. n. m.):</i> 2010	Vereda: Charguayaco
Precipitación anual de la zona	1000 mm a 2000mm
Zona de vida	Bosque muy húmedo premontano (bmh-pm)
Vertientes identificadas	5
Datos de campo – Caracterización de las fuentes hídricas	
Observaciones	Incoloro, insaboro e inoloro
Vertimientos	Durante los recorridos realizados no se evidenciaron vertimientos de agua residual industrial. En cuanto a vertimientos domésticos y agrícolas, la mayoría de estos son vertidos de forma directa a las fuentes hídricas; sin embargo, algunas viviendas tienen filtros artesanales para disminuir las cargas contaminantes.
Deforestación	En la parte alta se evidencian parches donde se ha talado y se amplió la frontera agrícola; sin embargo, la comunidad posee 100 hectáreas de reserva que fue reforestada con especies de roble y cedro. También se observó que se respeta la zona de ladera como lo exige el marco legal.
Vegetación	En la parte baja de la fuente hídrica predominan especies como el roble blanco y en la parte alta el roble negro. Todas las fuentes hídricas estudiadas tienen buena vegetación boscosa con especies como lacre, roble negro, roble blanco, yarumo, comino de montaña y guamo, entre otros.
Usos	Los mayores usos están representados en el consumo humano y usos agrícolas como el lavado del café.

Riesgos naturales	No se presenta deslizamiento o suelo erosionado directamente en las fuentes hídricas; sin embargo, en algunas zonas de la cuenca de estudio sí se presentan problemas de deslizamiento por falta de cobertura vegetal.
Riesgo antropogénico	Aunque en el sector agrícola se utilizan productos químicos como fertilizante y herbicidas, no se tiene conocimiento del grado de afectación de estos al suelo y los ecosistemas que están influenciados.
Amenazas	Se evidencia pérdida de caudal de las fuentes hídricas causada por la pérdida de bosque en la reserva; así mismo, se evidencia vida acuática escasa en las fuentes estudiadas.

Fotografía



FOTOGRAFÍA 10. *Cascada El vencejo*

Fuente de adaptación: propia

Según la ficha de identificación de fuentes hídricas y su afectación dentro de la reserva, se encontró que si bien el estado de conservación de las fuentes hídricas estudiadas es bueno, se evidencian problemas de reducción de caudal y contaminación por agroquímicos en las zonas bajas del cauce. En este sentido surge la necesidad de generar acciones que permitan mejorar o mantener las condiciones actuales de las fuentes hídricas con el fin de garantizar la conservación del hábitat del mono aullador y demás especies que viven en la reserva.

IDENTIFICACIÓN FAUNÍSTICA

El levantamiento de información en campo y las referencias bibliográficas de la zona fueron fundamentales para el diligenciamiento de la ficha de caracterización faunística. Se realizó observación directa de las especies (aves y mamíferos) mediante el uso de binoculares y cámaras fotográficas.

FOTOGRAFÍA 11. *Identificación de fauna*



Fuente: propia

TABLA 5. *Ficha de caracterización fauna*

Ficha técnica de caracterización componente fauna	
Coordenadas Geográficas:	Departamento: Huila
<i>Latitud (N): 1°47'22.28"</i>	Municipio: Pitalito
<i>Longitud (W): 76° 2'19.47"</i>	Corregimiento: Charguayaco
<i>Altura: 1560ms.n.m. -2153m s. n. m.</i>	Vereda: Charguayaco
Zona de vida	Bosque muy húmedo premontano (bmh-pm)
Descripción por clase mamíferos	
Nombre científico: <i>Bradypus variegatus</i> , <i>Sylvilagus brasiliensis</i> , <i>Noctiliomyotis sp.</i> , <i>Cuniculus paca</i> , <i>Didelphis marsuphiallis</i> , <i>Dasyopus novemcinctus</i> , <i>Alouatta seniculus</i> , <i>Sciurus granatensis</i> , <i>Agouti taezanawskii</i> , <i>Dinomys branickii</i> , <i>Dasyprocta punctata</i> , <i>Cebus apella</i>	

Nomenclatura y taxonomía de las especies fauna – mamífero

Clase u Orden	Pilosa, Lagomorpha, Chiroptera, Rodentia, Didelphimorphia, Cingulata, Primates, Rodentia, Rodentia, Rodentia, Rodentia
Familia	Bradypodidae, Leporidae, Noctilionidae, Cuniculidae, Didelphidae, Dasypodidae, Atelidae, Sciuridae, Agoutidae, Dinomyidae, Dasyproctidae
Género	<i>Bradypus</i> , <i>Sylvilagus</i> , <i>Noctiliomyotis sp.</i> , <i>Cuniculus</i> , <i>Didelphis</i> , <i>Dasybus</i> , <i>Alouatta</i> , <i>Sciurus</i> , <i>Agouti</i> , <i>Dinomys</i> , <i>Dasyprocta</i> .
Especie	variegatus, rasiliensis, paca, marsuphiallis, novemcinctus, seniculus, granatensis, taezanawskii, branickii, punctata
Nombres comunes	Perezoso de tres dedos, conejo silvestre, murciélago, boruga, chucha, armadillo, mono aullador, ardilla de cola roja, guagua, guagua loba, guatín, mono maicero

Estado de conservación de especies de mamíferos vulnerables

Bradypus variegatus: preocupación menor

Cuniculus paca: preocupación menor

Número de avistamiento	40
Número total de individuos	12

Fotografía



FOTOGRAFÍA 12. *Sciurus granatensis*

Fuente: Jorge Peña

Descripción por clase aves

Nombre científico: *Rupicola peruviana*, *Penelope montagnii*, *Momotus aequatorialis*, *Rupornis magnirostris*, *Coragyps atratus*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, *Ardea cocoi*, *Accipiter striatus*, *Milvago chimachima*, *Penelope argyrotis*, *Actitis macularius*, *Ciccaba albitarsis*, *Streptoprocne zonaris*, *Cacicus cela*, *Zonotrichia capensis*, *Campephilus sp.* *Columba fascinia*, *Patagioenas cayennensis*, *Thraupis episcopus*, *Troglodytes aedon*, *Columbina minuta*, *Lophostrix cristata*, *Grallaricula cucullata*, *Siptornis striaticollis*, *Leptopogon rufipectus*, *Tangara vitriolina*, *Atlapetes fuscoolivaceus*, *Colibri thalassinus*, *Anthocephala floriceps*, *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, *Pionus chalcopterus*, *Zonotrichia capensis*, *Sicalis faveola*, *Thraupis palmarum*, *Thraupis episcopus*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Tangara cyanicollis*, *Myiozetetes cayanensis*, *Pitangus sulphuratus*, *Tangara girola*, *Tachyphonus rufus*, *Melanerpes formicivorus*, *Trogon personatus*, *Myioborus miniatus*, *Basileuterus rufifrons*, *Turdus ignobilis*, *Icterus chrysater*, *Todirostrum cinereum*, *Cyclarhis gujanensis*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Chlorophanes spiza*, *Euphonia laniirostris*, *Sporophila nigricollis*, *Thamnophilus multistriatus*, *Tyrannus melancholicus*, *Amazilia saucerrottei*, *Scytalopus femoralis*, *Piaya cayana*, *Piranga rubra*, *Piranga flava*, *Serpophaga cinérea*, *Elaenia flavogaster*, *Knipolegus poecilurus*, *Tangara real*

Nomenclatura y taxonomía de las especies fauna – aves

Clase u Orden	Passeriformes, Galliformes, Coraciiformes, Accipitriformes, Cathartiformes, Pelecaniformes, Pelecaniformes, Accipitriformes, Falconiformes, Galliformes, Charadriiformes, Strigiformes, Apodiformes, Passeriformes, Passeriformes, Struthioniformes, Anseriformes, Piciformes, Columbiformes, Columbiformes, Passeriformes, Passeriformes, Columbiformes, Strigiformes, Passeriformes, Passeriformes, Passeriformes, Passeriformes, Passeriformes, Apodiformes, Apodiformes, Passeriformes, Psittaciformes
Familia	Rupicolidae, Gracidae, Momotidae, Accipitridae, Cathartidae, Ardeidae, Ardeidae, Ardeidae, Accipitridae, Falconidae, Gracidae, Scolopacidae, Strigidae, Apodidae, Icteridae, Emberizidae, Tinamidae, Anatidae, Picidae, Columbidae, Columbidae, Thraupidae, Troglodytidae, Columbidae, Strigidae, Formicariidae, Furnaridae, Tyrannidae, Thraupidae, Emberizidae, Trochilidae, Trochilidae, Icteridae, Psittacidae

Género	<i>Rupicola, Penelope, Momotus, Rupornis, Coragyps, Egretta, Bubulcus, Ardea, Accipiter, Milvago, Penelope, Actitis, Ciccaba, Streptoprocne, Cacicus, Zonotrichia, Tinamus, Anas, Campephilus sp., Columba, Patagioenas, Thraupis, Troglodytes, Columbina, Lophostrix, Grallaricula, Siptornis, Leptopogon, Tangara, Atlapetes, Colibri, Anthocephala, Hypopyrrhus, Pionus</i>
Especie	<i>peruviana, montagnii, aequatorialis, magnirostris, atratus, thula, ibis, cocoi, striatus, chimachima, argyrotis, macularius, albitarsis, zonaris, cela, capensis, major, discors, fascinia, cayennensis, episcopus, aedon, minuta, cristata, cucullata, striaticollis, rufipectus, vitriolina, fuscoolivaceus, thalassinus, floriceps, pyrohypogaster, chalcopterus</i>
Nombres comunes	gallito de roca andino, pava andina, barranquero andino, gavlán caminero, gallinazo común, garza patiamarilla, garcita del ganado, garzón azul, azor cordillerano, pigua, pava andina, andarríos maculado, búho ocelado, vencejo de collar, arrendajo común, copetón común, tinamú grande, pato careto, carpintero, azulejo, cucarachero común, tórtola pecholiso, búho crestado, tororoi cabecirrufo, curutie frontino, atrapamoscas pechirrufo, tångara rastrojera, atlapetes oliváceo, colibrí orejazul, colibrí cabecicastaño, chango colombiano, cacique candela, lora maicera

Estado de conservación de especies de aves vulnerables

Thraupis episcopus: preocupación menor

Atlapetes fuscoolivaceus: endémica de Colombia

Hypopyrrhus pyrohypogaster: endémica de Colombia en estado vulnerable

Anthocephala floriceps: endémica de Colombia en estado vulnerable

Rupicola peruviana: preocupación menor

Número de avistamiento	98
Número total de individuos	65

Fotografías

**FOTOGRAFÍA 13.***Piranga rubra*

Fuente: los autores

**FOTOGRAFÍA 14.***Piranga rubra*

Fuente: los autores

**FOTOGRAFÍA 15.***Tangara real*

Fuente: los autores

**FOTOGRAFÍA 16.***Tangara real*

Fuente: los autores

Fuente de adaptación: propia

En la ficha de caracterización de fauna se puede evidenciar que existen especies de mamíferos que presentan preocupación menor. Sin embargo estas especies al igual que otras han sido desplazadas hacia las zonas más altas de la reserva debido principalmente a la cacería y la pérdida de su hábitat por ampliación de la frontera agrícola. Para el caso de las especies de aves se tiene avistamiento de tres especies endémicas de Colombia de las cuales dos presentan un estado de conservación de vulnerable.

RIESGOS Y AMENAZAS ASOCIADOS AL HÁBITAT DEL PRIMATE

La matriz DOFA (tabla 6) permitió obtener un diagnóstico de la situación actual del hábitat del mono aullador y su interacción con los elementos naturales en la reserva. Para su construcción se tomaron como insumos las fichas de caracterización, las entrevistas semiestructuradas y las bitácoras de campo. Esto permitió identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que tiene el hábitat del mono aullador o los elementos naturales estudiados en la reserva Peñas Blancas.

TABLA 6. *Matriz DOFA*

Matriz DOFA			
Debilidades	Oportunidades	Fortalezas	Amenazas
Carencia de investigación científica	Educación ambiental	Reconocimiento de la riqueza natural	Crecimiento demográfico
Poca inversión de entes públicos	Implementación de plan de manejo	Apoyo de asociaciones no gubernamentales	Expansión de la frontera agrícola
Desconocimiento de la presencia de la especie	Recurso hídrico poco impactado por actividades antrópicas	Zonas compradas para conservación por acueductos regionales	Pérdida de diversidad biológica en la zona baja de la reserva
Poco control de autoridades competentes	Apropiación social por parte de la comunidad	Buen estado de conservación del primate	Tala ilegal
Ausencia de políticas locales de conservación	Senderismo y turismo natural	Capacidad de investigación	Agricultura sin tecnificación

Fuente: adaptación propia

El diligenciamiento de la matriz permitió a partir de la comparación de amenazas y debilidades concluir que la problemática principal es la pérdida de cobertura boscosa causada por la expansión de la frontera agrícola y la extracción de madera. Esto genera el deterioro tanto del hábitat del mono aullador como de los ecosistemas de la reserva. Con base en la matriz y teniendo en cuenta algunas situaciones de riesgo como la presencia de especies endémicas en estado de conservación vulnerable y los conflictos sociales, entre otros, se proponen las estrategias para maximizar las oportunidades y fortalezas y minimizar o eliminar las debilidades y amenazas a la que está sometida la reserva (tabla 7).

TABLA 7. Estrategias de mitigación de impactos en torno al hábitat del mono aullador

Estrategias de mitigación de impactos			
Maximizar fortalezas y oportunidades	Maximizar fortalezas y minimizar amenazas	Maximizar oportunidades y minimizar debilidades	Minimizar amenazas y debilidades
Formulación de políticas públicas	Censo de habitantes de la reserva para limitar crecimiento demográfico	Continuidad investigativa	Aislamiento de zonas de bosque primario de la reserva
Creación de grupos guardabosques	Disponibilidad de recursos económico para conservación	Creación de un plan de manejo	Creación de interconexión entre zonas de bosque de la reserva
Turismo de naturaleza	Proyectos de reforestación	Estudios sobre las especies endémicas de la reserva	Creación de grupos de vigilancia comunitarios y mayor control de autoridades ambientales
Trabajo articulado de comunidad y entes territoriales	Pago por servicios ecosistémicos	Programa de capacitaciones hacia la comunidad	Programa de tecnificación de agricultura

Fuente: adaptación propia

Es importante la articulación del sector agrícola y ambiental para que se creen políticas conjuntas que propendan a una agricultura sostenible con los elementos naturales. Esto con el fin de frenar la ampliación de la frontera agrícola hacia los ecosistemas de alta montaña y permitir así la conservación del hábitat de mono aullador, las especies endémicas identificadas y el ecosistema natural de la reserva Serranía Peñas Blancas. Otro punto de vital importancia es la creación de programas de concienciación que permitan no solo generar conciencia sobre los problemas que trae el deterioro de los ecosistemas de alta montaña sino también crear vigías que protejan y avisen a la autoridad competente cuando se presenten casos de tala o quema dentro de la reserva.

2.8 RESULTADOS Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL

CONSTRUCCIÓN DE MATRIZ COMPARATIVA

Una vez obtenidos los resultados del diagnóstico ambiental sobre los impactos ambientales encontrados y su valoración del impacto, se priorizaron las problemáticas en aras de estructurar el PMA. Para la definición de las líneas y proyectos estratégicos se empleó como herramienta de análisis una matriz comparativa para cada uno de los cuatro elementos naturales asociados al hábitat del primate, donde cada punto crítico se comparó con los demás, lo que permitió identificar cuál de ellos tenía mayor incidencia en el impacto total (ver anexo Matriz comparativa).



Una vez obtenidos los resultados del diagnóstico ambiental sobre los impactos ambientales encontrados y su valoración del impacto, se priorizaron las problemáticas en aras de estructurar el PMA.

RELACIÓN ENTRE PUNTOS CRÍTICOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y SU VALORACIÓN

Si bien la reserva Serranía Peñas Blancas es un área protegida mediante decreto nacional, se evidencia que las presiones antrópicas a las que están sometidos diariamente los elementos naturales y el hábitat del mono aullador son considerables. Con la información de caracterización de elementos naturales dentro de la reserva y los riesgos y amenazas asociados al hábitat del mono aullador, se seleccionaron los puntos críticos (ampliación de la frontera agrícola, tala para comercialización, competencia con otras especies por alimento, presencia de depredadores de la especie primate, contaminación de recurso hídrico, competencia antrópica por alimento, asentamientos antrópicos, cambio climático, tráfico de fauna y actividades antrópicas como construcción de vías) con el fin de evaluarlos y determinar su impacto ambiental en cada uno de los recursos naturales y el hábitat del mono aullador. Los puntos críticos fueron valorizados mediante la matriz comparativa (anexo 1). Esto permitió identificar que la ampliación de la frontera agrícola y las actividades antrópicas como la construcción de vías fueron los impactos ambientales que generaron mayor deterioro sobre los elementos naturales y el hábitat del mono aullador. La matriz también permitió concluir que no hay reportes sobre depredadores del primate y que el tráfico de fauna es mínimo en la reserva. A continuación se presenta el resultado del valor de criticidad de los impactos ambientales según la frecuencia presentada por los puntos críticos seleccionados (figura 9).

FIGURA 9. Resultado matriz comparativa de puntos críticos evaluados.



Fuente: elaboración propia (2019)

LÍNEAS ESTRATÉGICAS

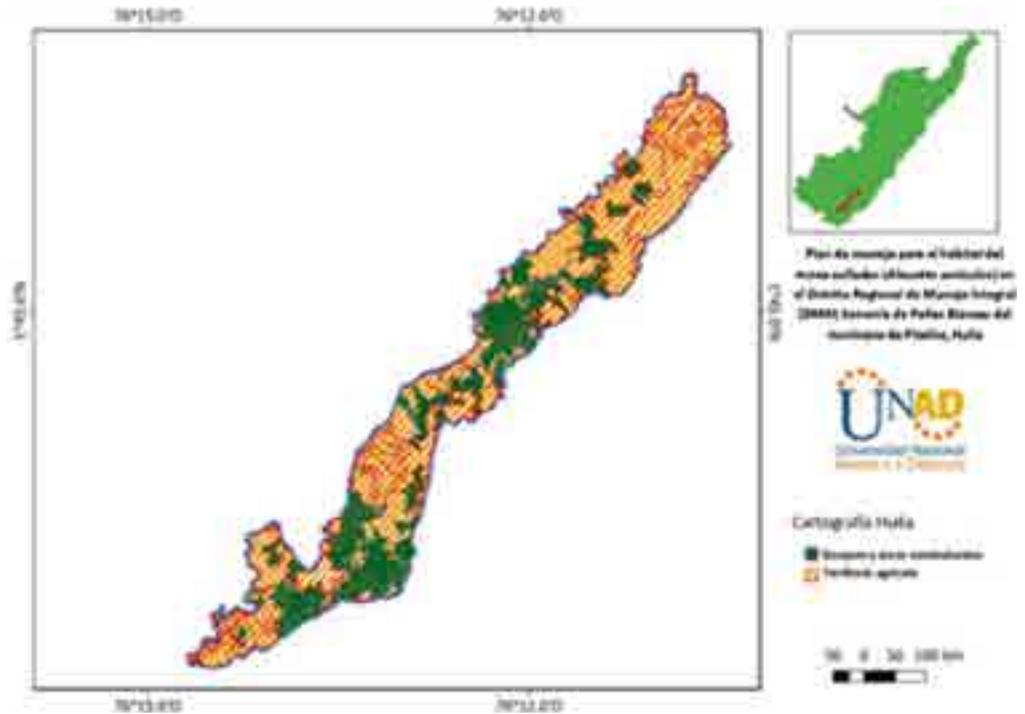
Con los impactos ambientales reportados por la matriz y su grado de criticidad, se propusieron dos líneas estratégicas para desarrollar en el plan de manejo del hábitat del mono aullador en la reserva Serranía Peñas Blancas. La primera línea estratégica “Conservación, restauración de ecosistemas y aislamiento de áreas protegidas” tiene como proyectos la conservación de áreas naturales existentes, la restauración de áreas de importancia ecosistémica degradadas por ampliación de la frontera agrícola y el aislamiento de áreas protegidas con cercas de alambre. La segunda línea estratégica “Educación ambiental, buenas prácticas agrícolas (BPA) y adaptabilidad al cambio climático” tiene como proyecto la educación ambiental, las BPA y la variabilidad climática. Estas líneas estratégicas junto con sus programas permiten a un corto plazo limitar los impactos ambientales como el crecimiento de la frontera agrícola y a largo plazo recuperar las zonas de la reserva que ya han sido intervenidas por las actividades antrópicas. A continuación, se presenta la descripción de las líneas estratégica.

LÍNEA ESTRATÉGICA I: CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y AISLAMIENTO DE ÁREA PROTEGIDAS

Como se puede evidenciar en el resultado de la matriz comparativa, la ampliación de la frontera agrícola y las actividades antrópicas tienen un impacto de 34 y 25 puntos respectivamente, siendo los impactos de mayor presión para la reserva Serranía Peñas Blancas. En la figura 10 se aprecia la reserva Serranía Peñas Blancas junto con la presión de la frontera agrícola y las zonas de bosques que permanecen.

Estas líneas estratégicas junto con sus programas permiten a un corto plazo limitar los impactos ambientales como el crecimiento de la frontera agrícola y a largo plazo recuperar las zonas de la reserva que ya han sido intervenidas por las actividades antrópicas.

FIGURA 10. Área de influencia y presión de la frontera agrícola en la reserva Serranía Peñas Blancas.



Fuente: elaboración propia (2019)

Como soluciones potenciales para estas problemáticas, la línea estratégica plantea un conjunto de acciones encaminadas a garantizar la regulación hídrica, la recuperación de zonas de amortiguamiento y el aislamiento de la zona de reserva y así favorecer la conectividad y la protección de la biodiversidad en la reserva. A continuación se sintetiza el alcance de las acciones propuestas en cada proyecto de la presente línea estratégica.

Proyecto I.1: Conservación de las áreas naturales existentes

La implementación de una producción agrícola dentro de una zona de reserva natural trae consigo la pérdida y degradación de los ecosistemas y biodiversidad presente. La desaparición de grandes áreas de bosque hace que la reserva se fragmente o dividida en parches, lo que dificulta a los seres vivos presentes en ella la obtención de los recursos necesarios para vivir. Para garantizar la supervivencia de los seres vivos en la reserva Serranía Peñas Blancas es necesario aplicar una serie de acciones encaminadas a restaurar los bosques, mejorar la disponibilidad de los recursos naturales y garantizar dentro de la reserva la conectividad que permita el desplazamiento de los seres vivos presentes en ella. Para ello, el proyecto “Conservación de las áreas naturales existen-

tes” tiene como alcance la identificación y caracterización de áreas naturales (bosques primarios y secundarios) no intervenidas en la reserva y el diseño y trazado de una red de corredores biológicos que permita la interconexión de la reserva. La identificación y caracterización permite tener datos de extensión del bosque, posesión del suelo, grado de impacto en la zona de amortiguamiento del bosque, distancia entre bosques fragmentados y censo de personas que viven en la reserva, entre otros. Entre las acciones para realizar se propone a corto plazo la identificación y caracterización de zonas de bosque y líneas potenciales para la creación de corredores biológicos dentro de la reserva Serranía Peñas Blancas; a mediano plazo la compra de predios estratégicos y pago por servicios ecosistémicos a habitantes asentados en puntos críticos de la reserva y líneas de interconexión o corredores biológicos; a largo plazo el seguimiento de los predios que hacen parte del corredor biológico y zonas de protección de la reserva.



Como soluciones potenciales para estas problemáticas, la línea estratégica plantea un conjunto de acciones encaminadas a garantizar la regulación hídrica, la recuperación de zonas de amortiguamiento y el aislamiento de la zona de reserva y así favorecer la conectividad y la protección de la biodiversidad en la reserva.

Proyecto I.2: Restauración de áreas de importancia ecosistémica degradadas por ampliación de la frontera agrícola

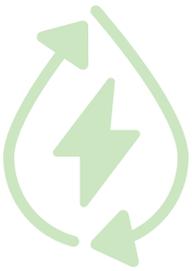
La destrucción de la cobertura boscosa ocasionada por la deforestación, la tala indiscriminada de bosques y la ampliación de la frontera agrícola conllevan además de la pérdida de biodiversidad al deterioro de la capacidad productora de los suelos y la presencia de procesos de erosión y deslizamientos. La reserva Serranía Peñas Blancas es un área estratégica para la comunidad ya que de ella se surte el agua para los acueductos de las veredas y centros poblados que se encuentran en la zona de influencia de la reserva. De ahí la importancia de crear estrategias que permitan la recuperación, conectividad y conservación de zonas de regulación ecosistémica que garanticen la protección del hábitat del mono aullador y demás especies que viven en la reserva.

El presente proyecto busca la restauración de ecosistemas mediante la reforestación de aquellas áreas dentro de la reserva que permitan la conectividad entre los bosques fragmentados y las zonas de mayor degradación por la ampliación de la frontera agrícola. Estas acciones permitirán, en relación con el recurso hídrico y la biodiversidad, mejorar la conectividad ecosistémica, aumentar la resiliencia del territorio frente a fenómenos climáticos extremos, contribuir a la regulación hídrica en la reserva, recuperar el hábitat del mono aullador y proteger las especies que viven en la reserva.

Para la identificación de las áreas susceptibles de restauración se propone utilizar la identificación y caracterización de la reserva propuestas en el proyecto anterior y así garantizar la creación de líneas de conectividad entre las zonas de bosque fragmentadas y la restauración de las áreas más críticas de la reserva. De manera alternativa se plantea la identificación de tipos de especies vegetales para reforestar que favorezcan la supervivencia del mono aullador y que obedezcan a las dinámicas ecosistémicas de los recursos naturales de la reserva Serranía Peñas Blancas. Posterior a esta actividad se socializa el proyecto con autoridades competentes y comunidad con el fin de articular con ellos la reforestación y cuidado de las zonas; esto permite que las personas se apropien de la importancia del cuidado y protección de los ecosistemas naturales.

Finalmente se procederá a implementar la reforestación de líneas de conectividad y zonas seleccionadas. Entre los beneficios del proyecto están a nivel ambiental, la conservación del hábitat del mono aullador y demás especies con la articulación de las zonas de bosque fragmentado por medio de la red de corredores biológicos dentro de la reserva; a nivel social la apropiación de la comunidad de la biodiversidad y la reserva y, por ende, el desarrollo de actividades económicas que no impacten los ecosistemas de la reserva.

El proyecto está articulado con otras iniciativas desarrolladas en la zona como el Plan de cambio climático Huila 2050, el Plan ordenamiento y manejo de la cuenca del río Suaza y río Magdalena en sus líneas de acción "Ordenación de bosques y áreas protegidas" y "Conservación y recuperación del patrimonio natural", los planes de ordenamiento territorial (POT) en su componente ambiental, los Lineamientos de Política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano y la normativa ambiental (Resolución 398 de 2015 "Incentivo forestal", Decreto 1449 de 1977 "Áreas forestales protectoras", Ley 99 de 1993 "Áreas de importancia estratégica").



Estas acciones permitirán, en relación con el recurso hídrico y la biodiversidad, mejorar la conectividad ecosistémica, aumentar la resiliencia del territorio frente a fenómenos climáticos extremos, contribuir a la regulación hídrica en la reserva, recuperar el hábitat del mono aullador y proteger las especies que viven en la reserva.

Proyecto I.3: Aislamientos de áreas protegidas con cercas de alambre

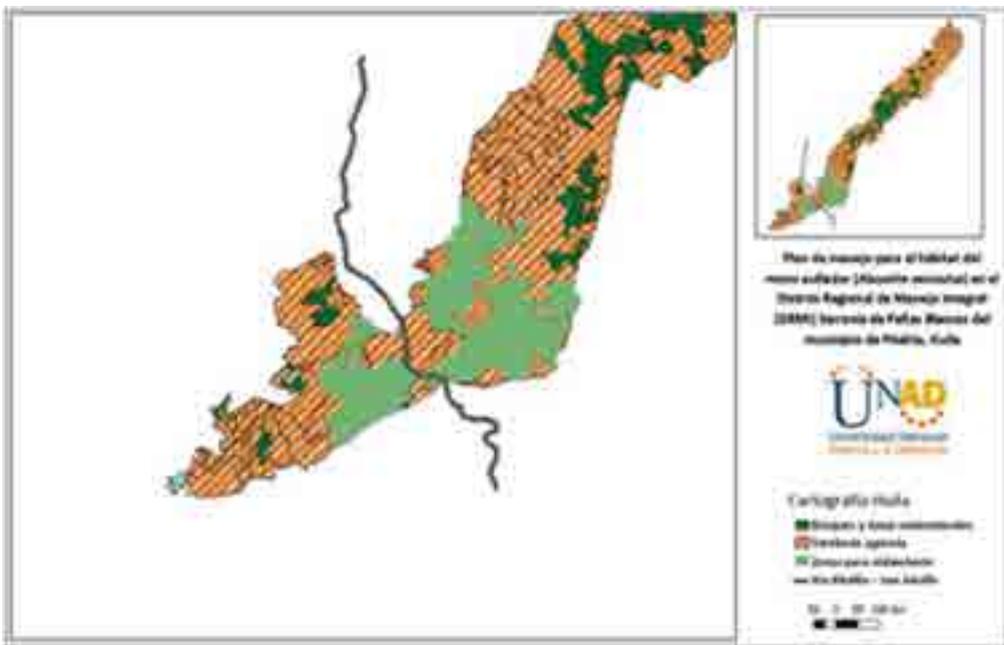
La situación de degradación que se está dando en las zonas de alta montaña en el país son críticas; aproximadamente una cuarta parte del territorio nacional tiene algún grado de deterioro, lo que repercute en la pérdida de biodiversidad de especies y en la capacidad de los ecosistemas para la prestación de servicios ambientales como el agua. Se hace necesario entonces tomar medidas que permitan la protección de estos ecosistemas. Los ecosistemas de alta montaña en Colombia están siendo transformados en áreas de producción agrícola o ganadera inadecuadas. Esto ha generado una reducción en la regulación climática que trae consigo pérdida o deterioro de ecosistemas necesarios para la supervivencia de especies. Si bien las apuestas del Ministerio de Medio Ambiente y las corporaciones autónomas regionales es la de propender a la protección y recuperación de las zonas de bosque, se debe tener en cuenta también que las apuestas del Ministerio de Agricultura y los entes municipales es la de lograr una mayor producción en el sector agrícola. Sin embargo, la baja destinación de recursos económicos para el sector agrícola hace que la producción agrícola no se dé por medio de la tecnificación de los cultivos sino mediante la ampliación de la frontera agrícola. Un claro ejemplo de ello es el aumento del 20% de las áreas sembradas en café en el departamento del Huila entre 2010 y 2018. Esta problemática no es ajena a la reserva Serranía Peñas Blancas y día tras día la ampliación de la frontera agrícola sesga cada vez más el hábitat de las especies que viven en la reserva. De ahí la importancia del aislamiento de las zonas de bosque primario de la reserva.



Esto ha generado una reducción en la regulación climática que trae consigo pérdida o deterioro de ecosistemas necesarios para la supervivencia de especies.

En el presente proyecto se propone el aislamiento de 2452 ha que se encuentran en criticidad alta por la presión de la ampliación de la frontera agrícola. A esta zona corresponden las veredas Resina, Peñas Blancas, Berlín, Charguayaco y Santa Rita. Entre las actividades del proyecto se tiene que una vez realizada la identificación y caracterización de bosques de la reserva se proceda, en conjunto con la comunidad, a realizar el primer aislamiento de 750 hectáreas de bosque, lo que equivale según el mapa de coberturas a un encerramiento de 14.000 metros lineales de área de bosque. Como segunda fase se propone el aislamiento de 680 hectáreas de bosque, lo que equivale a un encerramiento de 9.000 metros lineales de área de bosque. En la fase final se propone el aislamiento de 1021 hectáreas de bosque, lo que equivale a un encerramiento de 12.000 metros lineales de área de bosque. En el siguiente mapa se presentan las áreas seleccionadas para el aislamiento (figura 11).

FIGURA 11. Proyecto I.3. Zonas para aislamiento en la reserva.



Fuente: elaboración propia (2019)

Los beneficios que tiene la aplicación del proyecto a nivel ambiental son garantizar la conservación del hábitat del mono aullador, impedir el crecimiento de la frontera agrícola hacia zonas de bosque, aumentar la supervivencia de las especies e impedir la caza y la tala ilegal dentro de la reserva. A nivel social y a largo plazo se tiene la implementación de turismo de naturaleza a cargo de la comunidad y pago por servicios ecosistémicos. El presente proyecto está articulado con el Plan nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas degradadas del Ministerio de Medio Ambiente, los planes de ordenamiento y los Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano.

LÍNEA ESTRATÉGICA II: EDUCACIÓN AMBIENTAL, BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y ADAPTABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

Según la matriz comparativa desarrollada en el presente estudio, se encontró que la tala para comercialización en la reserva representa 23 puntos de impacto, seguida de los asentamientos antrópicos dentro de la reserva, que representan 22 puntos. Una medida de mitigación de estos dos impactos es la sensibilización, capacitación y apropiación de los habitantes que viven en la reserva para que sean ellos los encargados no solo de proteger la biodiversidad y ecosistemas de la reserva sino también de ser los vigías de control para que reporten ante las autoridades competentes cuando se presenten casos de tala o quema ilegal de las zonas de protección dentro de la reserva. La segunda línea estratégica propuesta en el presente plan de manejo tiene como proyecto la formulación de un plan de capacitaciones que permita capacitar a los habitantes de la reserva en temas como educación ambiental, BPA y variabilidad climática. A continuación, se sintetiza el alcance de las acciones propuestas en los proyectos de la línea estratégica II.



Según la matriz comparativa desarrollada en el presente estudio, se encontró que la tala para comercialización en la reserva representa 23 puntos de impacto, seguida de los asentamientos antrópicos dentro de la reserva, que representan 22 puntos.

Proyecto II.1: Educación ambiental, buenas prácticas agrícolas (BPA) y adaptabilidad al cambio climático

En el mundo de hoy, una de las vías más importantes para lograr la protección de los ecosistemas naturales es la educación ambiental; ella fomenta acciones que permiten el uso responsable de los recursos naturales, lo que genera un equilibrio entre el hombre y su territorio. La educación ambiental es un proceso interactivo y continuo que debe ser brindado a niños y adultos para garantizar la protección de los ecosistemas naturales en el presente y futuro. Ella no solo debe orientarse desde un ámbito de conservación y aislamiento sino también desde un enfoque sustentable donde se tenga presente la relación y sinergia existente entre la naturaleza, el componente social y el factor económico.

Dentro de las estrategias del proyecto se propone un plan de capacitaciones dirigido a los habitantes de la reserva mediante tres enfoques:



Temáticas relacionadas con la presentación del plan de manejo ambiental, hábitat del mono aullador, conceptualización del territorio de la reserva y áreas estratégicas de protección



Temáticas relacionadas con buenas prácticas agrícolas, agricultura orgánica, comercio y exportación de productos orgánicos, zonas con vocación agrícola y apicultura silvestre como estrategia de conservación



Temáticas relacionadas con la adaptabilidad climática, retos y oportunidades de asentamientos en zonas de reserva, monitoreo del mono aullador y turismo silvestre

Para el desarrollo del presente proyecto se propone la identificación de los proyectos de educación ambiental –PRAE en las escuelas que hacen parte de la reserva, la identificación de grupos ambientales y la ejecución de acciones en pro del medio ambiente desarrolladas por las juntas de acción comunal o grupos asociativos. Posterior a esto se debe realizar la formulación del proyecto de capacitaciones teniendo en cuenta las actividades agrícolas de la zona, las necesidades y las apuestas económicas que tiene la comunidad; esto permitirá generar interés en la comunidad y garantizar que la participación en los talleres sea efectiva. Finalmente se propone la aplicación de los talleres articulados a los proyectos de educación ambiental de las escuelas y los demás talleres a la comunidad en general.

Entre los beneficios de la aplicación del proyecto, en términos ambientales, está garantizar la conservación del hábitat del mono aullador mediante la apropiación de conceptos de biodiversidad y su importancia por parte de la comunidad, crear líderes ambientales dentro de la reserva que propendan al cuidado de los ecosistemas de alta montaña y garantizar el equilibrio entre los recursos naturales y el ser humano. En términos sociales y económicos, está la apropiación de conocimiento y tecnificación de cultivos por parte de la comunidad, la creación de actividades sustentables como la apicultura, la agricultura orgánica y otros que no generan impactos en la reserva, el turismo de naturaleza y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas por medio de la relación naturaleza y ser humano. Entre los procesos que se articulan se tienen los proyectos de educación ambiental –PRAE en las escuelas, el Plan nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas degradadas – PNR y la normatividad ambiental.

Esquema de plan de manejo ambiental y cronograma de implementación

FIGURA 12. Estructura del PMA: Propuesta de líneas y proyectos estratégicos.



Fuente: elaboración propia

TABLA 8. Cronograma de implementación de la formulación del plan

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROYECTO	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN				
		CORTO	MEDIANO		LARGO	
I	I.1 Conservación de áreas naturales existentes	2021	2022	2024	2025	2027
	I.2 Restauración de áreas de importancia ecosistémica	2021	2022	2024	2025	2027
	I.3 Aislamiento de áreas protegidas	2021	2022	2024	2025	
II	II.1: Educación ambiental	2021	2022	2023	2024	2025

Fuente: elaboración propia

2.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La pérdida de cobertura vegetal a partir de actividades antrópicas es una de las principales amenazas para el hábitat del mono aullador. Sin embargo, al desarrollar las medidas de control presentadas en el plan de manejo ambiental se logra la preservación del hábitat del mono aullador y la conservación de la reserva Serranía Peñas Blancas.

El cambio climático es un hecho reconocido que impacta negativamente tanto a los ecosistemas naturales como a los sectores productivos. Además la poca tecnificación del sector agropecuario y la mala distribución de suelos en Colombia hacen que estos cambios sean más severos. Una de las formas para mitigar la adaptabilidad climática es la ejecución de acciones ambientales que permitan la protección de ecosistemas estratégicos y la adaptabilidad del sector agropecuario al cambio climático.

Las diferentes variables estudiadas en la ficha de caracterización florística del diagnóstico ambiental (densidad, área basal, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia) son datos permanentes en el tiempo que pueden ser analizados o evaluados en el futuro con el propósito de cuantificar y cualificar impactos ambientales perpetuados sobre el área de estudio. De ellas, el área basal y la densidad de las especies tienen mayor significado ecológico ya que proporcionan una medida indirecta de la productividad y de la capacidad de regeneración de la comunidad florística.

Es necesaria una articulación entre la academia, la gobernabilidad y los órganos de control que permita la creación de políticas ambientales que generen el crecimiento del sector agropecuario sin deterioro de los recursos naturales ni de los ecosistemas estratégicos.

Las comunidades cumplen un papel indispensable dentro de los procesos que se desarrollan para la conservación de la biodiversidad en el territorio y son actores activos en la toma de decisiones que conllevan a la protección de los ecosistemas. Es importante coordinar este tipo de propuestas en las comunidades y en los procesos educativos para así lograr una sostenibilidad ambiental a largo plazo.

Se recomienda realizar estudios de investigación que estimen la disponibilidad de recursos alimenticios presentes en el bosque para evaluar a fondo el efecto de la actividad antrópica sobre el bosque y sobre el comportamiento alimenticio del mono aullador.

2.10 AGRADECIMIENTOS

A la Asociación Primatológica Colombiana. En especial al Dr. Diego Zárate por sus aportes y enseñanzas para el monitoreo del primate estudiado.

A la Corporación Mashiramo. En especial al biólogo Jorge Luis Peña, encargado de apoyar la fase de campo para la caracterización de fauna y flora del estudio.

Al propietario de la reserva natural Pompeya, el señor Fernando Castro Polanía, a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD y a su equipo de investigadores.

1.13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altmann, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*, 49 (3,4), pp. 227-267.

Alvear, M., Betancur, J. y Rosselli, P., (2010). Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Los Nevados, cordillera Central colombiana, *Caldasia* 32 (1), pp. 39-63.

Alvis, N., (2012). *Patrón de actividad, dieta, área de actividad y dispersión de Semillas de Alouatta seniculus en un fragmento de bosque en San Juan Del Carare (Santander)*. Universidad Del Tolima, Ibagué, Colombia.

Asociación Primatológica de Colombia, (2015). Aprendiendo sobre primates. 1, pp. 7-12.

Braza, F., Álvarez, F. & Azcarate, T. (1983). Feeding habits of the red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the llanos of Venezuela. *Mammalia*, 47 (2), pp. 205-214.

Cárdenas, D., y Salinas, N. (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia. Especies made-rables amenazadas*. 4, pp. 5-48.

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, CAM. (2017). Propuesta de Declaratoria Distrito Regional de Manejo Integrado Serranía de Peñas Blancas. Disponible en: <https://cam.gov.co/areas-protegidas/planes-de-manejo/category/489-drmi-pe%C3%B1as-blancas.htm>

Crockett, C. & J. Eisenberg. (1987). *Howlers: Variations in group size and demography*. En: Smuts, B., Cheney, D., Seyfarth, R., Wrangham, R. & Struhsaker, T. (Eds.). *Primate Societies*. Chicago: The University of Chicago Press, pp. 54-68.

Crockett, C. (1998). Conservation Biology of the Genus *Alouatta*. *International Journal of Primatology*. 19 (3), pp. 549-579.

Defler, T. R. (2004). Primates de Colombia. *Conservación Internacional, Serie de guías tropicales de campo*, volumen (4), pp. 129-189.

Eisenberg JF. (1981). *The Mammalian Radiations: An Analysis of Trends in Evolution, Adaptation, and behavior*. Chicago and London: The University of Chicago Press.

Estrada, A. & Garber, P. (2008). *South American Primates: Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology, and Conservation*.

Figueroa, A., (2011). Los bosques secos de la costa oriental del lago de Maracaibo. *Biollania*, volumen (10), pp. 189-190.

Flores, A. (2009). *Evaluación estratégica de sustentabilidad del turismo en el departamento de Chuquisaca – Bolivia*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. pp. 1-80.

Gaulin, C. & Gaulin, S. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest, Colombia. *International Journal of Primatology*, 3 (1), pp. 1-32.

Julliot, C. (1996). Seed dispersal by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the tropical rain forest of French Guiana. *International Journal of Primatology*, volumen 17 (2), pp. 239-258.

Mesa, N. y Pérez, J. (2017). Calidad estructural y funcional de espacios usados Por *Alouatta seniculus* en fragmentos de bosque seco tropical (Córdoba, Colombia). *Neotropical Primates*. volumen 23 (2), pp. 9-15.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2020. Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Puracé. Disponible en: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/12/ParquePurace.pdf>

PDM – Plan de Desarrollo Municipio de Pitalito 2016 – 2019. Disponible en: http://www.sirhuila.gov.co/images/sirhuila/PLANES_DE_DESARROLLO/Acuerdo%20No.%20022%20de%202016%20Pitalito.pdf

Rylands, A., Mittermeier, R. & Rodríguez. E. (1995). A species list for the New World primates (Platyrrhini): Distribution by country, endemism, and conservation status according to the Mace- Land system. *Neotropical Primates* 3 (suppl), pp. 113-160.

Sánchez, J. y Acosta, G. (2015). Pitalito. *Atlas ambiental y de la biodiversidad*. Alcaldía Municipal De Pitalito, volumen (1), pp. 3-40.

Stevenson, P., Quiñones, M. & Ahumada, J. (2000). Influence of Fruit Availability on Ecological Overlap among Four Neotropical Primates at Tinigua National Park, Colombia. *Biotropica*, 32 (3), pp. 533-544.

Urbina, N, (2010). *Patrón De actividad, dieta y dispersión de semillas por tres especies de primates en un fragmento de bosque en San Juan De Carare, Santander (Colombia)*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, pp. 20-48.

Zárate, D. (2005). *Patrón de actividad y comportamiento alimenticio de dos tropas de monos aulladores (Alouatta seniculus), en la reserva Bosque de Yotoco, Colombia*. Universidad Distrital, Bogotá, Colombia, pp. 25-38.

ANEXO 1. Estructura de las fichas técnicas de los proyectos estratégicos definidos en el PMA

Nombre del proyecto: Plan de manejo ambiental para el hábitat del mono aullador (<i>Alouatta seniculus</i>) en la reserva Serranía Peñas Blancas del municipio de Pitalito (Huila)		IMPACTO DE LA MEDIDA	
Línea estratégica I:		ALTO, MEDIO O BAJO	
Proyecto I.1:			
Medida de mitigación			
Objetivo			
Descripción			
Alcance geográfico			
Articulación con procesos			
Ciencia y tecnología			
Relación mitigación o adaptación			
Potencial de reducción o mitigación			
Acciones	Corto plazo (2019 - 2021)	Mediano plazo (2022 - 2024)	Largo plazo (2025 - 2027)
Acciones			
Costos			
Co-beneficios	Ambiental	Social	Económico
Indicadores de seguimiento			
Entidades líderes			
Metas - resultados esperados	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Retos y oportunidades	Retos	Oportunidades	
Fuentes de financiación			