Caracterización de la Fauna y Flora Silvestre Asociada al Parque Natural Regional Serranía del Perijá, en el Departamento del Cesar











CORPOCESAR
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

CAVFFS
Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestre
CORPOCESAR

ORNIAT
FUNDACIÓN ORNITOLÓGICA DEL ATLÁNTICO

CONVENIO CORPOCESAR – ORNIAT No. 19-7-0001-0-2024. Julio 2025.

AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y ECONÓMICOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y REALIZACIÓN DE ACCIONES PARA EL CONTROL Y VIGILANCIA DEL TRÁFICO ILEGAL DE ESPECIES SILVESTRES EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR- ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DEL CENTRO DE ATENCIÓN Y VALORACIÓN DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE (CAVFFS), EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

FUNDACIÓN ORNITOLÓGICA DEL ATLÁNTICO - ORNIAT

John Jairo Gómez González
Biólogo
Msc. Ciencias Ambientales
Director General del Proyecto

Pablo Cesar Lagares Ortega
Biólogo
Msc. Ciencias Ambientales
Coordinador General del Proyecto
Compilador del Documento

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR – CORPOCESAR

Adriana Margarita García Arevalo
Directora General

Mónica Inés González Thomas
Subdirectora de Gestión Ambiental
Supervisor del Convenio

Brenda Paulina Cruz Espinoza
Jefe Oficina Jurídica

Tima Cecilia Martínez Monroy
Coordinador GIT Gestión de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos

Marino José Zuleta Oñate
Médico Veterinario
Profesional Apoyo

EQUIPO PROFESIONAL PARTICIPANTE PROGRAMA DE MONITOREO DE FAUNA Y FLORA EN ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR

Pedro Erasmo Torrijos Muñoz
Ingeniero Agrónomo
Profesional Componente Flora

Marlon Alberto González Vargas
Biólogo
Profesional Componente Herpetos

Carlos Jesús Agamez López
Biólogo
Profesional Componente Mastozoología

Pablo Cesar Lagares Ortega
Biólogo
Msc. Ciencias Ambientales
Coordinador General del Proyecto
Profesional Componente Aves

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 12
1. OBJETIVOS 14
1.1. Objetivo General 14
1.2. Objetivos Específicos 14
INTRODUCCIÓN 16
2. PRESENTACIÓN 17
3. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA DE PÁRAMO ASOCIADA AL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR 18
3.1. Diseño Metodológico 18
3.1.1. Muestreos 18
3.1.2. Vegetación de Páramos 19
3.1.3. Levantamiento en Páramos 21
3.1.4. Fórmulas de Cálculos 23
3.1.14. Regeneración Natural 26
3.1.15. Distribución Altitudinal del Frailejón 30
3.2. Resultados y Análisis 31
.2.2.1. Patrón de Distribución del Frailejón 31
2.2.2. Páramo Sabana Rubia - Manaure 32
3.2.4. Páramo de San José de Oriente – La Paz 45
3.3. Síntesis del Monitoreo 63
3.4. Análisis Final 65
3.5. Conclusiones 69
3.6. Recomendaciones 69
3.7. Referencias Bibliográficas 71
INTRODUCCIÓN 80
4. MONITOREO DE HERPETOS ASOCIADOS AL PÁRAMO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR 81
4.1. Diseño Metodológico 81
4.1.1. Muestreos Herpetofauna (reptiles y anfibios). 81
4.2. Resultados y Discusión 83
4.2.1. Herpetofauna. 83

4.2.4. Especies con patrones de distribución restringida 106
4.2.5. Especies consideradas bajo algún riesgo de extinción 108
4.2.6. Relaciones de la comunidad con la fauna silvestre 110
4.2.7. Consideraciones finales 111
4.3. Recomendaciones 114
4.4. Referencia Bibliográfica 116
INTRODUCCIÓN 128
5. MONITOREO DE MAMÍFEROS ASOCIADOS AL PÁRAMO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR 129
5.1. Diseño Metodológico 129
5.2. Resultados y Discusión 134
5.3. Análisis Integral y Visión Ecosistémica 147
5.4. Conclusión y Recomendaciones Estratégicas 147
5.5. Referencias Bibliográficas 149
5.6. Anexos 161
INTRODUCCIÓN 167
6. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES ASOCIADAS AL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR 169
6.1. Diseño Metodológico 169
6.2. Resultados y Discusión 174
6.3. Conclusiones 208
6.4. Referencias Bibliográficas 210
6.5. Anexos 225

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de transectos de monitoreo de flora en Sabana Rubia-San José Oriente y los Besotes. 18
Tabla 2. Registros taxonómicos en Arbustal Denso. Páramo Sabana Rubia. 33
Tabla 3. Registros de (IVI-IPF) % en transición Arbustal Denso-Bosque Alto Andino. Sabana Rubia. 35
Tabla 4. Registro de (IRGN) % en Arbustal Denso-Bosque Alto Andino. Páramo Sabana Rubia. 37
Tabla 5. Registros taxonómicos y abundancia en Arbustal Abierto. Páramo Sabana Rubia. 39
Tabla 6. Registros de (IPF) % en Arbustal Denso. Páramo de Sabana Rubia. 41
Tabla 7. Registros taxonómicos versus abundancia en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia.. 43
Tabla 8. Registros de (IPF) % en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia. 44
Tabla 9. Registros taxonómicos en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente. 46
Tabla 10. Registros de (IPF) % en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente. 47
Tabla 11. Registro de (IRGN) % en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente. 49
Tabla 12. Registros Taxonómicos en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente. 51
Tabla 13. Registros de (IPF) % en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente. 53
Tabla 14. Registro de (IRGN) % en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente. 55
Tabla 15. Registro taxonómico en Pajonal de Páramo. San José de Oriente. 58
Tabla 16. Registros de (IPF) % en Pajonal de Páramo. San José de Oriente 60
Tabla 17. Registro de (IRGN) % en Pajonal de Páramos. San José de Oriente. 61
Tabla 18. Síntesis del monitoreo de flora en ecosistema de Páramos y Bosque Seco Tropical. 64
Tabla 19. Categorización de abundancia de las especies registradas en el área de estudio. 83
Tabla 20. Listado taxonómico de las especies de anfibios y reptiles relacionadas con el área de trabajo. 92
Tabla 21. Niveles de amenaza de las especies de herpetofauna registradas para el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, en el departamento del Cesar - Colombia 110
Tabla 22. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 129
Tabla 23. Metodología y esfuerzo de muestreo del sistema de cámaras trampa para registro de mamíferos. 131
Tabla 24. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 132
Tabla 25. Riqueza de mamíferos registradas por esta investigación entre la final de la temporada de sequía 2024 y la sequía de 2025, en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, departamento del Cesar. 135
Tabla 26. Índices de diversidad alfa. 141
Tabla 27. Condición de amenaza a nivel global y nacional de los mamíferos registrados en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025. 145
Tabla 28. Condición de amenaza a nivel global y nacional de los mamíferos registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025 145
Tabla 29. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 169

Tabla 30. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 171
Tabla 31. Composición de la avifauna registrada en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, en el departamento del Cesar, temporada de sequía de 2025 175
Tabla 32. Abundancia absoluta y relativa de las especies aviarias registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, Cesar temporada sequía 2025. 182
Tabla 33. Índices de diversidad alfa. 191
Tabla 34. Gremios tróficos dependientes de las aves registradas en el PNRSP, durante la temporada sequía de 2025. 196
Tabla 35. Especies migratorias, registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante la fase de campo. 204
Tabla 36. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025. 205
Tabla 37. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025 205

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Muestreos en paramos de Sabana Rubia, en La Serranía del Perijá. 20
Fotografía 2. Muestreos en paramo San José de Oriente, en la Serranía del Perijá. 20
Fotografía 3. Arbustal denso en páramo Sabana Rubia. Serranía del Perijá. 21
Fotografía 4. Arbustal abierto en páramo San José de oriente. Serranía del Perijá. 22
Fotografía 5. Pajonal de Páramo, San José de Oriente: Serranía del Perijá. 22
Fotografía 6. Brinzales de especies *Paragynoxys martingrantii* y *Oreopanax fontquerianum* en Arbustal Denso. 27
Fotografía 7. Latizal de *Espeletia neriifolia*, medido en Arbustal Abierto. 27
Fotografía 8. Individuos reproductivos de *Espeletia perijaensis*, arrosetadas caulinares medidos en Arbustales Abiertos. 28
Fotografía 9. Población brinzal de *Espeletia perijaensis*, medida en Arbustales Abiertos. ... 28
Fotografía 10. Latizal de *Espeletia oculta* y *Espeletia perijaensis* en Pajonales de Páramos. 29
Fotografía 11. Individuo reproductivo de *Espeletia oculta,* registradas áreas de riscos en zona de páramo del corregimiento de San José de Oriente – La Paz. 29
Fotografía 12. Latizal de *Espeletia oculta,* registradas áreas de riscos en zona de páramo del corregimiento de San José de Oriente – La Paz. 30
Fotografía 13. Arbustal Denso en Páramo Sabana Rubia. 33
Fotografía 14. Eventos de regeneración natural de *Espeletia perijaensis*. Páramo San José de Oriente. 57
Fotografía 15. Eventos de regeneración natural de *Espeletia oculta*. Páramo San José de Oriente. 63
Fotografía 16. a) Espeletia Perijaensis. Páramo Sabana Rubia, b) Espeletia occulta. Páramo San José de Oriente 64
Fotografía 17. a) Espeletia neriifolia. Páramo Sabana Rubia, b) "Ojos de Agua" en Cerro el Avión. Páramo Sabana Rubia 65
Fotografía 18. a) *Puya perijaensis*. Sabana Rubia. Especie asociada a la dieta del oso andino, b) *Tillandsia romeroi*. Casi endémica de Colombia y Venezuela. Páramo Sabana Rubia y San José de Oriente. 65
Fotografía 19. Metodología de búsqueda intensiva. 82
Fotografía 20. A) *Dendropsophus sp* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 87
Fotografía 21. b) *Pristimantis reclusus,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 87
Fotografía 22. c) *Pristimantis sp,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 88
Fotografía 23. d) *Espadarana andina,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 89
Fotografía 24. e) *Pristimantis cuentasi,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 89

Fotografía 25. f) *Pristimantis aff jorgevelosai,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 90
Fotografía 26. g) *Tachiramantis douglasi,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 90
Fotografía 27. h) *Tachiramantis douglasi,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo 91
Fotografía 28. Representantes de la Familia Strabomantidae. Arriba: Izquierda: *Pristimantis reclusus., Derecha: *Pristimantis sp1**., Abajo: Izquierda: *Pristimantis sp2***., Derecha: *Pristimantis cuentasi**. 94**
Fotografía 29. Roca cubierta de vegetación presente en la zona de Bosque Andino y Sub-Páramo en el Cerro Pintao, Serranía del Perijá, La Guajira. A-C: Plantas epifitas sobre el sustrato rocoso; B-D: Individuos del Género Pristimantis registrados en el sitio. 98
Fotografía 30. Ejemplar de la especie *Atractus sp.* (tierrera), representante de la Familia Dipsadidae avistado en área de Cerro Pintao, departamento de La Guajira, Serranía del Perijá 101
Fotografía 31. Individuo de *Erythrolamprus epinephelus* encontrado en El Avión, Sabana Rubia, PNR Serranía del Perijá, departamento del Cesar (2025). 103
Fotografía 32. Especie registrada como nueva distribución para el departamento de La Guajira. *Dipsas perijaensis* (serpiente tigra), con posible endemismo para Serranía del Perijá 104
Fotografía 33. Representantes de la Familia Gymnophthalmidae. Imagen de referencia de un ejemplar de Anadia bitaeniata (lisa). 106
Fotografía 34. Ejemplar representante de la especie casi endémica *Dipsas perijaensis* (serpiente tigra) avistada en el área de Cerro Pintao, La Guajira. 107
Fotografía 35. Instalación de redes de niebla para captura de murciélagos, en áreas del PNRSP, 2025. 130
Fotografía 36. Instalación de cámaras trampa en diferentes coberturas vegetales en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, durante el 2025. 132
Fotografía 37. Registro de mamíferos mediante huellas, heces y comederos en localidades del Parque Natural Regional Serranía del Perijá. 134
Fotografía 38. Especies de la Familias más representativa registrada por la investigación en el PNRSP, 2025. 140
Fotografía 39. Especie de mamífero en condición de amenaza para el territorio colombiano y a nivel global, registrada para el Parque Natural Regional Serranía del Perijá. 146
Fotografía 40. Recorridos libres en transectos lineales de longitud y ancho variable para registro y observación de aves. 170
Fotografía 41. Captura de aves a través del método de red de niebla. 172
Fotografía 42. Registro de aves mediante foto-trampeo. 174
Fotografía 43. Especies de la Familias más representativa registrada por la investigación en el PNRLB, 2025. 181
Fotografía 44. Avifauna con comportamiento abundante y común en las áreas evaluadas en el PNRLB, durante sequía de 2025. 188

Fotografía 45. Representantes del gremio Insectívoro en el área de estudio. 201
Fotografía 46. Representantes del gremio Frugívoro en el área del PNRSP. 202
Fotografía 47. Representantes del gremio Nectarívoros en el área del PNRSP. 202
Fotografía 48. Representantes del gremio Carnívoros en el área del PNRSP. 203

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de parcelas de 20m*20 m para muestreo de arbustales densos de páramos. 23
Figura 2. Diagrama de parcelas de 12m*5m, para muestreos en Arbustal abierto y Pajonal de páramos..... 23
Figura 3. Esquema de distribución altitudinal del frailejón, transecto "casa de vidrio"-Cerro el Avión..... 31
Figura 4. Modelo de distribución altitudinal del frailejón, transecto Finca El Páramo-Cerros El Águila-La Olla. 32
Figura 5. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Denso. Páramo de Sabana Rubia. 34
Figura 6. Comportamiento del (IVI-IPF) % en Arbustal Denso. Páramo Sabana Rubia. 36
Figura 7. Proceso de regeneración natural en Arbustal Denso-Bosque Alto Andino. Sabana Rubia. 38
Figura 8. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Abierto. Páramo de Sabana Rubia. 40
Figura 9. Comportamiento del (IPF) en Arbustal Abierto. Páramo Sabana Rubia. 42
Figura 10. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia. 43
Figura 11. Comportamiento del (IPF %) en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia. 45
Figura 12. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente. 47
Figura 13. Comportamiento del (IPF) % en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente. ... 48
Figura 14. Proceso de regeneración natural en Arbustal Denso. Paramo San José de Oriente. 50
Figura 15. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente. 52
Figura 16. Comportamiento del (IPF) en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente. 54
Figura 17. Proceso de regeneración natural en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente. 56
Figura 18. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Pajonal de Páramo. San José de Oriente. 59
Figura 19. Comportamiento del (IPF) % en Pajonal de Páramo. San José de Oriente. 60
Figura 20. Proceso de Regeneración Natural en Pajonal de Páramos. San José de Oriente. 62
Figura 21. Composición porcentual de las familias de Anfibios registradas en la Serranía de Perijá (2025). 95
Figura 22. Composición porcentual de las familias de Reptiles determinadas para el área de Sabana Rubia, Departamento del Cesar en la Serranía del Perijá (2025). 101
Figura 23. Representatividad de órdenes de mamíferos registrados en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, durante la sequía de 2025 137
Figura 24. Representatividad de Familias registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes, temporada sequía de 2025. 138
Figura 25. Curva de rarefacción de la riqueza de mamíferos registradas en las coberturas evaluadas en el PNRSP, temporada sequía 2025 141
Figura 26. Gráficas de los análisis de los índices de Shannon_H, Simpson_1-D y Margalef. 143

Figura 27. Porcentaje de especies de mamíferos en cada gremio trófico en el área de estudio. 144
Figura 28. Representatividad de órdenes registrados en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, durante la sequía de 2025 179
Figura 29. Representatividad de Familias registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes, temporada sequía de 2025. 180
Figura 30. Frecuencia de especies aviarias registradas en las diferentes estaciones biosensoras, mina La Loma, temporada sequía de 2018. 186
Figura 31. Curva de acumulación de especies de las aves registradas las coberturas evaluadas en el PNRSP, temporada sequía 2025 189
Figura 32. Curva de acumulación de especies de las aves registradas por transectos (Shannon) evaluadas en el PNRSP, temporada sequía 2025 190
Figura 33. Gráficas de los análisis de los índices de Shannon_H, Simpson_1-D y Margalef. 193
Figura 34. Matriz de Bray-Curtis para determinar la similaridad de las zonas muestreadas. 194
Figura 35. Componentes principales para determinar hacia donde se concentró la mayor riqueza de aves de los tracks muestreados. 195
Figura 36. Porcentaje de especies de aves en cada gremio trófico en el área de estudio. .. 201

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad nos proporciona una serie de servicios del ecosistema indispensables para la vida del ser humano y de otras especies, además tiene que ver con las funciones reguladoras de los procesos ecológicos. Los ecosistemas cumplen con funciones fundamentales para la vida como la estabilidad climática, regulación atmosférica, control de los ciclos de agua y control de la erosión entre otros. Son enormes los beneficios que proporciona la flora y fauna, y de los cuales el hombre se beneficia. Actividades como la agricultura, la pesca, el ecoturismo, la explotación maderera y petrolera, alimentos, medicinas, productos industriales y variedades silvestres de plantas ornamentales, entre otras, representan un enorme valor económico (CAR & Consorcio AP Biodiversa, 2019).

La fauna silvestre cuenta con un valor intrínsecos por ser uno de los componentes de la Biodiversidad mundial, considerada como el capital biológico del mundo. La Biodiversidad tiene una gran importancia gracias a los servicios ambientales que se derivan de ella al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y al ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales de los cuales depende la supervivencia no solo del hombre sino de los ecosistemas mismos.

Los animales silvestres son parte integral de las áreas que habitan y ayudan a mantener el equilibrio ecológico, por lo cual su desaparición repentina produce alteraciones generalmente irrecuperables a los ecosistemas. Como parte de la cadena trófica, los hábitos alimenticios se encuentran articulados de tal forma en el medio natural que existen especies que hacen las veces de controles biológicos sobre otras que, en su ausencia, pueden convertirse en plagas, desencadenando serios problemas de tipo sanitario y económico (Secretaría Distrital de Ambiente, 2024).

El monitoreo de la biodiversidad se ha convertido en una prioridad a escala mundial, ante la necesidad de formular e implementar políticas para mitigar y manejar los impactos de los procesos que amenazan con eliminar o disminuir seriamente los servicios ecosistémicos, de los cuales depende la humanidad para su bienestar actual y futuro. La sociedad y sus gobiernos, conscientes de esta problemática, elaboran planes, estrategias o programas nacionales para la conservación y utilización de la diversidad biológica y sus servicios; no obstante, la información disponible para afrontar los impactos sobre la biodiversidad es de difícil acceso, se encuentra dispersa y está pobremente documentada, debido en parte a que no existe suficiente información de línea base explícitamente dirigida para soportar sistemas de monitoreo del cambio global (Vallejo & Gómez, 2017).

Por lo tanto, durante el primer semestre del 2025, La Corporación Autónoma regional del Cesar – CORPOCESAR, a través de la Fundación ORNIAT, realizó la caracterización y monitoreo de la fauna y la flora silvestre de dos (2) áreas del parque natural regional serranía del Perijá, resultados que se presentan en este documento técnico, el cual se

espera sirva de insumo necesarios para la toma de decisiones en CORPOCESAR para su recuperación y conservación.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Caracterizar y monitorear la fauna y flora silvestre asociada al parque natural regional serranía del Perijá, en el departamento del Cesar.

1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar la flora vascular y no vasculares asociada al parque natural regional serranía del Perijá, en el departamento del Cesar.
- ✓ Evaluar y caracterizar la herpetofauna asociada a las coberturas vegetales identificadas en el parque natural regional serranía del Perijá, en el departamento del Cesar.
- ✓ Evaluar y caracterizar la avifauna asociada a las coberturas vegetales identificadas en el l parque natural regional serranía del Perijá, en el departamento del Cesar.
- ✓ Evaluar y caracterizar la Mastozoofauna asociada a las coberturas vegetales identificadas en el l parque natural regional serranía del Perijá, en el departamento del Cesar.



CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA DE PÁRAMO ASOCIADA AL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

PEDRO ERASMO TORRIJOS MUÑOZ

Ingeniero Agrónomo

CORPOCESAR
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

CAVFFS
Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestre
CORPOCESAR

ORNIAT

INTRODUCCIÓN

Según directrices del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia - MADS, los páramos son ecosistemas estratégicos e importante en el proceso de la regulación del ciclo hidrológico que sustenta el suministro de recurso hídrico para consumo humano y desarrollo de actividades económicas de más del 70% de la población Colombiana, caracterizados por su alta riqueza biótica y sociocultural, vulnerables ante el cambio climático global, que prioriza su protección, conservación y manejo sostenible, como estrategia relevante de orden constitucional y uno de los principios de la Ley 99 de 1993.

Autores con reconocimiento educativo y divulgativo (Manrique & Quintero, 2018). Informan que estos sistemas naturales constituyen la región biogeográfica de mayor diversidad biológica del planeta, con alto grado de endemismo, en apenas el 1% del área terrestre. En este contexto, (IAvH & Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, 2016), afirma el alto valor ecosistémico de los páramos húmedos, ubicados entre los 2.900 y 5.000 metros sobre el nivel del mar, funcionan como "fábricas de agua" gracias a su vegetación, su lecho rocosa y suelos de turba que regulan la humedad y liberan lentamente en forma de ríos y quebradas.

El mismo estudio de (IAvH & Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, 2016), generó el conocimiento científico por parte Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt, que definió las bases jurídicas y administrativas del Gobierno Nacional, para la delimitación de los páramos en jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales CORPOCESAR y CORPOGUAJIRA, en la Serranía del Perijá, situada entre los 2.900 y 3.400 metros sobre el nivel del mar.

En la delimitación de este ecosistema, se observó que los páramos del Perijá son distintos fisiográfica, climatológica y biogeográficamente del resto de páramos del interior del país, situación a tener en cuenta, al momento de establecer su manejo, protección y conservación, además hacer parte del areal de conservación binacional Colombo-venezolano ubicado en la Serranía del Perijá, que comparten flora y fauna.

Ante la falta de información básica para la protección de estos ecosistemas, CORPOCESAR estableció en su agenda corporativa el monitoreo de flora del páramo, con el propósito de evaluar las poblaciones naturales del frailejón con respecto al resto de flora ubicada en los transectos "Casa de Vidrio-paralelo a la Frontera Colombo-venezolana-Cerro el Avión, en páramo Sabana Rubia y el Transecto Finca El Páramo-Cerros El Águila-La Olla, en San José de Oriente. Encaminado a obtener información básica del estado de conservación de la flora del páramo, con énfasis en las especies del frailejón, definidas como ejes centrales de planificación y ejecución de acciones de conservación en estos ecosistemas, al tenor de las políticas de desarrollo sostenible del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en complimiento de los programas y planes de conservación de ecosistemas estratégicos para el desarrollo del país y del Cesar.

2. PRESENTACIÓN

El presente documento es resultado de la elaboración de línea base florística realizado en los páramos Sabana Rubia y San José de Oriente, en Serranía del Perijá. La información que configura el monitoreo de flora, se enfatizó el diagnóstico del frailejón, en función a su condición de grupo clave para la protección y conservación de los ecosistemas de páramos del Perijá colombiano. Entre los alcances de información que definieron el monitoreo de flora se tuvieron los siguientes criterios:

- ✓ Análisis general del patrón de distribución del frailejón, medido desde el límite inferior de ocurrencia de las especies, hasta el punto máximo de distribución en el cinturón o gradiente de ocupación.

- ✓ Inventario florístico, para medir riqueza de taxa y estimar tamaños de poblaciones, con respecto al resto de vegetación evaluada en cada cobertura.

- ✓ Identificación de coberturas asociadas al frailejón, en este caso, arbustales densos, arbustales abiertos y pajonales o herbazales, evaluados en ambos páramos.

- ✓ Información general del rol ecológico del frailejón, en función a los patrones de dominancia, codominancia y dependencia, con respecto al resto de especies y de su hábitat.

- ✓ Información básica del comportamiento regenerativo del frailejón, asociado la capacidad regenerativa de las especies, estructuración de categorización de tamaños y conocimiento de algunos rasgos funcionales básicos, para la restauración de áreas perturbadas, en función de los patrones fenológicos reproductivos de las especies y su distribución natural al interior del páramo.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA DE PÁRAMO ASOCIADA AL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

3.1. Diseño Metodológico

A continuación se establece el diseño metodológico implementado por el componente de flora en el páramo del parque natural regional serranía del Perijá, desarrollado durante los meses de junio y julio del año 2025.

3.1.1. Muestreos

La información relacionada con el muestreo de campo se resume en la (Tabla 1), integra datos de localidad, ecosistemas, cobertura de la vegetación, registros de parcelas, coordenadas geográficas, altura de cota y fecha del muestreo.

Tabla 1. Ubicación de transectos de monitoreo de flora en Sabana Rubia-San José Oriente y los Besotes.

Localidad	Ecosistemas	Coberturas	Parcelas	Área m2	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Fecha
Sabana Rubia	Páramo	Arbustal Abierto	1	60	10°21´56,6	72°53´ 48,0	3170	19/06/2025
			2	60	10°21´55,3	72°53´ 46,9	3175	19/06/2025
			3	60	10°21´56,3	72°53´ 44,1	3164	19/06/2025
			4	60	10°21´56,4	72°53´ 42,8	3178	19/06/2025
			5	60	10°21´58,6	72°56´ 38,5	3179	19/06/2025
			6	60	10°22´04,5	72°53´47,2	3127	19/06/2025
			7	60	10°22´04,8	72°54´0,2	3122	19/06/2025
			8	60	10°22´04,7	72°54´03,1	3116	19/06/2025
			9	60	10°14´59,9	72°58´13,2	2957	19/06/2025
		Pajonal de Páramo	10	60	10°20´56,8	72°54´26,5	3393	19/06/2025
			11	60	10°20´46,7	72°54´33,7	3397	19/06/2025
		Arbustal Denso	12	400	10°21´54,5	72°53´ 46,4	3170	22/06/2025
			13	400	10°22´025,5	72°53´ 42,7	3126	22/06/2025
San José de Oriente		Arbustal Abierto	1	60	10°14´55,9	72°58´ 14,2	2945	24/06/2025
			2	60	10°14´57,2	72°58´ 14,5	2946	24/06/2025
			3	60	10°14´59,0	72°58´ 14,5	2948	24/06/2025
			4	60	10°14´59,2	72°58´ 13,9	2949	24/06/2025
			5	60	10°14´58,7	72°58´ 13,3	2950	24/06/2025
			6	60	10°15´00,7	72°58´ 12,1	2969	24/06/2025
			7	60	10°15´01,5	72°58´ 11,8	2964	25/06/2025

Localidad	Ecosistemas	Coberturas	Parcelas	Área m2	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Fecha
			8	60	10°15´00,8	72°58´ 11,0	2965	25/06/2025
			9	60	10°15´01,4	72°58´ 08,8	2976	25/06/2025
			10	60	10°14´51,3	72°52´28,0	3014	25/06/2025
			11	60	10°14´48,1	72°57´57,9	3031	25/06/2025
			12	60	10°14´47,2	72°57´52,4	3064	25/06/2025
			13	60	10°14´41,00	72°57´38,5	3122	25/06/2025
			14	60	10°14´45,6	72°57´35,1	3135	25/06/2025
			15	60	10°14´36,6	72°57´15,1	3273	25/06/2025
			16	60	10°14´44,1	72°57´09,5	3373	25/06/2025
		Pajonal de Páramo	17	60	10°14´41,3	72°57´27,9	3173	25/06/2025
			18	60	10°14´38,4	72°57´27,2	3179	25/06/2025
			19	60	10°14´30,4	72°57´23,7	3244	25/06/2025
			20	60	10°14´31,5	72°57´21,2	3262	25/06/2025
			21	60	10°14´40,5	72°57´28,1	3163	25/06/2025
			22	60	10°14´41,9	72°57´27,7	3171	25/06/2025
			23	60	10°14´45,0	72°57´09,5	3363	25/06/2025
		Arbustal Denso	24	400	10°14´42,5	72°38´11,9	2910	26/06/2025
			25	400	10°14´41,9	72°58´12,5	2901	26/06/2025
			26	400	10°14´41,2	72°58´13,2	2867	26/06/2025
			27	400	10°14´43,5	72°58´26,4	2858	26/06/2025
			28	400	10°14´50,6	72°58´23,3	2866	26/06/2025

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

3.1.2. Vegetación de Páramos

El muestreo de vegetación de paramos, incluyó las coberturas asociadas a arbustales densos, arbustales abiertos y pajonales de páramos, en sectores de Sabana Rubia (Fotografía 1) y San José de Oriente, en el rango altitudinal de 2800 a 3400 msnm, en sectores Casa de Vidrio y Cerro el Avión en Sabana Rubia, finca el páramo y el Cerro El Águila y la Olla en San José de Oriente (Fotografía 2).



Fotografía 1. Muestreos en paramos de Sabana Rubia, en La Serranía del Perijá.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 2. Muestreos en paramo San José de Oriente, en la Serranía del Perijá.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

3.1.3. Levantamiento en Páramos

En cada estación de muestreo, se identificaron los tipos de coberturas ubicadas en el rango altitudinal de 2859 a 3400 msnm, correspondientes a Arbustales Densos (Fotografía 3), Arbustales Abiertos (Fotografía 4) y Pajonales de Páramos (Fotografía 5). Mediante levantamientos de dos (2) parcelas de 20m * 20m en Arbustales Densos, nueve (9) parcelas de 12m * 5m en Arbustales Abiertos y dos (2) de 12m * 5m en Pajonales de Páramo, en Sabana Rubia. En la localidad de San José de Oriente, se levantaron cinco (5) parcelas de 20m * 20m en Arbustales Densos, 16 parcelas de 12m *5m en Arbustales Abiertos y siete (7) parcelas de 12m * 5m en Pajonales de Páramo, siguiendo la metodología de Cantillo M (2022).



Fotografía 3. Arbustal denso en páramo Sabana Rubia. Serranía del Perijá.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 4. Arbustal abierto en páramo San José de oriente. Serranía del Perijá.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 5. Pajonal de Páramo, San José de Oriente: Serranía del Perijá.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

La composición florística y estructura de las coberturas asociadas a arbustales densos de páramos, incluyó levantamientos de parcelas de regeneración natural de 20 * 20 m (400

m^2) subdivididas en cuatro (4) subparcelas de 10 * 10 m^2 (Figura 1), en los cuales se registraron los datos de especies, abundancia, altura de la planta y cobertura ocupada por la especie en m^2.

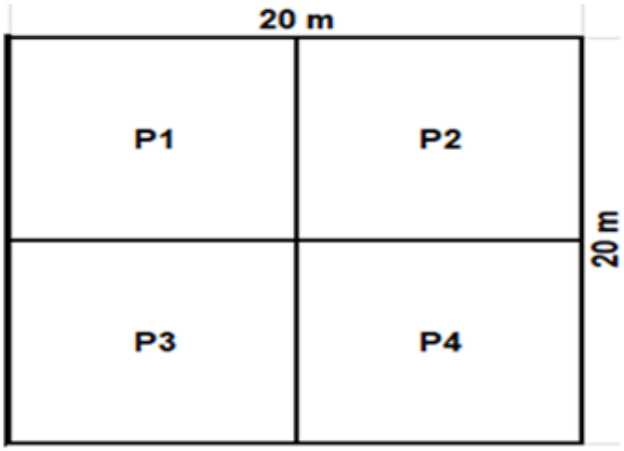


Figura 1. Diagrama de parcelas de 20m*20 m para muestreo de arbustales densos de páramos.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Para arbustales abiertos, pajonales y herbazales de páramos, se levantaron parcelas de 12m * 5 m (60 m^2) subdivididas en 5 subparcelas de 2.4 * 5 m (12 m^2) (Figura 2), en las cuales se registró datos relacionados con nombre de la especie, abundancia, alturas promedio en (m) y estimación de coberturas en m2 (Marín, 2013).

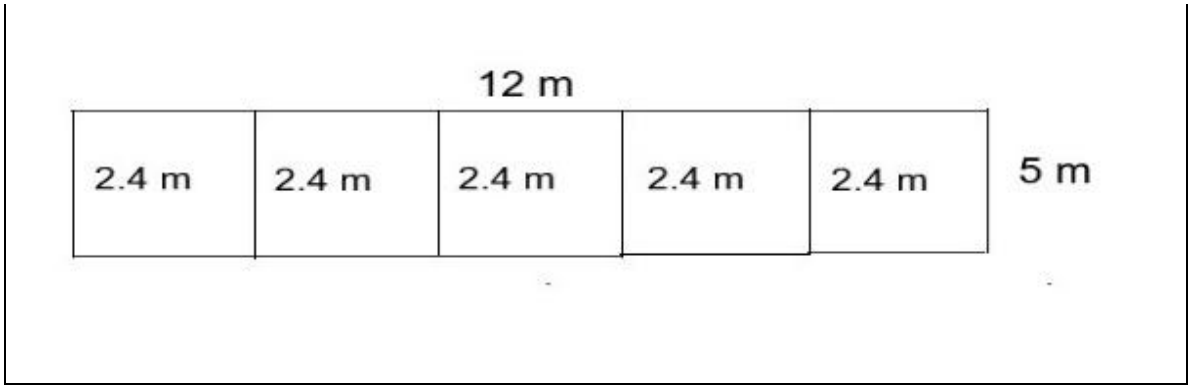


Figura 2. Diagrama de parcelas de 12m*5m, para muestreos en Arbustal abierto y Pajonal de páramos.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

3.1.4. Fórmulas de Cálculos

3.1.5. Índice de valor de importancia (IVI)

Para evaluar la importancia ecológica de las especies, se calcularon los índices de valor de importancia (IVI) de acuerdo con el modelo original de (Curtis, 1959). Producto de la sumatoria de la densidad, la dominancia y la riqueza relativa de cada especie, de acuerdo con los siguientes parámetros de medición:

Riqueza total: Número de especies registradas en cada parcela.
Densidad total: Número total de individuos en cada parcela.
Área total*:* m^2 ocupados por las especies

3.1.6. Coberturas Subarbóreas

El diámetro a la altura del pecho (DAP) se calculó dividendo los valores de CAP/π = 3,1416 (Newton, 2007):

$$\text{Diametro (DAP)} = \frac{\text{Perimetro}}{\pi}$$

3.1.7. Área Basal (AB):

Corresponde al valor del perímetro tomados a 1.33 m del suelo. Transformados a valores de área por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Ab} = \frac{\pi}{4} * \text{DAP}^2$$

3.1.8. Densidad Relativa (DER):

Se calculó con base en el registro individual de cada especie presente en las parcelas, dividido entre el número de individuos de todas las especies, multiplicado por 100:

$$\text{DER} = \frac{\#\text{ de individuos Sp}}{\sum \#\text{ de total de individuos}} * 100$$

3.1.9. Frecuencia Absoluta (FR):

Definida como el número de subparcelas en que ocurre la especie, de acuerdo con la siguiente formula:

$$\text{Fr Absoluta} = \sum \text{Fr Sp}$$

3.1.10. Frecuencia Relativa (FER):

Se calculó con base al registro de frecuencia de cada especie, dividido por la sumatoria de frecuencia de todas las especies, multiplicada por 100:

$$\text{FER} = \frac{\text{Fa Sp}}{\sum \text{Fa total}} * 100$$

3.1.11. Dominancia Relativa (DOR):

Se calculó con base en los registros de área basal de cada especie, dividido sobre el registro total de área basal de todas las especies, multiplicado por 100, en función de la siguiente expresión:

$$\text{DOR} = \frac{\text{Ab Sp.}}{\sum \text{Ab total}} * 100$$

3.1.12. Índice de Valor de Importancia (IVI):

Se calculó mediante la siguiente expresión:

IVI %=FER+DER+DOR

3.1.13. Índice de Predominio Fisionómico (IPF)

Se calculó mediante la metodología propuesta por (Rangel & Garzón, 1994). De acuerdo con los parámetros siguientes:

Cobertura especie m2 = (Diámetro mayor de la copa) * (Diámetro menor de la copa) /2
Cobertura relativa =

$$\frac{\text{CR Sp.}}{\sum \text{CR total}} * 100$$

IPF = Densidad relativa (%) **+** Dominancia relativa (%) + Cobertura relativa (%).

IPF=DER +DOR+COR, para cobertura Arborea y subarbórea. Para arbustales abiertos y pajonales o herbazales de páramos, la COR=(área Sp(m2)/∑del área de todas las sp*100

IPF % = DER+FER +COR

3.1.14. Regeneración Natural

El análisis de regeneración natural se fundamentó en el índice de regeneración natural (IRGN %), que determina la importancia de una especie en función de las categorías de tamaño inferior (renuevos, brinzales y latizales). Las variables en este índice son: abundancia relativa, frecuencia relativa y categoría de tamaño relativa (López, Santos, & Aguirre, 2001). El (IRGN %) es el porcentaje de regeneración natural o regeneración nativa, (DER %) es la abundancia relativa, (FER %) es la frecuencia relativa y (CTR %) es la categoría de tamaño relativa. Para el cálculo del (CTR %) se utilizaron las siguientes clase o categorías de tamaño para los individuos censados propuesta por (Hosokawa, 1986):

I: 0.1 m-0.99 m de altura (Rebrotes)
II: 1.0 m-1.9 m de altura (Brinzales)
III: 2.0 m- 5.9 m de altura (Latizales)

Estos indices se aplicaron para el análisis de los estratos de vegetación subárboreos y arbustiva ubicada en las transiciones Arbustales Densos-Bosque Alto Andino (Fotografía 6).

Los estratos menores representados en coberturas asociadas a Arbustales Densos, Arbustales Abiertos y Pajonales o Herbazales de Páramos, incluyó solo las tres (3) especies de frailejón con hábitos de crecimiento arrosetadas caulinares, Arbustivas y Subarbóreas. La regeneración natural se establece de acuerdo a las siguientes categorías de tamaños propuestas (Fotografía 6; Fotografía 7; Fotografía 8; Fotografía 9; Fotografía 10; Fotografía 11; Fotografía 12).

II: 0.10 m-0.25 m de altura (Brinzales) o plántulas
III: 0,25 m- 0.80 m de altura (Latizales) o juveniles
La categoría reproductiva incluyó solo especies en procesos de floración y fructificación.



Fotografía 6. Brinzales de especies *Paragynoxys martingrantii* y *Oreopanax fontquerianum* en Arbustal Denso.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 7. Latizal de *Espeletia neriifolia*, medido en Arbustal Abierto.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 8. Individuos reproductivos de *Espeletia perijaensis*, arrosetadas caulinares medidos en Arbustales Abiertos.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 9. Población brinzal de *Espeletia perijaensis*, medida en Arbustales Abiertos.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 10. Latizal de *Espeletia oculta* y *Espeletia perijaensis* en Pajonales de Páramos.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 11. Individuo reproductivo de *Espeletia oculta,* registradas áreas de riscos en zona de páramo del corregimiento de San José de Oriente – La Paz.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 12. Latizal de *Espeletia oculta,* registradas áreas de riscos en zona de páramo del corregimiento de San José de Oriente – La Paz.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Durante la fase de campo en las dos (2) áreas muestreadas que incluyó las localidades de casa de vidrio en Sabana Rubia – municipio de Manaure y San José de Oriente, municipio de La Paz, se procedió a colectar material vegetal, el cual fue trasladado a La Colección Botánica del Herbario de la Universidad del Magdalena (UTMC); esto con el objetivo de realizar los respectivos análisis a nivel de detalle para establecer la determinación taxonómica de las especies de frailejón, material vegetal que fue oficiado y entregado por CORPOCESAR.

3.1.15. Distribución Altitudinal del Frailejón

El patrón de distribución del frailejón monitoreado se esquematiza en las (Figuras 3-4), para lo cual se tuvo en cuenta la ocurrencia de las especies en ambos transectos, medido en Sabana Rubia a partir de los 2.957 hasta los 3.179 msnm, en un cinturón de 222 m del total de 443 m medidos hasta la parte terminal del Cerro el Avión a 3.400 msnm. En San José de Oriente, incluyó la totalidad del areal de distribución de las especies, ubicado entre las cotas 2.958 - 3.373 msnm, en un rango altitudinal de 515 m.

3.2. Resultados y Análisis

.2.2.1. Patrón de Distribución del Frailejón

La información relacionada con el patrón de distribución del frailejón se sintetiza en las (Figura 3; Figura 4), observándose que la distribución del frailejón en sectores "Casa de Vidrio", ocurrió en el rango de los 2.957 – 3.179 msnm, en un cinturón de 222 m del total de 443 m medidos hasta la parte terminal del Cerro el Avión a 3.400 msnm. Faltando la línea inferior del cinturón, que baja hasta a los 2.800 msnm.

En este sentido el cinturón del páramo Sabana Rubia tuvo una franja de 600 m y la ubicación del cinturón de frailejón se ubicó entre los 2.800 – 3.179 msnm. En un rango altitudinal de 379 m.

En el Páramo San José de Oriente, que incluyó la totalidad del areal de distribución del frailejón, ubicado entre las cotas 2.958 – 3.373 msnm. En un rango altitudinal de 515 m. Estos resultados son el soporte de la distribución del frailejón en los páramos del Perijá, faltando por evaluar, otros sectores y el resto de páramos vecinos (Agustín Codazzi y Venezuela), para tener un patrón de distribución más preciso para los fines de planificación y manejo de esta área, basado en los requerimientos de hábitat de estas especies, conocimiento de la fenología reproductiva, capacidad regenerativa y ubicación natural o estratégica en el sistema, con relación al resto de especies.

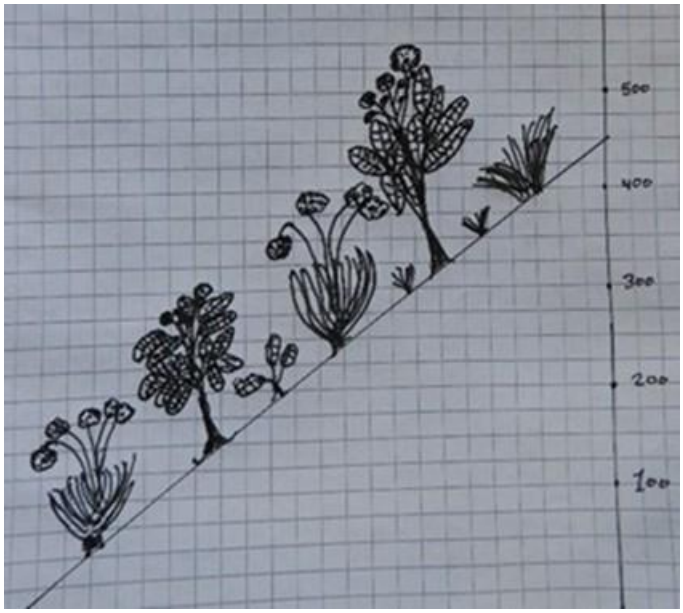


Figura 3. Esquema de distribución altitudinal del frailejón, transecto "casa de vidrio"-Cerro el Avión.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

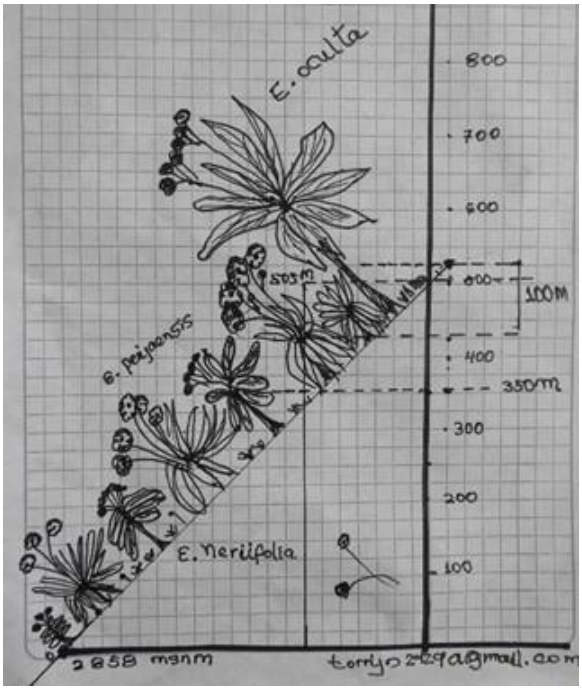


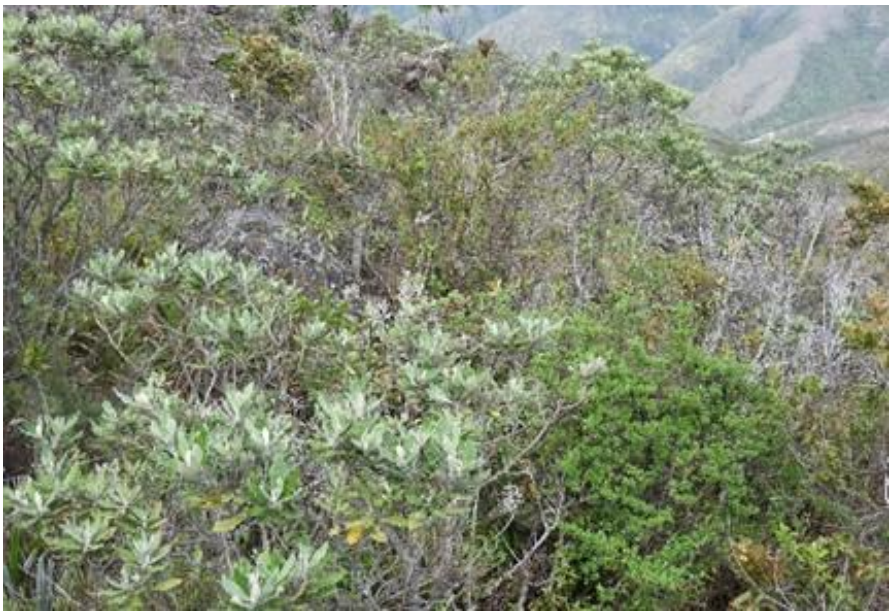
Figura 4. Modelo de distribución altitudinal del frailejón, transecto Finca El Páramo-Cerros El Águila-La Olla.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

2.2.2. Páramo Sabana Rubia - Manaure

3.2.1. Arbustal Denso

El arbustal denso monitoreado en sectores Casa de Vidrio, correspondió a la transición bosque alto-andino y arbustal de páramo en proceso de regeneración natural, incluyó al frailejón arbustivo *Espeletia neriifolia* (tabaquillo) y otras especies de los estratos arbustivos y subárboreos, localizado entre los 3.126 y 3.170 msnm en una franja cercana a 50 m (Fotografía 13).



Fotografía 13. Arbustal Denso en Páramo Sabana Rubia.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

3.2.1.1.1. Composición y Abundancia

En la Tabla 2 se registra la información y se muestra el comportamiento taxonómico con respecto a la abundancia del arbustal monitoreado. Los resultados establecieron el registro de ocho (8) familias botánicas, nueve (9) géneros y 10 especies, las que estuvieron representadas por 60 individuos registrados en 800 m^2 (Figura 5). La familia con mayor número de especies fue Asteraceae con tres (3), el resto de las siete (7) familias presentaron igual número de especies. Las especies más numerosas en individuos fueron *Prumnopitys montana* con 20, *Paragynoxys martingrantii con* 10, *Weinmannia pinnata* con ocho (8) y *Oreopanax fontqueria* con seis (6), *Espeletia neriifolia* y *Clusia multiflora*, cada una con cuatro (4) individuos.

Tabla 2. Registros taxonómicos en Arbustal Denso. Páramo Sabana Rubia.

Nombre común	Especie	Familia	Autores	Abundancia
Pino romeron	*Prumnopitys montana*	Podocarpaceae	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) de Laub	20
Tabaco	*Paragynoxys martingrantii*	Asteraceae	(Cuatrec.) Cuatrec.	10
Mano de oso	*Oreopanax fontquerianum*	Araliaceae	Cuatrec.	6
Encenillo	*Weinmannia pinnata*	Cunoniaceae	L.	8
Tabaquillo	*Espeletia neriifolia.*	Asteraceae	Humboldt & Bonpland.	4

Nombre común	Especie	Familia	Autores	Abundancia
Rampacho	*Clusia multiflora*	Clusiaceae	Kunth	4
Cojoncito	*Miconia limitaris*	Melastomataceae	Wurdack	2
Cucharito	*Cybianthus tamanus*	Primulaceae	(Steyerm) G. Agostini	2
Camarón	*Macleania rupestris*	Ericaceae	(Kunth) ACSm.	2
Romero	*Diplostephium rosmarinifolium*	Asteraceae	Wedd.	2
Total				**60**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

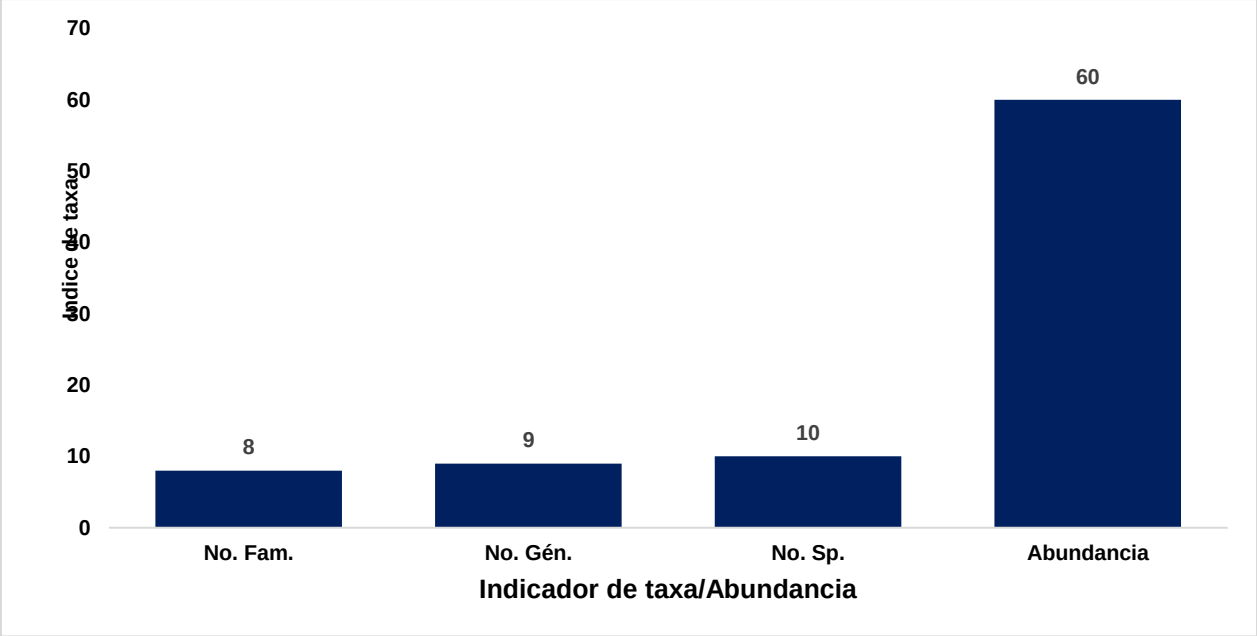


Figura 5. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Denso. Páramo de Sabana Rubia.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El análisis de composición florística y abundancia en arbustal denso, parte del monitoreo de la transición Arbustal Denso de páramo-Bosque Alto Andino, en procesos de regeneración natural, iniciado desde el retiro del ganado en estas zonas. Los estudios florísticos realizados por (Instituto Alexander von Humboldt, 2015), evidenciaron alto grado de deterioro, por sobre pastoreo y quemas en estas áreas. El monitoreo realizado 10 años después, muestra mayor recuperación de las coberturas, pasando de Arbustales Abiertos altamente deteriorados a la transición Arbustal Denso-Bosque Alto Andino, dominados por pinos nativos (*Prumnopitys montana*), el tabaco (*Paragynoxys martingrantii*), mano de oso (*Oreopanax fontquerianum*), encenillos (*Weinmannia pinnata*) de portes subárboreos, seguidas por frailejón o tabaquillo (*Espeletia neriifolia*) de tipo arbustivo, que alcanzó los 5m de altura, ubicados en bordes o en claros al interior de los arbustales. Situación que ocurre,

por el aumento de la humedad de las áreas y recuperación de los suelos, entre otras funciones ecológicas, que han incidido positivamente en el desarrollo florístico de las áreas, es decir, que ha presentado cambios estructurales y de composición en estas coberturas.

Los indicadores de abundancia registrados para esta especie son de cuatro (4) individuos/800 m^2, correspondiente 50 individuos/hectárea, cifra indicadora de valores bajos, en comparación con las especies más abundantes. En este contexto, el monitoreo, muestra valores de abundancia bajos para el frailejón arbustivo, en razón a su limitada competencia en los estratos subarbóreo-arbóreo de la transición.

3.2.1.1.2. Indices Ecológicos

En la Tabla 3, se registran los datos del comportamiento de los indices de valor de importancia y Predominio fisionómico (IVI-IPF %) calculados en Arbustal Denso. Los resultados establecieron que *Prumnopitys montana* con mayores índices (135-92) % en 20 individuos, seguida de *Paragynoxys martingrantii* con (51-61) % en 10 individuos, *Oreopanax fontquerianum* con (28-35) % en seis (6) individuos, *Weinmannia pinnata* con (26-34) % en ocho (8) individuos, *Espeletia neriifolia* con (12-17) % en cuatro (4) individuos, *Clusia multiflora* con (12-13) % en cuatro (4) individuos, *Miconia limitaris* con (9-11) % en dos (2) individuos, *Cybianthus tamanus* con (9-12) % en dos (2) individuos, *Macleania rupestris* con (9-12) % en dos (2) individuos y *Diplostephium rosmarinifolium* con (9-12) % en dos (2) individuos (Figura 6).

Tabla 3. Registros de (IVI-IPF) % en transición Arbustal Denso-Bosque Alto Andino. Sabana Rubia.

Especies	Fr	Abundancia	Cobertura m2	A: Basal m2	Cobertura Relativa %	FER%	DER%	DOR%	IVI%	IPF%
Prumnopitys montana	8	20	137	12,3	38	21	33	81	135	92
Paragynoxys martingrantii	8	10	84	2,0	23	21	17	13	51	61
Oreopanax fontquerianum	6	6	34	0,4	9	16	10	2	28	35
Weinmannia pinnata	4	8	36	0,4	10	11	13	2	26	34
Espeletia neriifolia	2	4	18	0,0	5	5	7	0	12	17
Clusia multiflora	2	4	4	0,0	1	5	7	0	12	13
Miconia limitaris	2	2	9	0,0	3	5	3	0	9	11
Cybianthus tamanus	2	2	12	0,0	3	5	3	0	9	12

Especies	Fr	Abundancia	Cobertura m2	A: Basal m2	Cobertura Relativa %	FER%	DER%	DOR%	IVI%	IPF%
Macleania rupestris	2	2	12	0,0	3	5	3	0	9	12
Diplostephium rosmarinifolium	2	2	13,5	0,0	4	5	3	0	9	12
Total	38	60	360	15,2	100	100	100	100	300	300

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

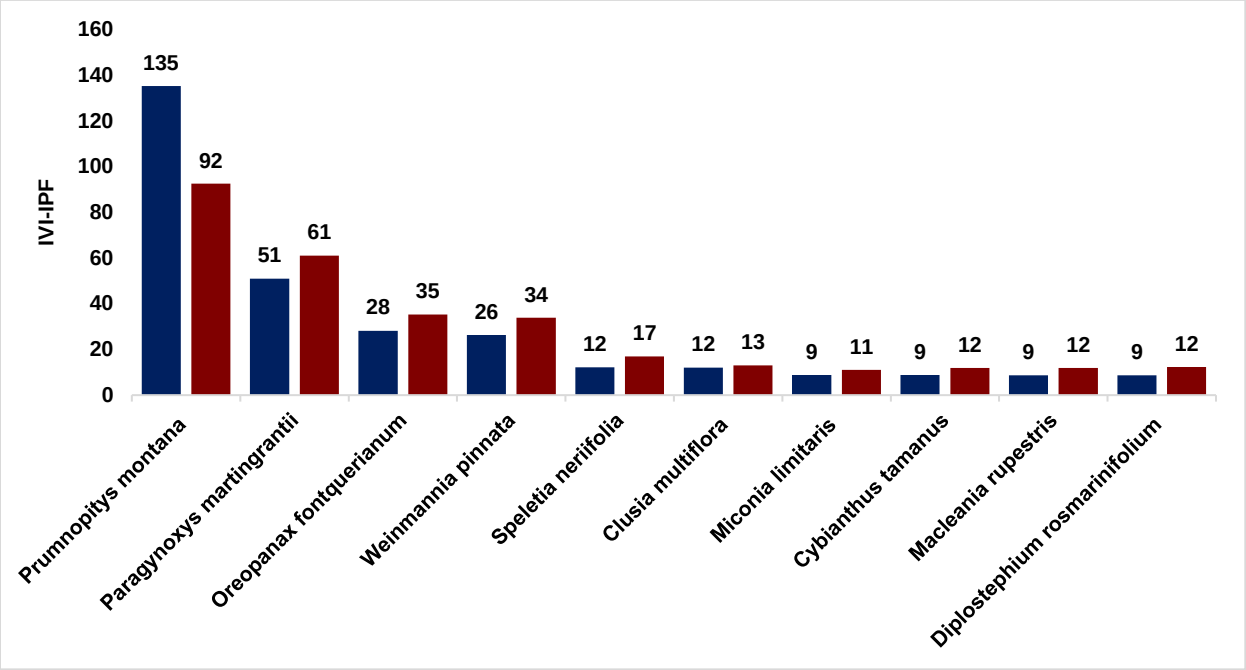


Figura 6. Comportamiento del (IVI-IPF) % en Arbustal Denso. Páramo Sabana Rubia.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El Índice de Predominio Fisionómico (IPF %) es un indicador ecológico que permite determinar la dominancia de las especies en los estratos de la vegetación. En el caso de *Espeletia neriifolia*, su dominancia es intermedia, con relación a las especies dominantes y codominantes de los estratos subarbóreo-arbóreo, pero dominante en el estrato arbustivo. Es una especie ecológicamente dependiente del Arbustal, pero no compite con los estratos superiores.

3.2.1.1.3. Regeneración Natural - IRGN

En la Tabla 4, se registran los datos del comportamiento de la regeneración natural monitoreado en la transición Arbustal Denso-Bosque Alto Andino. Los resultados muestran a *Prumnopitys montana* con mayor registro de regeneración natural de (24) % en cinco (5)

brinzales, ocho (8) latizales y 10 fustales, seguida de *Paragynoxys martingrantii* con (21) % en cinco (5) latizales 20 fustales, *Oreopanax fontquerianum* con (18) % en cuatro (4) brinzales, ocho (8) latizales y seis (6) fustales, *Weinmannia pinnata* con el (11) % en cuatro (4) brinzales e igual número de latizales y fustales, *Espeletia neriifolia* con (9) % en dos (2) latizales y ocho (8) fustales, *Clusia multiflora* con el (5) % en un (1) latizal y cuatro (4) fustales, *Miconia limitaris, Cybianthus tamanus*, *Macleania rupestri y Diplostephium rosmarinifolium* con el (3) % cada una e igual número de fustales 2 (Figura 7).

Tabla 4. Registro de (IRGN) % en Arbustal Denso-Bosque Alto Andino. Páramo Sabana Rubia.

Especies	Brinzal	Latizal	Fr	FER %	DER %	Abundancia	CT 2	CT 3	CT:Total	CTR %	IRGN %
Prumnopitys montana	5	8	8	21	17	10	0,4	0,3	0,7	33,5	24
Paragynoxys martingrantii	0	5	8	21	33	20	0,0	0,2	0,2	8,9	21
Oreopanax fontquerianum	4	8	6	16	10	6	0,3	0,3	0,6	29,7	18
Weinmannia pinnata	4	4	2	5	7	4	0,3	0,1	0,5	22,5	11
Speletia neriifolia	0	2	4	11	13	8	0,0	0,1	0,1	3,6	9
Clusia multiflora	0	1	2	5	7	4	0,0	0,0	0,0	1,8	5
Miconia limitaris	0	0	2	5	3	2	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Cybianthus tamanus	0	0	2	5	3	2	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Macleania rupestris	0	0	2	5	3	2	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Diplostephium rosmarinifolium	0	0	2	5	3	2	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Total	13	28	38	100	100	60	1	1	2	100	100

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

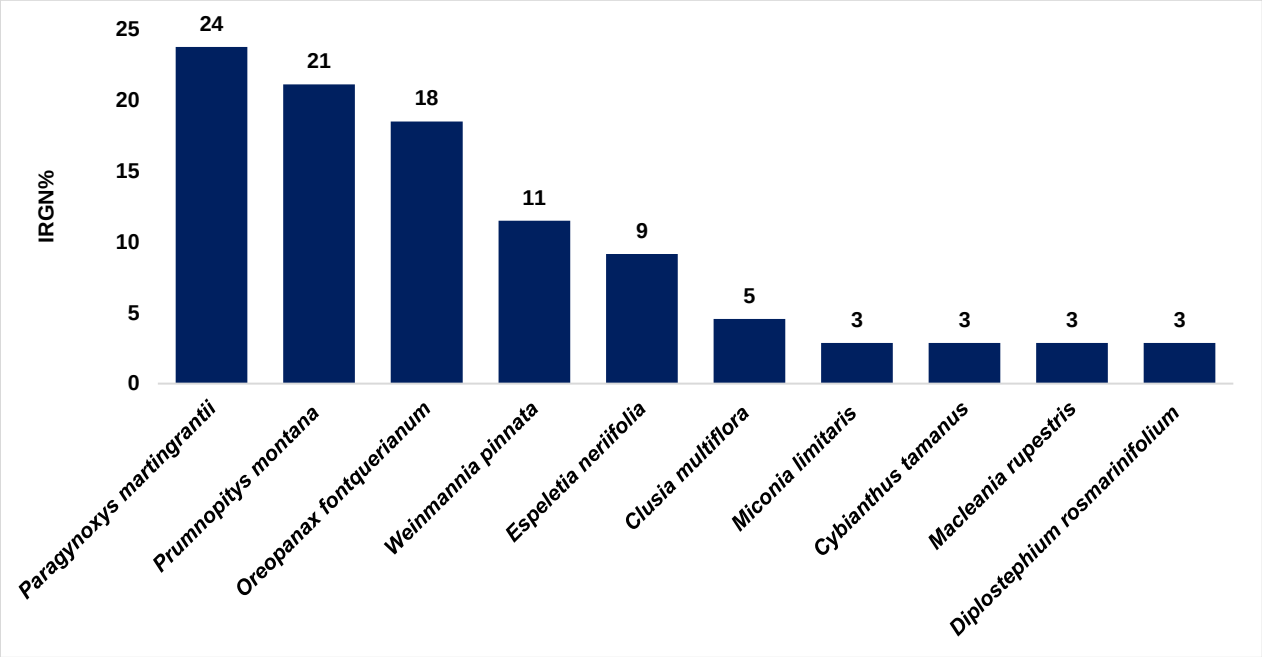


Figura 7. Proceso de regeneración natural en Arbustal Denso-Bosque Alto Andino. Sabana Rubia.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El proceso de regeneración natural observado en la transición Arbustal Denso-Bosque Alto Andino, mostró similar tendencia, con respecto a la frecuencia, abundancia y dominancia de las especies. En este caso, *Espeletia neriifolia* ocupó lugares intermedios con dos (2) individuos latizales y cuatro (4) fustales reproductivos. Esto demuestra que la especie está regenerando en proporción intermedia, con respecto a las especies con mayores índices de (IRGN %). Sin embargo, la presencia de cuatro (4) individuos reproductivos, favorecen la restauración de las áreas abiertas, en función a su tipo de dispersión anemocoria o por el viento.

La colonización de las especies dominantes a otras áreas, indirectamente depende de los Arbustales Densos, en el sentido que favorecen la germinación de las semillas dispersadas por el viento u otros medios naturales, debido a que la mayoría de estas especies poco germinan en páramos abiertos. Esta transición es importante para el desarrollo de las especies arbóreas alto andinas y arbustivas incluida *Espeletia neriifolia*. Especialmente en sectores cercanos a Casa de Vidrio y áreas similares donde ocurre esta cobertura.

3.2.2. Arbustal Abierto

La cobertura asociada a Arbustal Abierto monitoreado en sectores de Casa de Vidrio-Cerro el Avión, corresponde a la franja de páramo que integra el área de distribución de las

especies de frailejón *Espeletia neriifolia* (tabaquillo) y *Espeletia perijaensis* (frailejón), ubicadas entre los 2957 a 3179 msnm, en la franja de 222 m. Medidos en nueve (9) parcelas de 12m*5m de 540 m^2.

En la Tabla 5, se registran los indicadores taxonómicos del comportamiento versus la abundancia de las especies registradas por esta investigación. Los resultados establecieron la presencia de 13 familias botánicas, correspondientes a 18 géneros y una riqueza de 21 especies, distribuidas en 1497 individuos. Las familias más numerosas en especies fueron Asteraceae y Ericaceae cada una con cuatro (4), Hypericaceae, Poaceae con dos (2) para cada una. El resto de familias con igual número de especies. Las especies más numerosas en individuos fueron *Calamagrostis hartmaniana* con 222 macollas, *Agrostis perennans* con 160, *Hypericum laricifolium* con 125 individuos, *Orthrosanthus chimboracensis* con 125 individuos y *Polystichum pycnolepis* con 114 individuos (Figura 8).

Tabla 5. Registros taxonómicos y abundancia en Arbustal Abierto. Páramo Sabana Rubia.

Nombre común	*Especies*	Familias	Autores	Abundancia
Colchón de pobre	*Calamagrostis hartmaniana*	Poaceae	Fr.	222
Pajón	*Agrostis perennans*	Poaceae	(Walter) Tuck.	160
Pinito 1	*Hypericum laricifolium*	Hipericáceas	Juss.	126
Azulita	*Orthrosanthus chimboracensis*	Iridaceae	(Kunth) panadero	125
Helecho	*Polystichum pycnolepis*	Dryopteridaceae	T.Moore	114
Pinito 2	*Hypericum baccharoides*	Hipericáceas	Cuatrec.	104
Frailejón	*Espeletia perijaensis*	Asteraceae	Cuatrec.	97
Arándano	*Vaccinium floribundum*	Ericaceae	Kunth	82
Atrapa moscas	*Bejaria resinosa*	Ericaceae	Mutis ex L.f.	81
Fosforito	*Arcytophyllum nitidum*	Rubiaceae	(Kunth) Schltdl.	80
Negrito	*Baccharis macrantha*	Asteraceae	Kunth	50
Falso helecho	*Diphasiastrum complanatum*	Lycopodiaceae	(L.) Holub	49
Tabaquillo	*Espeletia neriifolia*	Asteraceae	Humboldt y Bonpland	37
Arandanitos	*Gaultheria buxifolia*	Ericaceae	Willd.	37
Calzoncillo del diablo	*Castilleja fissifolia*	Orobanchaceae	L.f.	36
Arándano	*Gaultheria erecta*	Ericaceae	Vent.	35
Mortiño	*Hesperomeles ferruginea*	Rosaceae	(Juss. ex Pers.) Benth.	24
Diente león	*Hieracium avilae*	Asteraceae	Kunth	20
Cilantro	*Eryngium humboldtii*	Apiaceae	F. Delaroche	12
Geranio	*Geranium holosericeum*	Geraniaceae	Willd. ex Spreng.	4
Helecho pinito	*Jamesonia imbricata*	Pteridaceae	(Cav.) Hook. & Grev.	2
Total				**1497**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

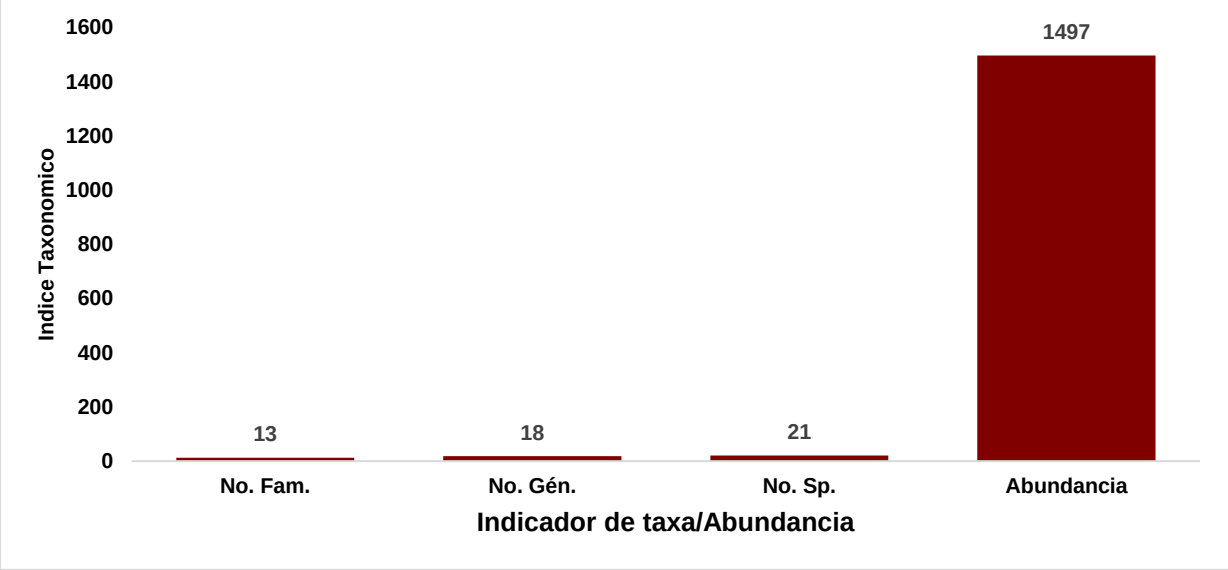


Figura 8. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Abierto. Páramo de Sabana Rubia.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El análisis de composición florística del Arbustal Abierto parte de los registros de abundancia de las dos (2) especies de frailejón presentes en esta cobertura, con respecto al resto de especies. En el caso de *Espeletia perijaensis* (Frailejón) y *Espeletia neriifolia* (tabaquillo), medidos en 540 m^2, con densidad poblacional (97-37)/540m^2, correspondientes a (1796-685) individuos/hectárea respectivamente. El indicador de poblaciones, solamente incluyó individuos fenológicamente reproductivos, las demás categorías son parte del componente de regeneración natural.

Estos índices mostraron niveles de densidad poblacional intermedios a bajos, con respecto a las especies más abundantes, en su mayoría herbáceas y arbustivas. Lo cual, estuvo asociado a los altos niveles de antropización de las áreas o a factores asociados al patrón del frailejón en ese sector de Sabana Rubia. Este indicador podría mejorar a medida que se proyecte ampliar área de monitoreo a otras zonas de este páramo. Sin embargo, tanto la abundancia como la riqueza de especies de frailejón es mayor en Arbustal Abierto, que en Arbustal Denso y muy escaso en Pajonal de Páramo.

3.2.2.1.1. Índices de Predominio Fisionómico - IPF

En la Tabla 6, se registra la información del comportamiento de (IPF) % calculado en Arbustal Abierto de Páramo. Los resultados establecieron a *Calamagrostis hartmaniana* con el mayor registro de (40) % en 222 macollas, seguida de *Espeletia perijaensis* con el (29)

% en 97 rosetas, *Orthrosanthus chimboracensis* con (29) % en 125 macollas, *Hypericum laricifolium con* el (28) % en 126 arbustos, *Agrostis perennans* con el (26) % en 160 individuos, *Hypericum baccharoides* con (21) % en 104 arbustos, *Bejaria resinosa* con (19) % en 81 arbusticos, *Arcytophyllum nitidum* con (15) % en 80 arbusticos, *Vaccinium floribundum* con (14) % en 82 arbustos y *Polystichum pycnolepis* con (13) % en 114 hierbas. Las restantes 11 especies, representaron el (65) % en 306 individuos (Figura 9).

Tabla 6. Registros de (IPF) % en Arbustal Denso. Páramo de Sabana Rubia.

Especie	Fr.	Abundancia	Cobertura m2	C: Relativa%	FER%	DER%	IPF%
Calamagrostis hartmaniana	34	222	48	12	13	15	40
Espeletia perijaensis	25	97	54	13	10	6	29
Orthrosanthus chimboracensis	25	125	45	11	10	8	29
Hypericum laricifolium	29	126	33	8	11	8	28
Agrostis perennans	15	160	39	10	6	11	26
Hypericum baccharoides	18	104	30	7	7	7	21
Bejaria resinosa	22	81	23	6	8	5	19
Arcytophyllum nitidum	13	80	20	5	5	5	15
Vaccinium floribundum	9	82	20	5	3	5	14
Polystichum pycnolepis	5	114	13	3	2	8	13
Restante de 11 sp	64	306	82	20	25	20	65
Total	**259**	**1497**	**406**	**100**	**100**	**100**	**300**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

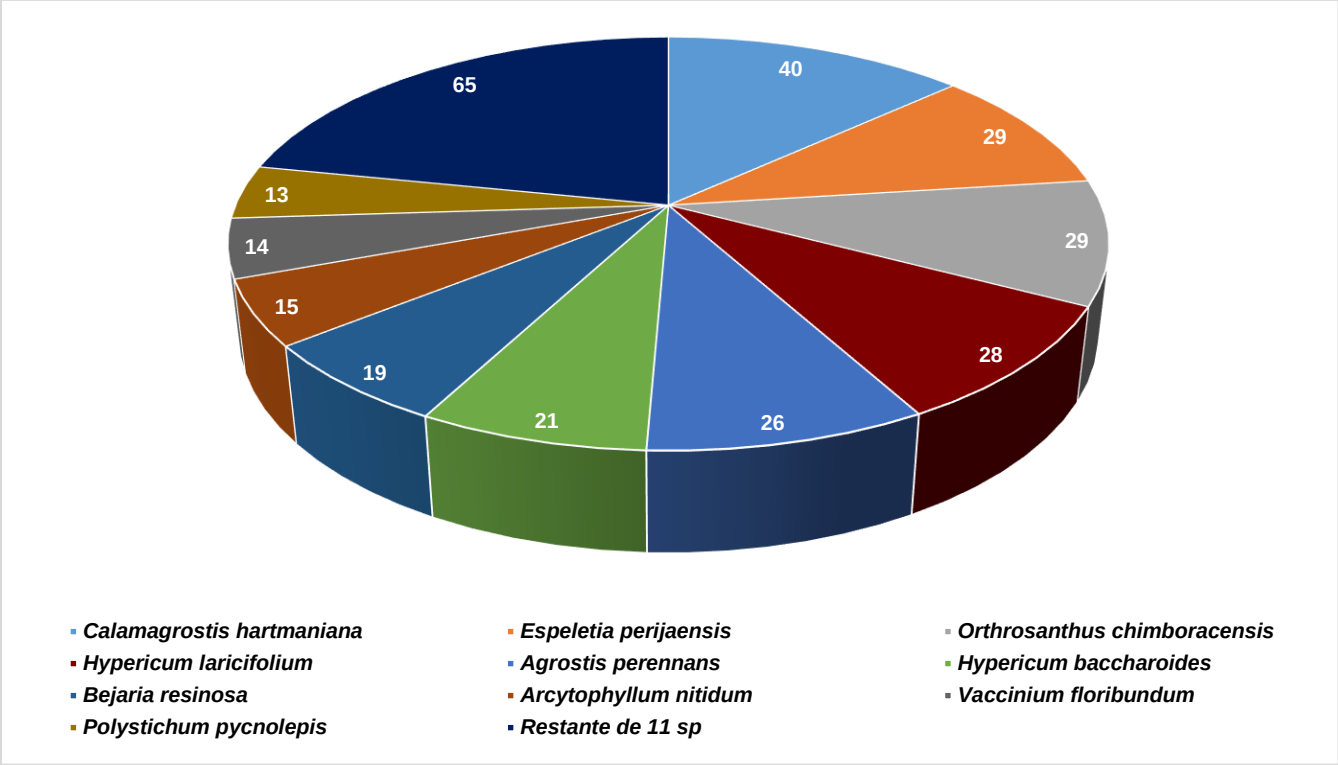


Figura 9. Comportamiento del (IPF) en Arbustal Abierto. Páramo Sabana Rubia.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El índice de predominio fisionómico (IPF %) registrados para las especies *Espeletia perijaensis* y *Espeletia neriifolia*, ecológicamente se definen como codominantes y dependientes respectivamente, al ser comparados con el resto especies. El alto nivel de codominancia registrado en *Espeletia perijaensis*, está asociado a su mayor cubrimiento en el sistema; mientras tanto, el nivel de dependencia de *Espeletia neriifolia*, que aún se mantiene con relación al Arbustal Denso, un poco más abundante y dispersa.

3.2.3. Pajonal de Páramo

El Pajonal de Páramo monitoreado en Sabana Rubia, correspondió en su mayoría a especies herbáceas localizadas en las zonas más altas del Cerro el Avión, donde poco se registra la presencia del frailejón, las mayores dominancias correspondieron a herbáceas y algunas arbustivas.

3.2.3.1.1. Composición y Abundancia

En la Tabla 7, se presenta la información del comportamiento taxonómico del Herbazal del Páramo Sabana Rubia, con respecto a la abundancia medida. Los resultados establecieron

la riqueza de nueve (9) familias de angiospermas, 10 géneros e igual número de especies, distribuidas en 580 individuos. La familia con mayor registro de especies fue Poaceae con dos (2) y el resto de, Rosaceae con dos (2), el resto de siete (7) familias con igual número de especies. Las especies más abundantes fueron *Chusquea tessellata* con 192 macollas y *Calamagrostis hartmaniana* con 131 macollas (Figura 10).

Tabla 7. Registros taxonómicos versus abundancia en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia.

Nombre común	Especie	Familia	Abundancia	Atores
Chusque	*Chusquea tessellata*	Poaceae	192	Munro
Colchón de pobre	*Calamagrostis hartmaniana*	Poaceae	131	F.R.
Cadillo de páramo	*Acaena cylindristachya*	Rosaceae	75	. Ruiz & Pav.
Atrapa moscas	*Bejaria resinosa*	Ericaceae	27	Mutis ex L.f.
Pinito 2	*Hypericum baccharoides*	Hypericaceae	39	Cuatrec.
Fosforito	*Arcytophyllum nitidum*	Rubiaceae	33	(Kunth) Schltdl.
Negrito	*Baccharis macrantha*	Asteraceae	30	Kunth
Lengua de vaca	*Rumex acetosella*	Polygonaceae	24	L.
Geranio	*Geranium holosericeum*	Geraniaceae	13	Willd. ex Spreng.
Palito de rosa	*Alchemilla purdiei*	Rosaceae	16	LM Perry
Total			**580**	

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

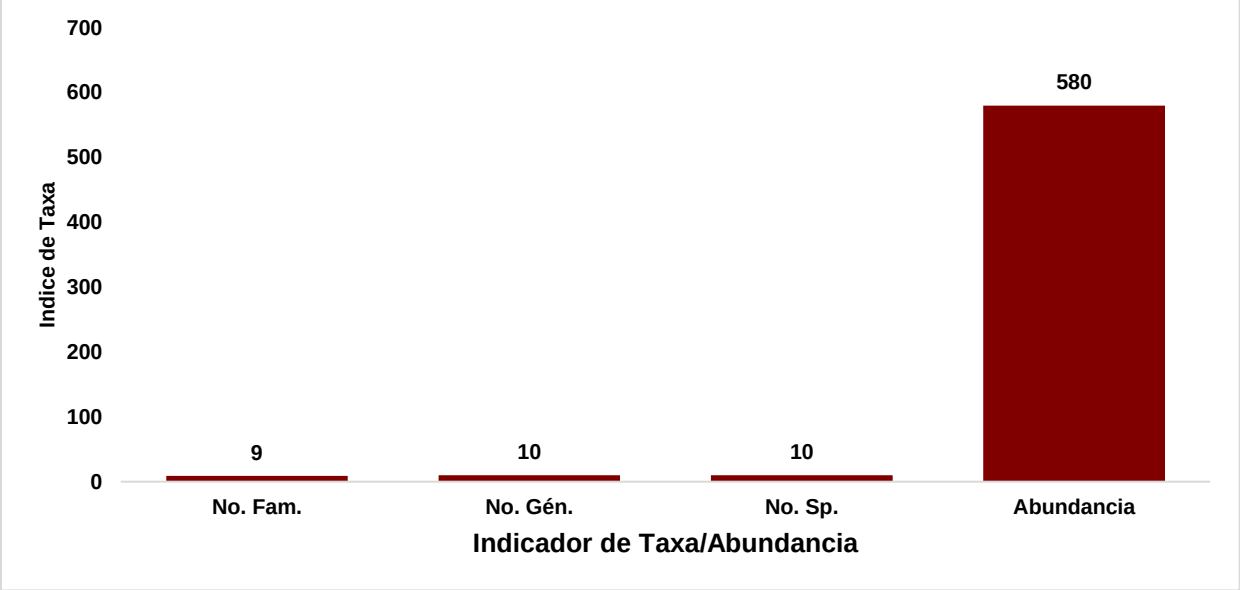


Figura 10. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

La composición florística en el Pajonal de páramo, fue baja y posiblemente se deba a las altas presiones antrópicas presentadas en estos sectores, considerados los más críticos en este páramo, debido a la fragilidad de las especies que lo habitan, especialmente plantas de tamaños diminutos, susceptibles a procesos erosivos y quemas. Por lo tanto, este sistema requiere mayor atención para garantizar su protección y conservación. En esta zona se registra poca presencia de frailejones, pero requiere control, vigilancia y monitoreo de las especies, especialmente el área de influencia del Cerro El Avión.

3.2.3.1.2. Índice de Predominio Fisionómico

En la Tabla 8, se registran los datos y se muestra el comportamiento de (IPF %) calculado en Arbustal Abierto de páramo. Los resultados muestran a *Chusquea tessellata* con el mayor registro de (90) % en 192 macollas, seguida de *Calamagrostis hartmaniana* con (58) % en 131 macollas, *Acaena cylindristachya* con (27) % en 75 individuos, *Bejaria resinosa* con (26) % en 27 arbustos, *Hypericum baccharoides* con (25) % en 39 arbustos, *Arcytophyllum nitidum* con (21) % en 33 arbusticos, *Baccharis macrantha* con (19) % en 30 arbustos, *Rumex acetosella* con (15) % en 24 hierbas, *Geranium holosericeum* con (11) % en 13 hierbas y *Alchemilla purdiei* con (9) % en 16 arbustos (Figura 11)

Tabla 8. Registros de (IPF) % en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia.

Especie	Fr.	Abundancia	Cobertura m2	Cobertura Relativa%	FER%	DER%	IPF%
Chusquea tessellata	10	192	44,3	37	20	33	90
Calamagrostis hartmaniana	9	131	21,5	18	18	23	58
Acaena cylindristachya	4	75	7,5	6	8	13	27
Bejaria resinosa	5	27	13,3	11	10	5	26
Hypericum baccharoides	5	39	10	8	10	7	25
Arcytophyllum nitidum	4	33	8,4	7	8	6	21
Baccharis macrantha	5	30	5	4	10	5	19
Rumex acetosella	4	24	4	3	8	4	15
Geranium holosericeum	3	13	3	3	6	2	11
Alchemilla purdiei	2	16	3	3	4	3	9
Total	51	580	120	100	100	100	300

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

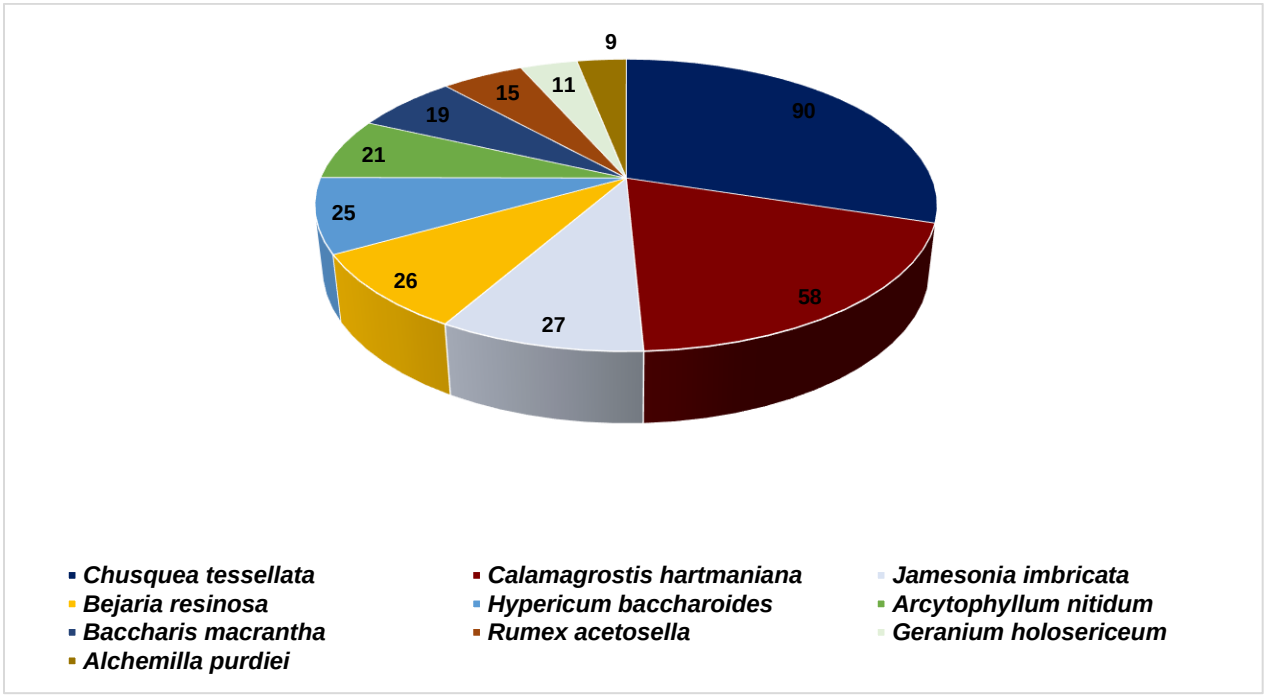


Figura 11. Comportamiento del (IPF %) en Pajonal de Páramo. Sabana Rubia.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El comportamiento del (IPF) % calculado en Pajonal de Páramo, evidenció predominio de las especies herbáceas la mayoría Poaceae, seguido del grupo codominante arbustivo y algunos helechos y el grupo dependiente del área, integrado por especies muy pequeñas no evaluadas en este monitoreo.

3.2.4. Páramo de San José de Oriente – La Paz

3.2.5. Arbustal Denso

La cobertura asociada a Arbustal Denso, monitoreado en el páramo de San José de Oriente, integró relictos de flora, la mayoría arbustiva y algunos elementos herbáceos, localizados entre 2.858 y 2.910 msnm, en un cinturón aproximadamente 50 m, con ocurrencia del frailejón *Espeletia neriifolia* (tabaquillo).

3.2.6. Composición y Abundancia

En la Tabla 9, se registra la información del comportamiento taxonómico con respecto a la abundancia registrada en Arbustal Denso. Los resultados establecieron la riqueza de 16 familias botánicas, pertenecientes a 19 géneros y 22 especies distribuidas en 907

individuos. Las familias más numerosas en especies fueron Asteraceae con tres (3), Ericaceae, Hypericaceae, Melastomatacea y Poaceae cada una con dos (2). Las restantes 11 familias presentan igual número de especies. Las especies con mayor número de individuos son *Pteridium arachnoideum* con 152 macollas, *Monnina fastigiata* con 114 arbustos, *Calamagrostis hartmaniana* con 102 macollas, *Bejaria nana con* 70 arbustos y *Baccharis macranha* con 55 arbustos (Figura 12).

Tabla 9. Registros taxonómicos en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente.

Nombre común	Especies	Familia	Autores			Abundancia
Helecho marranero	*Pteridium arachnoideum*	Dennstaedtiaceae	Maxon			152
Azulito	*Monnina fastigiata*	Polygalaceae	(Bonpl.) DC.			114
Colchón de pobre	*Calamagrostis hartmaniana*	Poaceae	Fr.			102
Nana	*Bejaria nana*	Ericaceae	A.C.Sm. & Ewan			70
Negrito	*Baccharis macrantha*	Asteraceae	Kunth			55
Laurelito	*Myrsine dependens*	Myrcinaceae	(Ruiz & Pgav.) Spreng.			50
Pinito amarillo	*Hypericum magdalenicum*	Hypericaceae	N. Robson			45
Tabaquillo	*Espeletia neriifolia.*	Asteraceae				40
Palo hediondo	*Roupala montana*	Proteaceae	Aubl.			35
Pinito 2	*Hypericum baccharoides*	Hypericaceae	Cuatrec.			33
Guicha roja	*Tillandsia romeroi*	Bromeliáceae	L.B.Sm.			29
Perfume de mujer	*Berberis jamesonii*	Berberidaceae	Lindl.			26
Vira virón	*Lourteigia stoechadifolia*	Asteraceae	(Lf) RMKing y H.Rob.			23
Chusque	*Chusquea scandens*	Poaceae	Kunth			21
Cojoncito	*Miconia limitaris*	Melastomataceae	Wurdack			21
Encenillo	*Weinmannia pinnata*	Cunnoniaceae	L.			20
Bejaria	*Bejaria aestuans*	Ericaceae	Mutis			20
Mano de oso	*Oreopanax fontquerianum*	Araliaceae	Cuatrec.			17
Cojoncito 2	*Miconia megalantha*	Melastomataceae	Gleason			13
Vallea	*Vallea stipularis*	Elaeocarpaceae	L.f.			12
Lycopodio	Lycopodium clavatum	Lycopodiaceae	L.			6
Orquidia	*Aa leucantha*	Orchidaceae	(Rchb.f.) Schltr.			3
TOTAL						**907**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

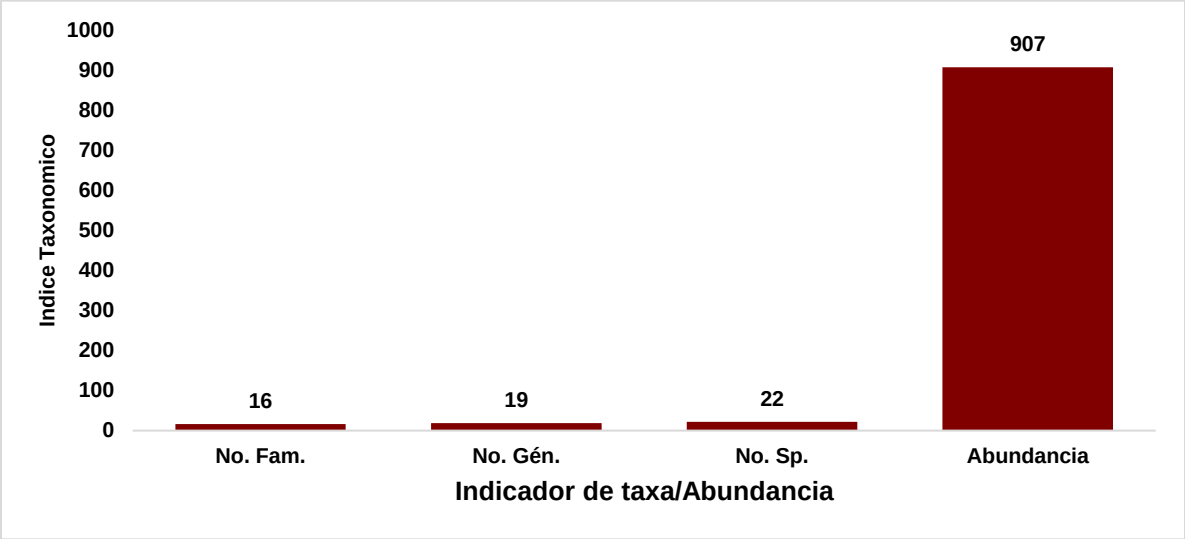


Figura 12. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El análisis de composición florística del Arbustal Denso, monitoreado en el Páramo San José de Oriente, partió de los registros de abundancia de la especie de frailejón *Espeletia neriifolia* (tabaquillo), con respecto al resto de especies evaluadas, las cuales fueron monitoreadas en 2000 m^2, con densidad poblacional de 40 individuos/2000 m^2, correspondientes a 200 individuos/hectárea. Este indicador, mostró bajos niveles de densidad poblacional, con respecto al resto de especies dominantes y codominantes, teniendo en cuenta solo la población en estado fenológico reproductivos.

3.2.6.1.1. Índice de Predominio Fisionómico

En la Tabla 10, se registra la información y se muestra el comportamiento del (IPF) en % calculado en Arbustal Denso. Los resultados muestran a *Pteridium arachnoideum* con un (IPF) de (44) % en 152 individuos, *Monnina fastigiata* con el (27) % en 114 individuos, *Myrsine dependens* con el (25) % en 50 individuos, *Baccharis macrantha* con el (23) % en 55 individuos, *Espeletia neriifolia.* con (21) % en 40 individuos, *Calamagrostis hartmaniana* con el (21) % en 102 individuos, *Rauphala montana* con el (18) % en 70 individuos, *Weinmannia pinnata* con el (11) % en 20 individuos y *Hypericum Baccharoides* con el (11) % en 33 individuos. Las restantes 12 especies presentan el (83) % en 239 individuos (Figura 13).

Tabla 10. Registros de (IPF) % en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente.

Especie	Fr.	Abundancia	Cobertura m2	C: Relativa%	FER %	DER %	IPF%
Pteridium arachnoideum	9	152	245	20	7	17	44
Monnina fastigiata	9	114	91,5	7	7	13	27
Myrsine dependens	12	50	127	10	9	6	25
Baccharis macrantha	11	55	108	9	9	6	23
Espeletia neriifolia.	17	40	39	3	13	4	21
Calamagrostis hartmaniana	4	102	77	6	3	11	21
Roupala montana	9	35	90	7	7	4	18
Bejaria nana	7	70	39	3	5	8	16
Weinmannia pinnata	5	20	63	5	4	2	11
Hypericum baccharoides	4	33	53	4	3	4	11
Restante de 12 sp	41	236	305,4	25	32	26	83
Total	128	907	1238	100	100	100	300

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

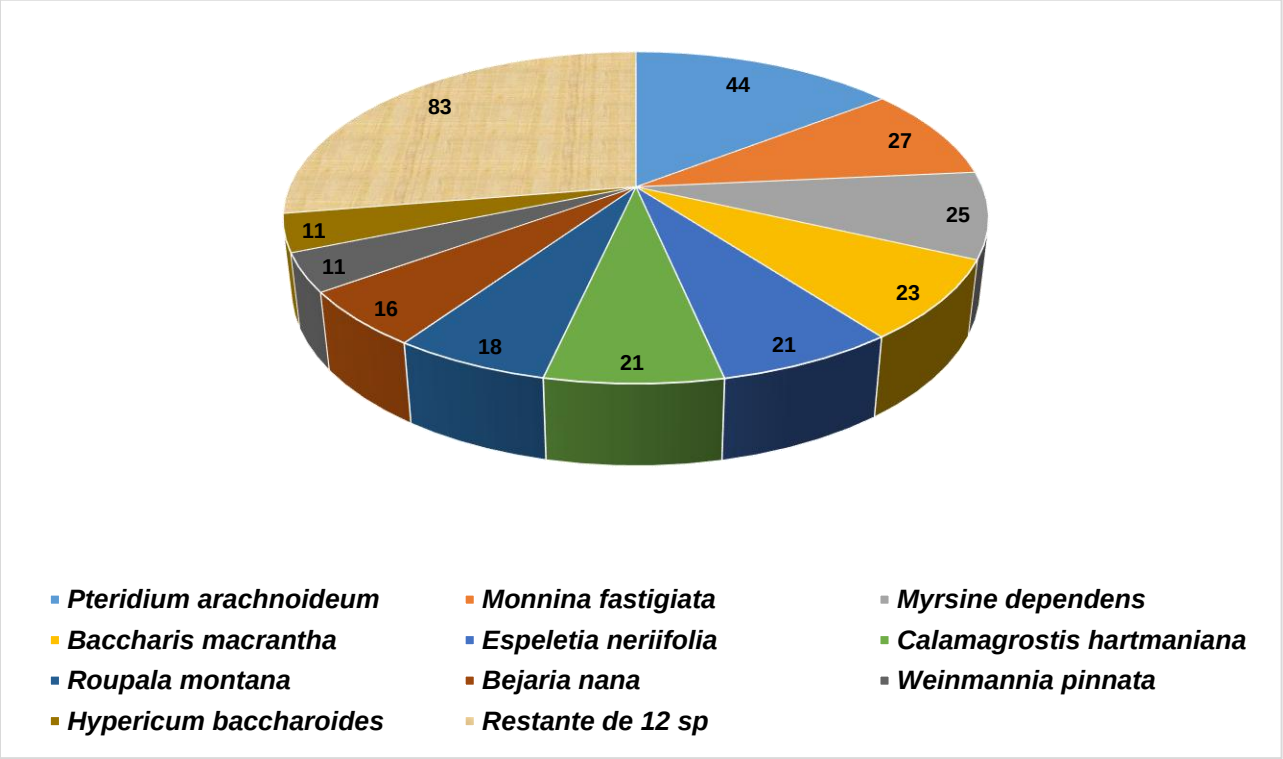


Figura 13. Comportamiento del (IPF) % en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El indicador de indicador predominio fisionómico (IPF %) registrado para *Espeletia neriifolia*, mostraron niveles de dominancia intermedios, con respecto al resto de especies asociadas a la cobertura. Los registros están por debajo de cuatro (4) especies dominantes de los estratos herbáceos-arbustivo y encabezando el resto de 17 especies de los mismos estratos, que determinaron una escala de valor ecológico intermedia, que la hace codominante del grupo superior y dominante del grupo inferior. En este contexto, esta especie es más abundante y dominante en el Arbustal Denso de San José de Oriente que la transición Arbustal Denso-Bosque Alto Andino de Sabana Rubia, en razón a que las áreas de coexistencia, estructuralmente son sistemas diferentes. Este comportamiento, hace necesario ampliar el monitoreo del Arbustal Denso en Ambos Páramos, para acceder a evaluar los indicadores de abundancia y dominancia más objetivos, que permitan determinar tamaños de población y niveles de criticidad y vulnerabilidad de la especie, con datos más concretos.

3.2.7. Regeneración Natural

En Tabla 11, se registra la información del comportamiento del proceso de regeneración natural registrado en el Arbustal Denso. Los resultados establecen a *Oreopanax fontquerianum* con el mayor (IRGN %) con el 35 % en seis (6) brinzales e igual número de latizales en 17 arbolitos reproductivos, *Pteridium arachnoideum* con el (8) % en 152 macollas, *Monnina fastigiata* con el (7) % en 114 arbustos reproductivos, *Espeletia neriifolia* con el (6) % en 40 arbolitos la mayoría reproductivos, *Myrsine dependens* con el (5) % en 50 arbolitos reproductivos, *Baccharis macrantha* con el (5) % en 55 arbustos reproductivos, *Calamagrostis hartmaniana* con el (5) % en 102 macollas vegetativas y reproductivas, *Bejaria nana* con el (4) % en 70 arbustos reproductivos, *Roupala montana* con el (4) % en 35 arbolitos reproductivos y *Hypericum magdalenicum* con el (3) % en 45 arbustos reproductivos. Las Restantes 12 especies presentaron el (20) % en 227 arbustos y hierbas vegetativas y reproductivas (Figura 14).

Tabla 11. Registro de (IRGN) % en Arbustal Denso. Páramo San José de Oriente.

Especie	Brinzales	Latizales	Fr.	Abundancia	FER %	DER %	CT 2	CT 3	CT Total	CTR %	IRGN %
Oreopanax fontquerianum	6	6	3	17	2	2	1,0	1,0	2,0	100,0	35
Pteridium arachnoideum	0	0	9	152	7	17	0,0	0,0	0,0	0,0	8
Monnina fastigiata	0	0	9	114	7	13	0,0	0,0	0,0	0,0	7
Espeletia neriifolia.	0	0	17	40	13	4	0,0	0,0	0,0	0,0	6
Myrsine dependens	0	0	12	50	9	6	0,0	0,0	0,0	0,0	5
Baccharis macrantha	0	0	11	55	9	6	0,0	0,0	0,0	0,0	5
Calamagrostis hartmaniana	0	0	4	102	3	11	0,0	0,0	0,0	0,0	5

Especie	Brinzales	Latizales	Fr.	Abundancia	FER %	DER %	CT 2	CT 3	CT Total	CTR %	IRGN %
Bejaria nana	0	0	7	70	5	8	0,0	0,0	0,0	0,0	4
Roupala montana	0	0	9	35	7	4	0,0	0,0	0,0	0,0	4
Hypericum magdalenicum	0	0	4	45	3	5	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Restante de 12 sp	0	0	43	227	34	25	0,0	0,0	0,0	0,0	20
Total	6	6	128	907	100	100	1	1	2	100	100

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

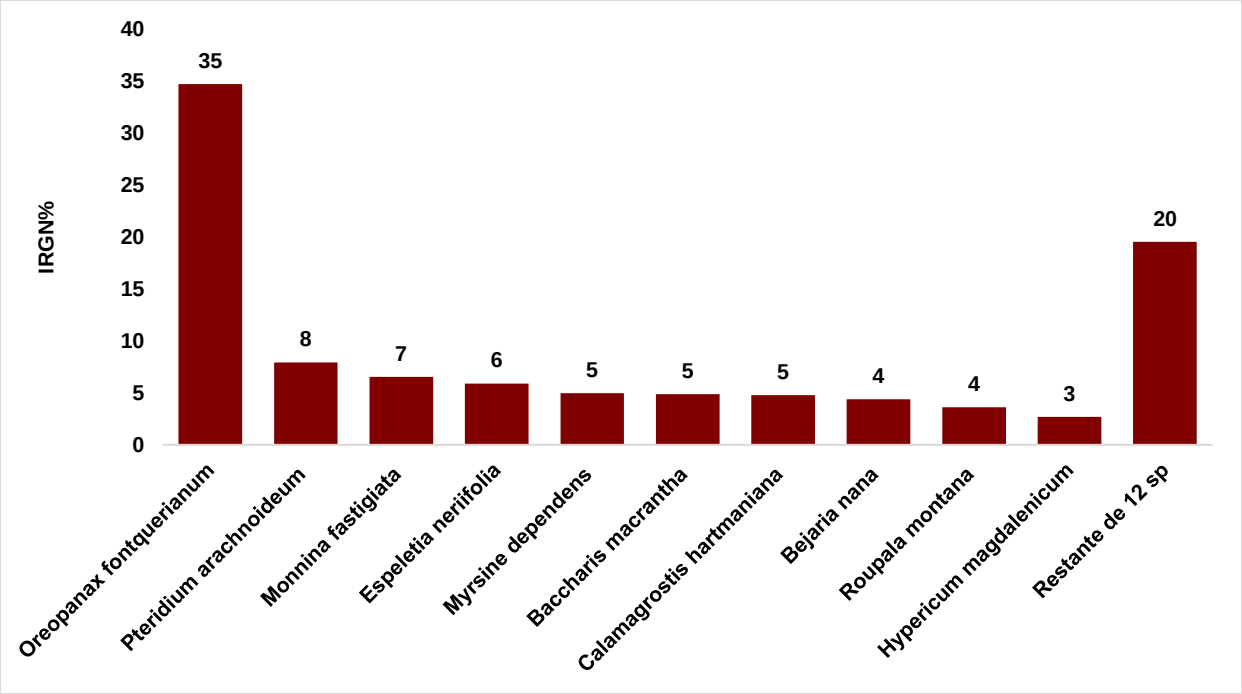


Figura 14. Proceso de regeneración natural en Arbustal Denso. Paramo San José de Oriente.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los datos de (IRGN %) registrados para *Espeletia neriifolia*, la posicionan en escala intermedia, con respecto a las especies dominantes. Sin embargo, es una de las más activas, desde el punto de vista regenerativo, dada la abundante producción de semillas de dispersión anemócora, que le permite colonizar los espacios abiertos en Arbustales Densos y Arbustales Abiertos, ubicados en el cinturón altitudinal de su distribución, en cambio, es escasa en Pajonal de Páramo.

3.2.8. Arbustal Abierto

3.2.8.1.1. Composición y Abundancia

En la Tabla 12, se registra la información del comportamiento taxonómico con respecto a la abundancia registrada en Arbustal Abierto del páramo San José de Oriente. Los resultados establecieron una riqueza de 14 familias botánicas, a los que pertenecen 25 géneros y 29 especies distribuidas en 2.311 individuos. Las familias más numerosas en diversidad de especies fueron Poaceae con seis (6), seguida de Asteraceae y Rosaceae con cuatro (4) cada una, Ericaceae y Hypericaceae con dos (2) cada una. Las restantes ocho (8) familias presentaron igual número de especies. Las especies con mayor número de individuos fueron *Espeletia perijaensis* con 229 individuos, *Calamagrostis hartmaniana* y *Hypericum baccharoides con 209 cada una*, *Monnina fastigiata* con 183 y *Diphasiastrum complanatum* con 168 (Figura 15).

Tabla 12. Registros Taxonómicos en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente.

Nombre común	Especies	Familias	Autores	Abundancia
Frailejón	*Espeletia perijaensis*	Asteraceae	Cuatrec.	229
Colchón de pobre	*Calamagrostis hartmaniana*	Poaceae	Fr.	209
Pinito 2	*Hypericum baccharoides*	Hipericáceas	Cuatrec.	209
Azulito	*Monnina fastigiata*	Polygalaceae	(Bonpl.) DC.	183
Falso helecho	*Diphasiastrum complanatum*	Lycopodiaceae	(L.) Holub	168
Pinito 1	*Hypericum laricifolium*	Hipericáceas	Juss.	146
Negrito	*Baccharis macrantha*	Asteraceae	Kunth	134
Pasto de vaca	*Cinnagrostis recta*	Poaceae	(Kunth) P.M.Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	102
Pinito	*Jamesonia imbricata*	Pteridaceae	(Cav.) Hook. & Grev.	102
Calzoncillo del diablo	*Castilleja fissifolia*	Orobanchaceae	L.f.	83
Pinito amarillo	*Hypericum magdalenicum*	Hipericáceas	N. Robson	80
Fosforito	*Arcytophyllum nitidum*	Rubiaceae	(Kunth) Schltdl.	79
Arándano	*Gaultheria erecta*	Ericaceae	Vent.	72
Tabaquillo	*Espeletia neriifolia*	Asteraceae	Humboldt y Bonpland	66
Pajón	*Agrostis perennans*	Poaceae	(Walter) Tuck.	61
Pinito 3	*Chaetolepis perijensis*	Melastomataceae	Wurdack	51
Atrapa moscas	*Bejaria resinosa*	Ericaceae	Mutis ex L.f.	49
Palito de rosa	*Alchemilla purdiei*	Rosaceae	LM Perry	48
Mortiño	*Hesperomeles ferruginea*	Rosaceae	(Juss. ex Pers.) Benth.	37

Nombre común	Especies	Familias	Autores	Abundancia
Vira virón	*Lourteigia stoechadifolia*	Asteraceae	(Lf) RMKing y H.Rob.	29
Arándano	*Vaccinium floribundum*	Ericaceae	Kunth	28
Cucharito	*Myrsine dependens*	Myrsinaceae	(Ruiz & Pav.) Spreng.	25
Cadillo	*Acaena cylindristachya*	Rosaceae	Ruiz & Pav.)	25
Pasto	*Holcus lanatus*	Poaceae	L.	25
Cortadera	*Cortaderia columbiana*	Poaceae	(Pilg.) Pilg.	23
Paja blanca	*Festuca procera*	Poaceae	Kunth	22
Helecho rosado	*Polystichum pycnolepis*	Dryopteridaceae	T.Moore	19
Pinito blanco	*Aragoa romeroi*	Lamiaceae	Fern.Alonso	5
Mortiño	*Hesperomeles goudotiana*	Rosaceae	(Decne.) Killip	2
TOTAL				**2311**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

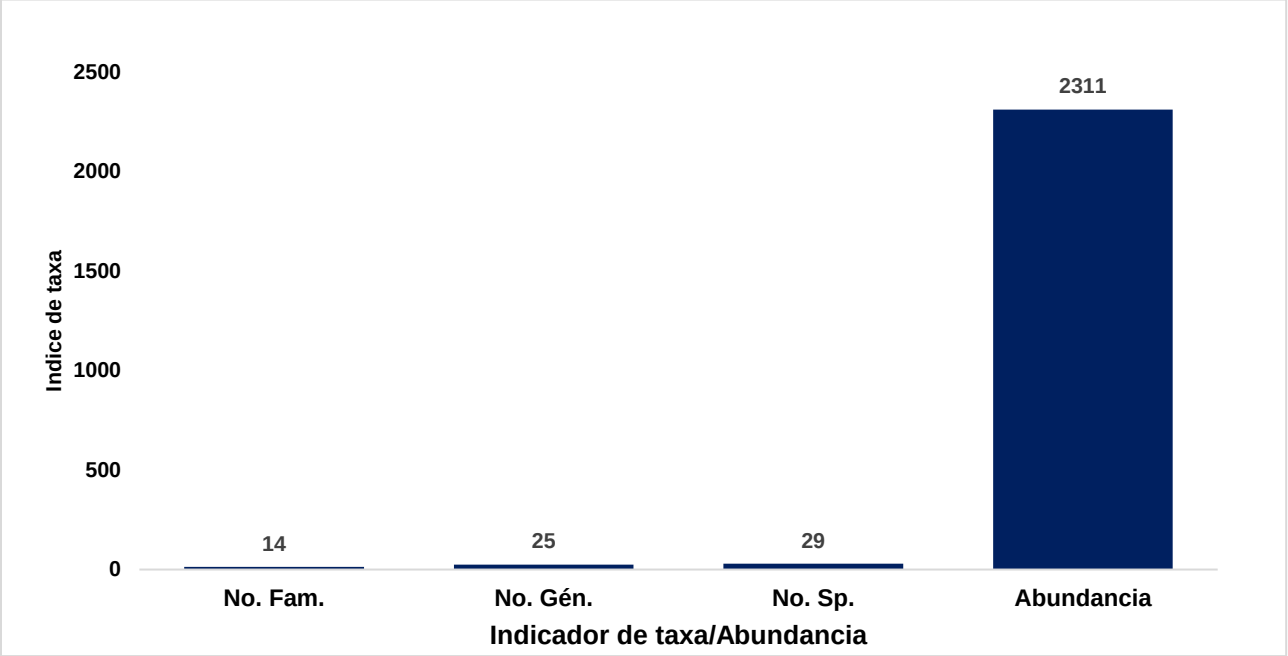


Figura 15. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El análisis de composición florística del Arbustal Abierto monitoreado en el Páramo San José de Oriente, parte de los registros de abundancia de (229-66) individuos de las especies *Espeletia perijaensis* (frailejón arrosetado) y *Espeletia neriifolia* (frailejón tabaquillo),

medidos en 960 m^2, extrapolados a (2385-687) individuos/hectárea) respectivamente, distribuidos entre las cotas de 2858 a 3014 msnm, en un cinturón de 156 m. En este contexto, se estableció un areal de distribución relativamente corto para esta especie, con relación al tamaño total de la franja de dispersión ocupada por el resto de las especies.

3.2.8.1.2. Índice de Predominio Fisionómico

En la Tabla 13, se registra la información del comportamiento del (IPF %) calculado en Arbustal Abierto. Los resultados establecieron de mayor abundancia a *Espeletia perijaensis* con el 46 % del (IPF) total medido en 229 individuos, seguida de *Monnina fastigiata* con 28 % en 183 individuos, *Calamagrostis hartmaniana* con 27 % en 209 individuos, *Hypericum baccharoides* con el 24 % en 209 individuos, *Baccharis macrantha* con el 17 % en 134 individuos, *Diphasiastrum complanatum* con el 17 % en 168 individuos, *Hypericum laricifolium* con el 15 % en 146 individuos, *Espeletia neriifolia* con el 15 % en 66 individuos, *Hypericum magdalenicum* con el 12 % en 80 individuos y *Cinnagrostis recta* con el 12 % en 102 individuos. Las restantes 19 especies presentan registros del 87 % en 785 individuos (Figura 16).

Tabla 13. Registros de (IPF) % en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente.

Especie	Fr.	Abundancia	Cobertura m^2	Cobertura Relativa %	FER %	DER %	IPF %
Espeletia perijaensis	45	229	200	25,4	11,0	9,9	46
Monnina fastigiata	54	183	53	6,7	13,2	7,9	28
Calamagrostis hartmaniana	38	209	70	8,9	9,3	9,0	27
Hypericum baccharoides	35	209	53	6,6	8,6	9,0	24
Baccharis macrantha	22	134	47	5,9	5,4	5,8	17
Diphasiastrum complanatum	24	168	28	3,5	5,9	7,3	17
Hypericum laricifolium	20	146	30	3,8	4,9	6,3	15
Espeletia neriifolia	15	66	65	8,2	3,7	2,9	15
Hypericum magdalenicum	16	80	35	4,5	3,9	3,5	12
Cinnagrostis recta	14	102	31	3,9	3,4	4,4	12
Restante de 19 Sp.	125	785	179	22,6	30,6	34,0	87
Total	**408**	**2311**	**790**	**100**	**100**	**100**	**300**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

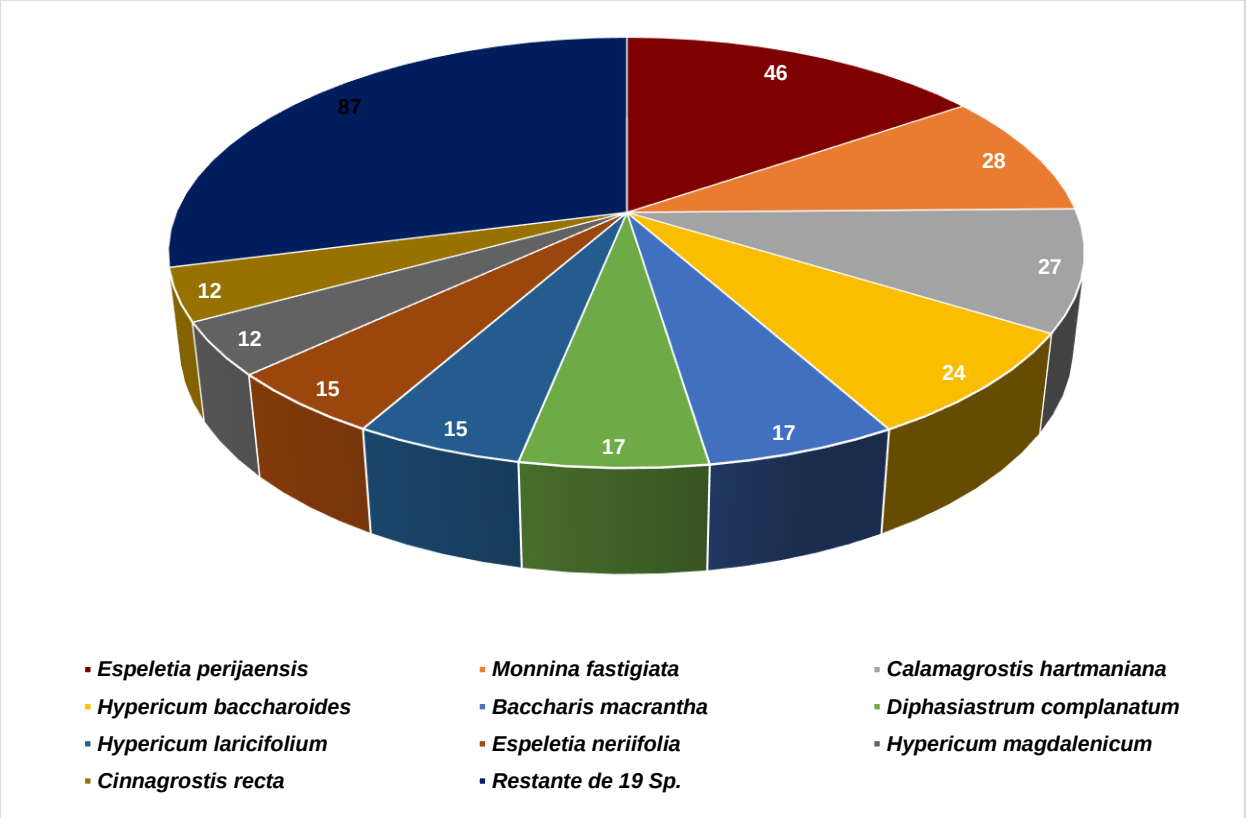


Figura 16. Comportamiento del (IPF) en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los indicadores de (IPF %) registrados para las especies de frailejón evaluadas en Arbustal Abierto, muestran niveles de dominancia más altos para *Espeletia perijaensis*, lo cual determina, la especie ecológicamente más importante del sistema, con respecto a total monitoreado. El grupo restante del frailejón, representado en la especie *Espeletia neriifolia*, tiene dominancia media, con respecto al grupo dominante y codominante y mayor dominancia sobre el grupo inferior. En general, el frailejón es la cobertura dominante en Arbustal Abierto.

3.2.8.1.3. Regeneración Natural

En Tabla 14, se registra la información del comportamiento del proceso de regeneración natural en Arbustal Abierto. Los resultados establecen que *Espeletia perijaensis fue la especie* con el mayor Índice de Regeneración Natural (IRGN %) con el 32 % en 104 brinzales, 40 latizales y 229 rosetas reproductivas, *Espeletia neriifolia.* con 10 % en 14 brinzales, 22 latizales y 66 arbustos reproductivos, *Monnina fastigiata* con el 7% en 183 arbustos, *Calamagrostis hartmaniana* y *Hypericum baccharoides* con el 12 % en 209 macollas y 209 arbustos en cada especie, *Diphasiastrum complanatum* con el 4 % en 168

hierbas, *Hypericum laricifolium* con el 4 % 146 arbustos, *Baccharis macrantha* con el 4 % en 134 arbustos, *Cinnagrostis recta* con el 3 % en 102 macollas y *Hypericum magdalenicum* con el 2 % en 80 arbusticos. El resto de 19 especies presentan un IRGN del 22 % en 785 individuos arbustivos y herbáceos (Figura 17).

Tabla 14. Registro de (IRGN) % en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente.

Especie	Brinzal	Latizal	Fr.	Abundancia	FER %	DER %	CT 2	CT 3	CT Total	CTR %	IRGN %
Espeletia perijaensis	104	40	45	229	11,0	9,9	0,9	0,6	1,5	76,3	32
Espeletia neriifolia	14	22	15	66	3,7	2,9	0,1	0,4	0,5	23,7	10
Monnina fastigiata	0	0	54	183	13,2	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7
Calamagrostis hartmaniana	0	0	38	209	9,3	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6
Hypericum baccharoides	0	0	35	209	8,6	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6
Diphasiastrum complanatum	0	0	24	168	5,9	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4
Hypericum laricifolium	0	0	20	146	4,9	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4
Baccharis macrantha	0	0	22	134	5,4	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4
Cinnagrostis recta	0	0	14	102	3,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3
Hypericum magdalenicum	0	0	16	80	3,9	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2
Restante de 19 sp.	0	0	125	785	30,6	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22
Total	118	62	408	2311	100	100	1	1	2	100	100

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

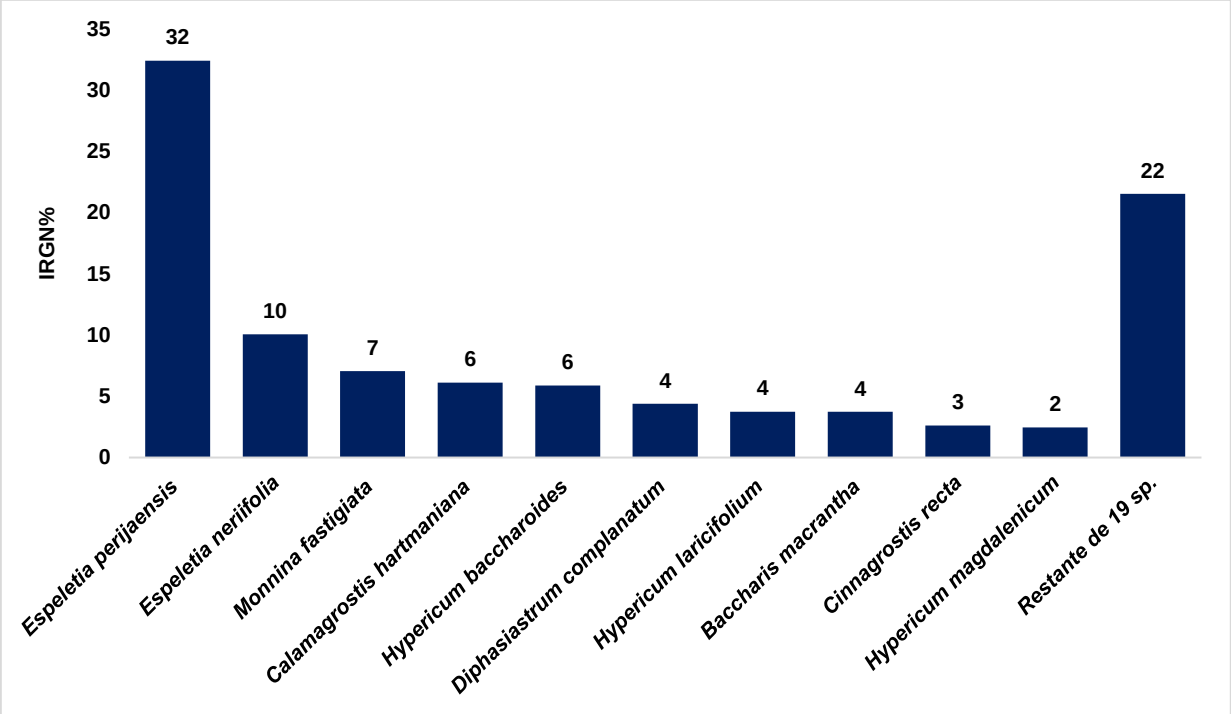


Figura 17. Proceso de regeneración natural en Arbustal Abierto. Páramo San José de Oriente.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los datos de (IRGN %) registrados para las especies de frailejón, muestran mayor representación en *Espeletia perijaensis* (Fotografía 14) y *Espeletia neriifolia.*, en una escala alta-media respectivamente. En este sentido, las dos (2) especies, dominan los procesos restaurativos en este sistema. Durante la fase de campo se encontró la presencia de varios individuos en estado reproductivo, de comportamiento de dispersión anemócora que favorece el proceso de regeneración natural de las especies, lo que en bioindicadora de calidad del área por la importante presencia de las dos (2) especies de frailejones.




Fotografía 14. Eventos de regeneración natural de *Espeletia perijaensis*. Páramo San José de Oriente.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

3.2.9. Pajonal de Páramo

El Pajonal de Páramo monitoreado en San José de Oriente, correspondió en su mayoría a especies herbáceas localizadas entre 3.014 y 3.373 msnm, en la faja de 359 m, ubicada entre la parte media del páramo, en las laderas de la Finca El Páramo y la parte alta de los Cerros El Águila y la Olla.

3.2.9.1.1. Composición y Abundancia

En la Tabla 15, se presenta la información taxonómica del comportamiento florístico del Pajonal de Páramo, con respecto a la abundancia medida. Los resultados muestran la presencia de nueve (9) familias de angiospermas y una (1) briófitos, 16 géneros y 19 especies, distribuidas en 2.819 individuos. La familia con mayor registro de especies fue Asteraceae con seis (6), Hypericaceae con tres (3), Ericaceae y Poaceae con dos (2) cada una. El resto de seis (6) familias con igual número de especies. Las especies más abundantes son *Cinnagrostis recta* con 1.307 macollas, *Diphasiastrum complanatum* con 428 hierbas, *Orthrosanthus chimboracensis* 217 macollas, *Baccharis macrantha* con 212 arbustos y *Calamagrostis hartmaniana con* 139 macollas (Figura 18).

Tabla 15. Registro taxonómico en Pajonal de Páramo. San José de Oriente.

Nombre común	Especies	Familia	Autores	Abundancia
Pasto de vaca	*Cinnagrostis recta*	Poaceae	(Kunth) P.M.Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá	1307
Falso helecho	*Diphasiastrum complanatum*	Lycopodiaceae	(L.) Holub	428
Azulito	*Orthrosanthus chimboracensis*	Iridaceae	(Kunth) Baker	217
Negrito	*Baccharis macrantha*	Asteraceae	Kunth	212
Colchón de pobre	*Calamagrostis hartmaniana*	Poaceae	F.R.	139
Frailejón	*Espeletia perijaensis*	Asteraceae	Cuatrec.	124
Arándano	*Gaultheria erecta*	Ericaceae	Vent.	84
Arándano	*Vaccinium floribundum*	Ericaceae	Kunth	60
Diente de león	*Hieracium avilae*	Asteraceae	Kunth	53
Arracacha	*Perissocoeleum phylloideum*	Apiaceae	(Mathias & Constance	30
Pinito 2	*Hypericum baccharoides*	Hypericaceae	Cuatrec.	30
Pinito1	*Hypericum laricifolium*	Hypericaceae	Juss.	26
Vira virón	*Lourteigia stoechadifolia*	Asteraceae	(Lf) RMKing y H.Rob.	26
Pinito amarillo	*Hypericum magdalenicum*	Hypericaceae	N. Robson	23
Frailejón	*Espeletia oculta*	Asteraceae	S.F.Blake	19
Jarilla	*Stevia lucida*	Asteraceae	(DC) Grashoff	18
Palito de rosa	*Alchemilla purdiei*	Rosaceae	LM Perry	9
Salvia	*Salvia sp.*	Lamiaceae	Carl Linnaeus	7
Puya	*Puya grantii*	Bromeliaceae	L.B.Sm.	7
TOTAL				**2819**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

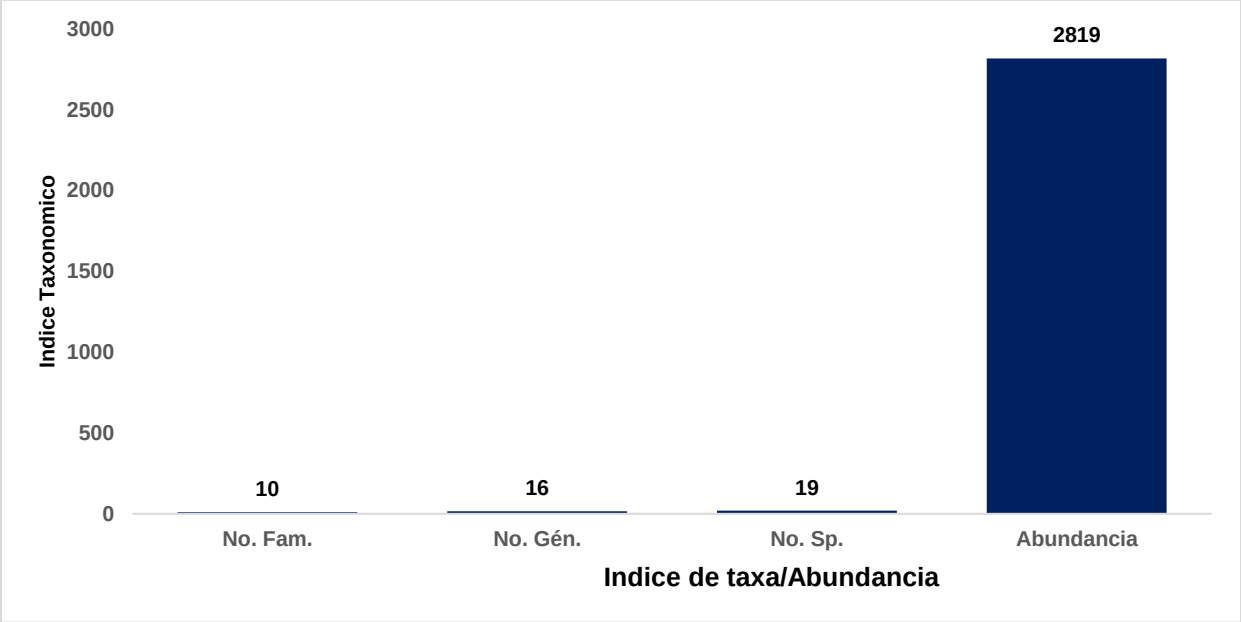


Figura 18. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Pajonal de Páramo. San José de Oriente.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El análisis de composición florística del Pajonal de Páramo monitoreado en San José de Oriente, parte de los datos de abundancia obtenidos en *Espeletia perijaensis* (frailejón arrosetado o caulinar) y *Espeletia oculta* (frailejón subarbóreo), registrados en (124-19) / individuos medidos en 420 m^2, extrapolados a (952-452) individuos/hectárea respectivamente. Este indicador, muestra valores de densidad poblacional entre altos y bajos para cada especie de frailejón, con respecto al restante medido, correspondiente en su mayoría a especies herbáceas y algunas arbustivas.

3.2.9.1.2. Índice de Predominio Fisionómico

En la Tabla 16, se registran los del comportamiento de (IPF) en % calculado en Pajonal de Páramo. Los resultados establecieron que *Cinnagrostis recta fue la más abundante* con el 97% en 1.307 macollas, seguida de *Baccharis macrantha* con 30% en 212 arbustos, *Espeletia perijaensis* con 30% en 124 rosetas, *Orthrosanthus chimboracensis* con 28% en 217 macollas, *Diphasiastrum complanatum* con 24% en 428 hierbas, *Calamagrostis hartmaniana* con 17% en 139 macollas, *Espeletia occulta* con 14% en 19 arbustos, *Hieracium avilae* con 8% en 53 hierbas, *Gaultheria erecta* con 7% en 84 arbustos y *Vaccinium floribundum* con 6% en 60 arbusticos. Las restantes nueve (9) especies presentan un 38% en 176 individuos (Figura 19).

Tabla 16. Registros de (IPF) % en Pajonal de Páramo. San José de Oriente

Especie	Fr.	Abundancia	Cobertura m2	Cobertura Relativa%	FER %	DER %	IPF %
Cinnagrostis recta	29	1307	140	33	18	46	97
Baccharis macrantha	23	212	35,5	8	14	8	30
Espeletia perijaensis	14	124	70,5	17	9	4	30
Orthrosanthus chimboracensis	19	217	35	8	12	8	28
Diphasiastrum complanatum	9	428	14	3	5	15	24
Calamagrostis hartmaniana	12	139	21,5	5	7	5	17
Espeletia oculta	8	19	37	9	5	1	14
Hieracium avilae	7	53	9,5	2	4	2	8
Gaultheria erecta	4	84	6,5	2	2	3	7
Vaccinium floribundum	4	60	8	2	2	2	6
Restante de 9 sp.	35	176	42,5	10	21	6	38
Total	164	2819	420	100	100	100	300

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

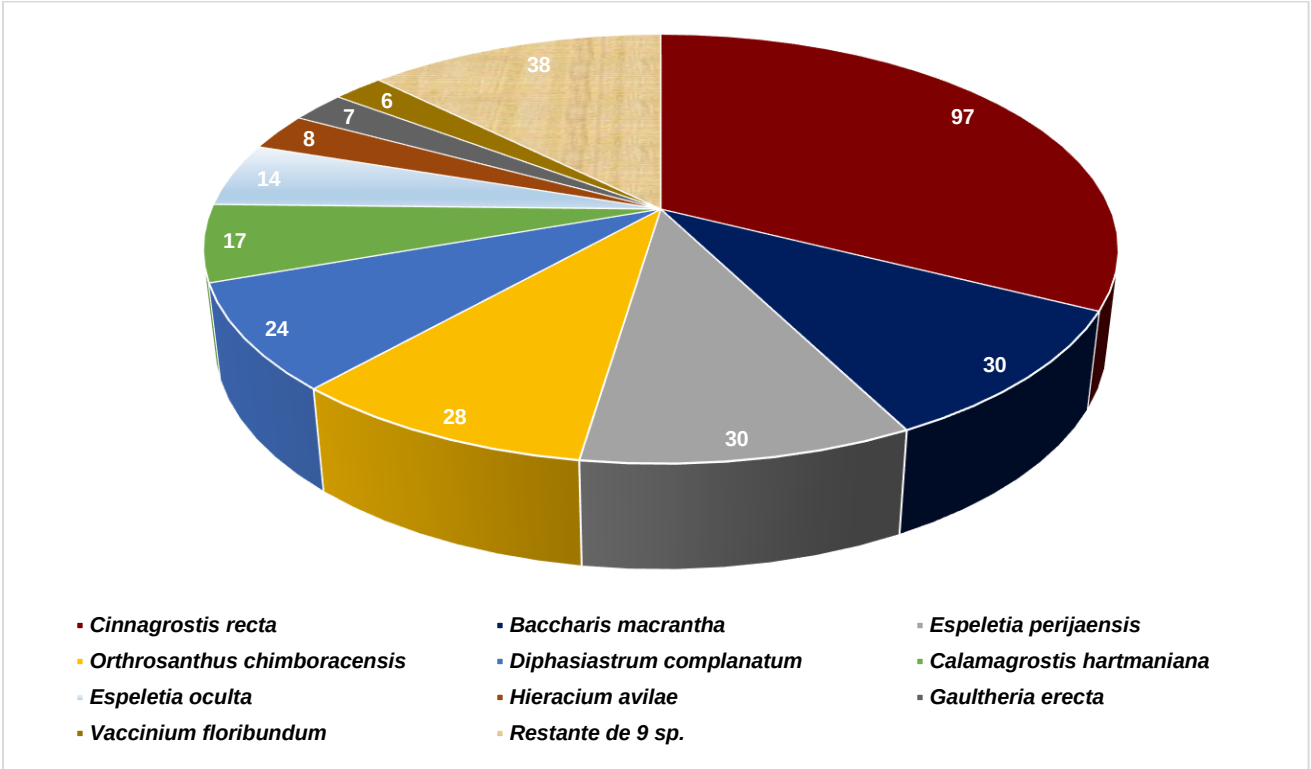


Figura 19. Comportamiento del (IPF) % en Pajonal de Páramo. San José de Oriente.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los índices de (IPF %) calculados para las especies de frailejón evaluadas en Pajonal de Páramo San José de Oriente, muestran niveles de dominancia medios para *Espeletia perijaensis* y bajos para *Espeletia occulta*, con relación a la especie dominante en este sistema. No obstante, la representación de *Espeletia perijaensis* es casi codominante, porque compite con mayor eficiencia en ese sistema; mientras *Espeletia oculta,* está altamente restringida a pequeños enclaves, en riscos, asociados a escasos arbolitos y arbustos, donde poco o nada coloniza el Pajonal (Rangel-Ch, Jaramillo, & Niño, 2012). En este contexto, el hábitat de este frailejón, es altamente restringido y sus poblaciones naturales son menos densas que *Espeletia perijaensis* y *Espeletia neriifolia*. En este sentido, esta especie es ecológicamente dependiente de sustratos rocosos, secos y menor fertilidad. Situación muy particular a tener en cuenta en momentos de realizar cualquier iniciativa de restauración ecológica con esta especie.

3.2.9.1.3. Regeneración Natural

En la Tabla 17, se registran los datos del comportamiento del proceso de regeneración natural observado en Pajonal de Páramo monitoreado en San José de Oriente. Los resultados muestran a *Espeletia perijaensis* con mayor registro de regeneración natural con el 31% en 61 brinzales, 13 latizales y 124 rosetas reproductivas, seguida de *Cinnagrostis recta* con 21% en 1307 macollas, *Espeletia oculta* (Figura 36) con el 11% en ocho (8) brinzales, nueve (9) latizales y 19 arbustos reproductivos, *Baccharis macrantha* con el 7% en 212 arbustos reproductivos, *Diphasiastrum complanatum* con 7% en 428 individuos reproductivos, *Orthrosanthus chimboracensis* con 6% en 217 macollas reproductivas, *Calamagrostis hartmaniana* con el 4% en 139 macollas reproductivas, *Hieracium avilae* con 2% en 53 hierbas reproductivas, *Gaultheria erecta* con 2% en 84 arbusticos reproductivos y *Vaccinium floribundum* con el 2% en 60 arbusticos reproductivos. Las restantes nueve (9) especies presentan el 9% en 176 individuos, entre arbustos y hierbas reproductivos (Figura 20).

Tabla 17. Registro de (IRGN) % en Pajonal de Páramos. San José de Oriente.

Especie	Brinzal	Latizal	Fr.	Abundancia	FER %	DER %	CT 2	CT 3	CT Total	CTR %	IRGN %
Espeletia perijaensis	61	13	14	124	9	4	0,9	0,6	1,5	73,7	29
Cinnagrostis recta	0	0	29	1307	18	46	0,0	0,0	0,0	0,0	21
Espeletia oculta	8	9	8	19	5	2	0,1	0,4	0,5	26,3	11
Baccharis macrantha	0	0	23	212	14	7	0,0	0,0	0,0	0,0	7
Diphasiastrum complanatum	0	0	9	428	5	15	0,0	0,0	0,0	0,0	7
Orthrosanthus chimboracensis	0	0	19	217	12	8	0,0	0,0	0,0	0,0	6

Especie	Brinzal	Latizal	Fr.	Abundancia	FER %	DER %	CT 2	CT 3	CT Total	CTR %	IRGN %
Calamagrostis hartmaniana	0	0	12	139	7	5	0,0	0,0	0,0	0,0	4
Hieracium avilae	0	0	7	53	4	2	0,0	0,0	0,0	0,0	2
Gaultheria erecta	0	0	4	84	2	3	0,0	0,0	0,0	0,0	2
Vaccinium floribundum	0	0	4	60	2	2	0,0	0,0	0,0	0,0	2
Restante de 9 sp.	0	0	35	176	21	6	0,0	0,0	0,0	0,0	9
Total	69	22	164	2819	100	100	1	1	2	100	100

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

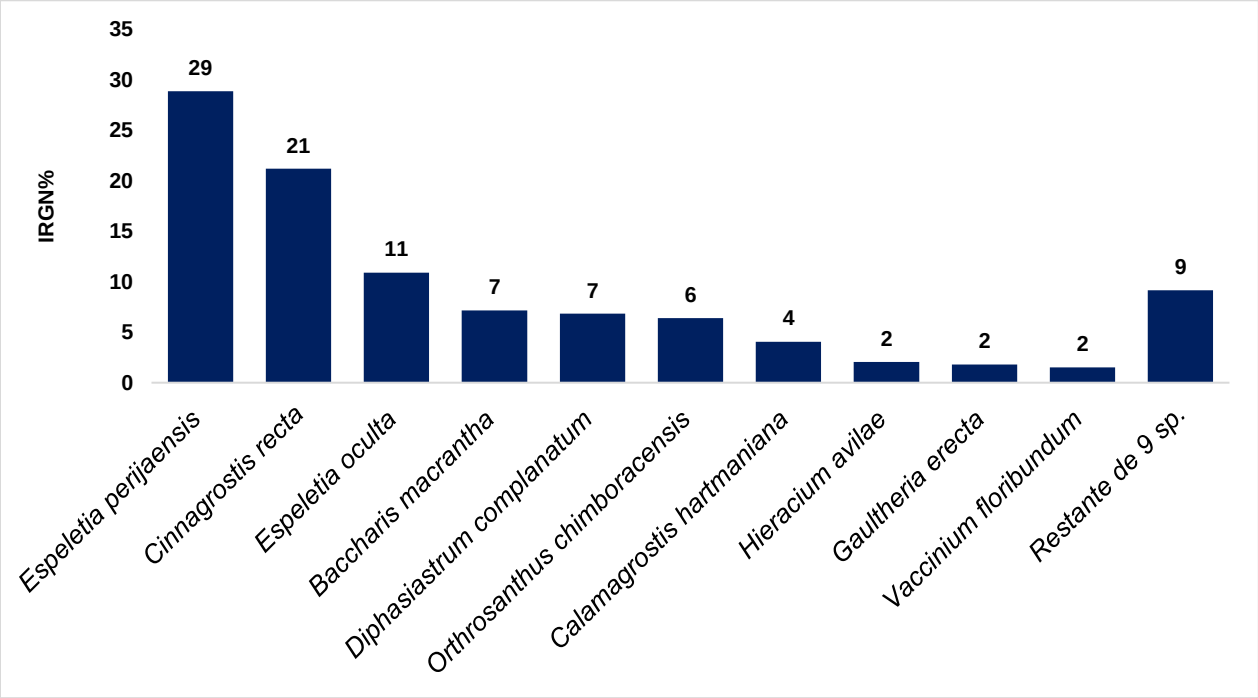


Figura 20. Proceso de Regeneración Natural en Pajonal de Páramos. San José de Oriente.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los datos de (IRGN %) registrados para las especies de frailejón, muestran mayor representación regenerativa en *Espeletia perijaensis* y *Espeletia neriifolia* (Fotografía 15), con respecto al resto de especies. En este sentido, el frailejón, domina los procesos restaurativos en este sistema. Es importante afirmar, la presencia de varios individuos reproductivos con floración y abundante producción de semillas. Lo que determina, el mayor éxito reproductivo en *Espeletia perijaensis* y menor en *Espeletia oculta*. Sin desconocer, el dominio total de las herbáceas que configuran el Pajonal de Páramo.



Fotografía 15. Eventos de regeneración natural de *Espeletia oculta*. Páramo San José de Oriente.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

3.3. Síntesis del Monitoreo

En la Tabla 18, se presenta la síntesis de la información recopilada por esta investigación, en el monitoreo de páramos del parque natural regional serranía del Perijá, en el departamento del Cesar, lográndose evaluar dos localidades entre los municipios de la Paz y Manaure durante los meses de junio y julio de 2025. Los datos asociados a densidad poblacional, dominancia y regeneración natural, establecieron la existencia de 12 especies clave para la protección y conservación de estos ecosistemas. Entre las cuales, se mencionan las poblaciones de frailejones arbustivas y arrosetadas caulinares, entre ellas *Espeletia perijaensis* y *Espeletia neriifolia,* las cuales fueron registradas en coberturas de arbustales densos y abiertos en Páramo Sabana Rubia. Las mismas especies, sumado al frailejón *Espeletia occulta*, fueron registradas en coberturas de arbustales densos, abiertos y Pajonal de páramo en localidades del corregimiento de San José de Oriente (Fotografía 16; Fotografía 17; Fotografía 18). Algunas de las especies registradas, se encuentran bajo alguna categoría de amenaza a nivel global, *Espeletia perijaensis* (EN) y *Prumnopitys montana* (VU) (IUCN, The International Union for Conservation of Nature's, 2024) y en la misma categoría a nivel nacional (MADS, 2024). Las otras dos (2) especies de frailejón, *Espeletia neriifolia* y *Espeletia oculta,*

Tabla 18. Síntesis del monitoreo de flora en ecosistema de Páramos y Bosque Seco Tropical.

Localidad	Cobertura	Área (m²)	D / H	Especie clave	Abundancia				Dominancia				Regeneración				Condición Amenaza	
					Densidad	A	M	B	IPF (%)	A	M	B	IRGN (%)	A	M	B	IUCN (2024)	MADS (2024)
Sabana Rubia	Arbustal Denso	800	50	Espeletia neriifolia	4			*	17		*		11		*		**	**
	Arbustal Denso	800	250	Prumnopitys montana	20		*		92	*			21	*			VU	VU
	Arbustal Abierto	540	463	Espeletia neriifolia	37			*	10		*						**	**
	Arbustal Abierto	540	1213	Espeletia perijaensis	97			*	29		*						EN	EN
San José de Oriente	Arbustal Denso	2000	500	Espeletia neriifolia	40			*	21		*		6		*		**	**
	Arbustal Abierto	960	2863	Espeletia perijaensis	229	*			46	*			21	*			EN	EN
	Arbustal Abierto	960	825	Espeletia neriifolia	66			*	15				10			*	**	**
	Pajonal de Páramo	420	1550	Espeletia perijaensis	124		*		30		*		31	*			EN	EN
	Pajonal de Páramo	420	575	Espeletia oculta	46			*	15			*	9			*	**	**
	Pajonal de Páramo	420	164	Puya granti	7			*	3				1			*	EN	EN
	Arbustal Denso	2000	350	Bejaria nana	70		*		16				4			*	EN	EN
	Arbustal Denso	2000	145	Tilandsia romeroi	29			*	8				2			*	EN	EN

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 16. a) Espeletia Perijaensis. Páramo Sabana Rubia, b) Espeletia occulta. Páramo San José de Oriente

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 17. a) Espeletia neriifolia. Páramo Sabana Rubia, b) "Ojos de Agua" en Cerro el Avión. Páramo Sabana Rubia

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 18. a) *Puya perijaensis*. Sabana Rubia. Especie asociada a la dieta del oso andino, b) *Tillandsia romeroi*. Casi endémica de Colombia y Venezuela. Páramo Sabana Rubia y San José de Oriente

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

3.4. Análisis Final

La revisión de la información relacionada con la distribución de las diferentes especies de frailejón en los páramos de Sabana Rubia (municipio de Manaure) y San José de Oriente (municipio de La Paz), aún no estaba claramente definida antes de esta investigación; la mayoría de autores que previamente habian evaluado estas zonas, coincidieron que las especies registradas para este territorio eran *Espeletia perijaensis* (Frailejón del Perijá) y

Espeletia oculta (Frailejón Nabalá), al parecer había confusión taxonómica y morfológica del tabaquillo (*Espeletia neriifolia*) como popularmente se reconoce al frailejón arbustivo en el territorio. Con base en el concepto científico del Herbario de la Universidad del Magdalena (UTMC), se logró confirmar la existencia de tres (3) especies diferentes de Frailejón del género Espeletia, entre ellas, la más conocida *Espeletia perijaensis* que representa al frailejón arrosetado caulinar y el frailejón arbustivo representado en las dos (2) especies restantes *Espeletia neriifolia* y *Espeletia oculta.*

Lo más conocida de *Espeletia perijaensis*, trata de su distribución única de Colombia, listada en categoría de amenaza en peligro de extinción (EN) a nivel global (IUCN, 2024), y a nivel nacional categorizada como En Peligro (EN) de acuerdo a la Resolución 0126 del 2024 (MADS, 2024), adicionalmente, estuvo durante un largo periodo, listada En Peligro Crítico (CR) en el "Libro Rojo" de plantas de Colombia, desde el año 2005. Con relación a las especies *Espeletia oculta* y *Espeletia neriifolia*, aún no han sido evaluadas en su totalidad en estas áreas por estas instituciones, por falta de información relacionada con los criterios requeridas para la toma de decisión. Sin embargo, el monitoreo realizado en estas especies en ambos páramos, muestra que *Espeletia perijaensis*, tiene mayor distribución, abundancia, importancia ecológica y capacidad reproductiva que el resto de especies de frailejón.
Lo anterior, permite afirmar que *Espeletia oculta* y *Espeletia neriifolia*, podrían estar en mayor peligro de extinción que *Espeletia perijaensis*, en razón a que sus datos de población y demás aspectos abordados por esta investigación son más críticos que los registrados para *Espeletia perijaensis*. Por lo que se considera pertinente, que MADS a través de CORPOCESAR inicie las acciones pertinentes al respecto. Entre ellas, este instrumento técnico.

Con respecto a la distribución exclusiva de *Espeletia perijaensis* en Colombia, está en duda, por lo que posiblemente hoy día, este siendo compartida con el territorio de Venezuela, ampliando su distribución, lo que podría cambiar su estatus de endémica a casi endémica, debido posiblemente a factores asociados a la expansión de la ganadería extensiva en los páramo que se proyectan hasta el territorio venezolano, y demás actividades conexas desarrolladas más allá de la frontera. Lo que ha generado colonización de individuos de *Espeletia perijaensis* en Pajonales y Arbustales Abiertos de Páramo, fácilmente observables desde la frontera colombiana, el resto de las especies de frailejón están reportadas para este país. En este contexto de información, la protección y conservación del frailejón perijaensis podría estar más allá de la frontera colombiana.

Con respecto al monitoreo realizado en ambos páramos colombianos, fue posible identificar el patrón de distribución altitudinal del frailejón, mostrando diferencias a nivel de abundancia y riqueza de especies. Lo cual ocurre en el transecto levantado entre las cotas 2.957 – 3.179 msnm en Sabana Rubia en la cual, *Espeletia perijaensis* y *Espeletia neriifolia* ocurrieron en una franja de 222 m, el resto de 221 m, integran el Pajonal de Páramo, en la cual se observó disminución del frailejón. Este comportamiento puede estar relacionado a alta perturbación de esta área. Entre tanto, en el Páramo de San José de Oriente, se

distribuyen *Espeletia perijaensis*, *Espeletia neriifolia* y *Espeletia oculta*. Las dos primeras presentan similar patrón de distribución que en el páramo anterior y la tercera ocupó el Pajonal de Paramos, aunque en menor proporción. Este patrón de distribución ocurre en un gradiente de 515 m.

El frailejón arbustivo asociado a *Espeletia neriifolia* ocurrió en Arbustales Densos, Arbustales Abiertos y en la transición Andina-Páramo, entre los 2.858 – 3.200 msnm, en un trayecto de 342 m., que va desde el límite inferior del páramo, hasta el límite inferior del Pajonal.

El frailejón arrosetado o caulinar, representado en *Espeletia perijaensis*, se ubicó entre las cotas 2.858 – 3.363 msnm, en un trayecto de 505 m, que va desde el límite inferior del páramo hasta la parte más alta del Pajonal, dominado por Arbustal Abierto y se traslapa con *Espeletia neriifolia*, igualmente en Pajonal de Páramo se traslapó con *Espeletia occulta*. *Espeletia occulta*, se ubicó entre las cotas 3.273 – 3.373 msnm, en un espacio de 100 m, asociado a riscos laterales o terminales de las montañas y escasamente traslapado con *Espeletia perijaensis* en laderas ocupadas por pajonales.

El monitoreo del páramo con énfasis en las especies de frailejón, permite acceder a información básica, relacionada con la distribución taxonómica, tamaño de poblaciones, importancia ecológica, regeneración natural, entre otros parámetros de fácil medición. En este contexto, se conoce que *Espeletia neriifolia* está estrechamente asociada a Arbustales Densos y Arbustales Abiertos que ocupan la parte baja a media del cinturón, con poblaciones naturales bajas a medias y ecológicamente dependiente de Arbustales Densos y Abiertos. Así mismo, *Espeletia perijaensis*, distribuida en zonas abiertas, más planas, con suelos más profundos, menos erosionados y posiblemente de mayor fertilidad, con mayor representación en el areal o cinturón de frailejón, constituye la mayor población en ambos páramos, con densidades de poblaciones más altas, ecológicamente dominante y codominante en la mayoría de las áreas, que posiblemente compite poco en suelos erosionados de baja fertilidad y en arbustales densos. Entre tanto, *Espeletia occulta*, asociada a pajonales o en zonas más abiertas, en riscos, en suelos menos fértiles, con poblaciones más bajas y ocupa la parte más alta del páramo San José de Oriente.

El monitoreo asociado a los procesos de regeneración natural, con énfasis en las especies de frailejón, hizo posible establecer que *Espeletia perijaensis*, presenta índices más altos de regeneración natural, *Espeletia neriifolia*, niveles medios y *Espeletia occulta* niveles más bajos, comportamiento que podría estar directamente relacionado con el patrón de distribución de las especies, densidades de poblaciones, dominancia, requerimiento de hábitat, mecanismos de dispersión y viabilidad reproductiva de las especies. Igualmente, las especies comparten el modelo de dispersión natural anemocoria, situación ventajosa para la propagación y repoblamiento de área altamente intervenidas. Sin embargo, es prioritario conocer la capacidad germinativa y la viabilidad de las semillas, en condiciones naturales o asistidas.

Lo anterior, hace necesario conocer la fenología reproductiva de estas especies, para aplicarla en los procesos restaurativos del páramo. Así mismo, definir otras estrategias de siembra y propagación, que podría ser la aspersión directa de semillas en las áreas potenciales a restauración ecológica, como lo realizan las especies en su forma natural, apoyadas por el viento. Lo cual, fortalecería los procesos de restauración y disminución de gastos operativos en estas actividades, sin obviar la participación comunitaria en los procesos. Estos mecanismos, podrían aplicarse en especies diferentes al frailejón, también importantes en los procesos de protección y conservación del páramo y sistemas similares.

La designación de especies sombrillas aplica para flora y fauna, de acuerdo con los objetivos de protección y conservación de ecosistemas altamente amenazados como es el caso de éstos páramos, en función a los requerimientos de territorio y demandas de recursos que garanticen la permanencia de las especies en los ecosistemas. En este contexto, tanto el páramo como el bosque altoandino, estratégicamente ubicado en la Serranía del Perijá, constituyen el espacio natural para la protección del conservación del oso andino (*Tremarctos ornatus*), cuyos requerimientos vitales, viabilizan la protección de sus hábitats y las especies vegetales que hacen parte de su dieta, entre otros requerimientos a esta especie emblemática de Colombia.

Entre las amenazas que enfrenta el páramo y las especies de frailejón, están el uso de prácticas agropecuarias no compatibles con la vocación natural del territorio. Entre ellas, la más significativa, está la ganadería en extenso, que induce a las quemas para la regeneración de pajonales y posterior uso, para alimentación del ganado que alteran y modifican las condiciones naturales en que se desarrollan las especies. Especialmente la erosión del suelo, que conduce a la pérdida de carbono orgánico y baja retención de humedad, entre otras alteraciones físico-químicas y biológicas, que comprometen la estabilidad de estos sistemas. En este contexto, los páramos del Perijá son objeto de supervivencia humana, fundamentada en la obtención de mínimos vitales alcanzados prácticamente a altos costos y pérdida de la oferta natural del territorio.

3.5. Conclusiones

De acuerdo con los resultados y análisis obtenidos del monitoreo de flora realizado en ecosistemas de Páramos del parque natural regional serranía del Perijá. Se concluye los siguientes:

- Los resultados alcanzados por esta investigación, es el primer intento del gran impulso institucional y social, requerido para la protección y conservación de estos ecosistemas en la Serranía del Perijá.
- El monitoreo florístico del páramo hace énfasis a las tres (3) especies de frailejones registradas en las áreas de los páramos Sabana Rubia y San José de Oriente, en función a los ejes básicos de información relacionados con el patrón de distribución de especies, densidades de poblaciones, dominancia especifica y regeneración natural.
- El frailejón estudiado en los páramos Sabana Rubia y San José de Oriente, está ubicado en el cinturón comprendido entre 2.858 a 3.400 msnm, lo cual justifica continuar el monitoreo al resto del areal o cinturón de páramos y otras áreas de interés en los mismos territorios.
- *Espeletia neriifolia, Espeletia perijaensis* y *Espeletia occulta*, constituyen el nuevo reporte de tres (3) especies para los páramos de la Serranía del Perijá.
- *Espeletia perijaensis*, es la especie más abundante, dominante y mayor índice reproductivo, de las tres (3) especies evaluadas, información básica para la toma de decisión relacionada con el status de conservación de estas especies a nivel regional, nacional y global.
- Las especies de frailejón registradas en ambos páramos, podrían estar en categoría de amenaza de extinción a nivel binacional y global.
- La Serranía del Perijá, se constituyen en el mayor reto de gestión y planificación por parte del Estado Nacional, regional y local, para la protección y conservación sus ecosistemas.
- El mayor esfuerzo para la protección y conservación de las especies del páramo, está en función de lograr el mantenimiento de los ecosistemas, a través del uso compatible con la vocación natural de estos territorios. Principalmente, resolver los conflictos de usos del suelo, en sistemas altamente frágiles.

3.6. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados y análisis logrados por esta investigación de la flora llevado a cabo en ecosistemas de páramos, se recomienda lo siguiente:

- De acuerdo con la experiencia de propagación y repoblamiento de páramo con *Espeletia perijaensis*, se sugiere continuar el proceso e incluir el resto de especies.
- Ampliar el monitoreo de páramos a otras áreas en Sabana Rubia y San José de Oriente, e incluir los Páramos Tres Tetas y el Cerro Pintao.

- Continuar con el proceso de evaluación de la regeneración natural del frailejón e indagar y ampliar conocimiento de la fenología reproductiva y vegetativa de las especies.
- Continuar con las actividades participativas de encerramiento y repoblamiento de las áreas más críticas.
- Socialización y divulgación de los resultados del monitoreo florístico a las comunidades locales y al público en general, como actividades de educación ambiental llevadas a cabo por CORPOCESAR y la Instituciones educativas con competencias en estos territorios.
- Iniciar la protección del frailejón, en el contexto de protección y conservación del oso andino e iniciar gestión para la inclusión de todas las especies de frailejón en la categoría de amenaza o incluir en los procesos de veda por parte de CORPOCESAR, el MADS y comunicación a la UICN y demás entes conservación del orden nacional y global.

3.7. Referencias Bibliográficas

Acosta Galvis, A. R. (2019). Lista de los anfibios de Colombia. (R. e. Batrachia, Ed.) Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. Obtenido de http://www.batrachia.com

Aldana-Dominguez, J., Álvarez-Rebolledo, M., Umaña-Villaveces, A. M., Sierra, S., & Forero, F. (2009). Aves. En H. Villarreal-Leal, M. Álvarez-Rebolledo, M. Higuera-Díaz, J. Aldana-Dominguez, J. D. Bogotá-Gregory, F. A. Villa-Navarro, . . . F. Forero, *Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia.*

Aquabiósfera. (2019). *Proyecto Membrillal. Código GEB P0220-CT102192-ADM0701.* Cartagena, Bolívar: GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ S.A. ESP S.A.

AQUABIÓSFERA. (2020). *Caracterización biótica de las áreas viables para la rehabilitación ecológica, rescate, reubicación, y reposición de individuosen veda para el proyecto La Reforma San Fernando.* Bogotá, Colombia: Grupo Energía de Bogotá.

Arellano, G., & Macia, M. J. (En Preparación). *Variación altitudinal en bosque montanos regla de los 300 metros de parcela a parcela.*

Ayerbe-Quiñones, F. (2019). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana* (WCS 2da Edición ed.). Bogotá, Colombia: PUNTOAPARTE BOOKVERTISING.

Ayerbe-Quiñones, F. (2022). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana. Tercera Edición.* (P. bookvertising, Ed.) WCS Colombia, Colombia Ilustrada. Obtenido de https://asociacioncolombianadeornitologia.org/producto/guia-ilustrada-de-la-avifauna-colombiana-tercera-edicion-en-espanol/

Becerra, J. (1971). *Notas de Ecología Forestal.* Bogota: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bibby, C., Jones, M., & Marsden, S. (1998). *Expedition Field Techniques. Bird Surveys.* London: the Expedition Advisory Centre. Obtenido de http://www.bio-nica.info/ALAS/pdf2.pdf

Bonacic, C., Maza, M., & Forero, L. (2013). *MANUAL PARA EL MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN CHILE.* (C. Bonacic, & M. Maza, Edits.) Santiago de Chile, Chile: Laboratorio F auna Australis. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Cristian_Bonacic/publication/275952216_Manual_para_el_monitoreo_de_fauna_silvestre_en_Chile/links/554a6d430cf21ed21358e545/Manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-en-Chile.pdf

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1996). Techniques for audio recording vocalizations of tropical birds. *Natural Sound Library*.

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1997). Techniques for Audio Recording Vocalizations of Tropical Birds. *Ornithological Monograph*, 48.

CAR, & Consorcio AP Biodiversa. (2019). *Estudio de diagnóstico, caracterización, inventario de flora y fauna y Biodiversidad, en áreas protegidas de la jurisdicción de la CAR .* Bogotá, D. C: CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA .

Carabias, J. (2009). Manejo de recursos naturales y calidad de vida. En S. E. Chediack, *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?* (págs. 28-37). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Corredor Biológico Mesoamericano México.

Carvajal-Cogollo, J. E., Cárdenas-Arévalo, G., & Castaño-Mora, O. (2012). Reptiles de la región Caribe de Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII: La Región Caribe de Colombia* (págs. 91-812). Bogotá D.C: Arfo Editores: Universidad Nacional de Colombia-Corpocesar.

Castaño-Villa, G. J. (1998). Inventario Preliminar de Aves y Mamíferos presentes en Fragmentos Boscosos en el Medio San jorge, departamento de Córdoba. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe* , 8. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/113/11313109.pdf

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 235-272. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/491/49131094009.pdf

CITES. (25 de 11 de 2017). Apéndices I, II y III. Ginebra, Ginebra, Suiza. Recuperado el 06 de Octubre de 2018, de https://cites.org/sites/default/files/notif/S-Notif-2016-068-A.pdf

Crump, M. L., & Scott, N. Y. (1994). Visual encounters surveys. En W. Heyer, M. A. Donnelley, R. A. Mcdiarmid, L. Hayek, & M. C. Foster, *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians* (págs. 84-92). Smithsonian Institution.

Cuadros, H. (1997). *Árboles costeños. Palos de Curramba.* Barranquilla, Colombia: Antillas.

Cuartas, C., & Marín, D. (2014). *Guía Ilustrada Mamíferos Cañón del río Porce, Antioquia.* (C. Cuartas, Ed.) Medellín, Colombia: Señal Gráfica Impresión S.A.S. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_del_rio_Porce_Antioquia_Mamiferos.pdf

Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista de la Academia colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 10*(40), 221-264.

Curtis, J. T. (1959). *The vegetation of Wisconsin: An ordination of plant communities.* Madison, WI: University of Wisconsin Press. Obtenido de https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=493828

Díaz, A., & Payán, E. (2012). *Manual de fototrampeo* (1 ed.). Bogotá, Colombia: Cordinación editoria de Carlos A Lasso. Obtenido de http://repository.humboldt.org.co/bitstream/20.500.11761/31415/1/240.pdf

Díaz, M., Florez, D., & Barquez, R. (1998). Instrucciones para la preparación y conservación de mamíferos. *PIBBA Publicaciones especiales, 1*, 1-44.

Díaz, M., Solari, S., Aguirre, L., Aguiar, L., & Barquez, R. (2016). *Clave de identificación de los Murciélagos de Sudamerica* (2 ed.). Tucumán, Argentina: Magna Publicaciones. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/311492145_CLAVE_DE_IDENTIFICACION_DE_LOS_MURCIELAGOS_DE_SUDAMERICA

Donegan, T., Quevedo, A., Verhelst, J. C., Cortés-Herrera, O., Ellery, T., & Salaman, P. (Octubre de 2015). Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2015, with discussion of BirdLife International's new taxonomy. *Conservación Colombiana*(23). Obtenido de http://www.proaves.org/wp-content/uploads/2015/12/Conservacion-Colombiana-23-Oct-2015.pdf

Dugand, A. (1970). Observaciones Botánicas y Geobotánicas de la Costa Colombiana del Caribe. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 4*, 135-141.

Echeverry-Galvis, M. A., Acevedo-Charry, O., Avendaño, J. E., Gómez, C., Gary-Stiles, F., Estela, F. A., & Cuervo, A. M. (2024). *Lista oficial de las aves de Colombia 2024: Adiciones, cambios taxonómicos y actualizaciones de estado.* Bogotá, D. C: Comité Colombiano de Registros Ornitológicos - CCRO. Obtenido de https://ccro.asociacioncolombianadeornitologia.org/lista-oficial-de-aves-de-colombia/

Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). *Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2nd ed.* Chicago: Chicago: University of Chicago Press.

Fierro-Calderón, K., Estela, F. A., & Chacón-Ulloa, P. (2006). Observaciones sobre las Dietas de algunas Aves de la Cordillera Oriental de Colombia, a partir del Análisis de Contenidos Estomacales. *Ornitología Colombiana*(4), 6-15. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/237699708_OBSERVACIONES_SOBRE_LAS_DIETAS_DE_ALGUNAS_AVES_DE_LA_CORDILLERA_ORIENTAL_DE_COLOMBIA_A_PA

RTIR_DEL_ANALISIS_DE_CONTENIDOS_ESTOMACALES_Observations_on_the_diets_of_some_birds_of_the_Eastern_Andes_of_Col

Frost, D. R. (2020). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1. (A. M. History, Ed.) New York, USA. Obtenido de https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php

Fundación ORNIAT - CORPOCESAR. (2024-2025). *Aunar esfuerzoz técnicos, administrativos y económicos para la conservación de la Biodiversidad y realización de acciones para el control y vigilancia del tráfico ilegal de especies silvestres en el departamento del Cesar-administración y operación del CA.* Valledupar, Cesar: Corporación Autónoma Regional del Cesar - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2014). *Programa de ahuyentamiento, rescate y translocación de fauna silvestre en área de influencia directa e indirecta del proyecto de la empresa Celsia.* Barranquilla, Atlántico: Celsia - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2015). *Evaluación de la diversidad de la fauna y flora silvestre asociada a tres (3) áreas de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

Fundación ORNIAT. (2015). *Programa de conservación de la tortuga de rio y la hicotea en el municipio de Ponedera.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA Y Fundación ORNIAT.

Gentry. (1986). Species richness and floristic composition of Choco Region plant communities. *Caldasia*.

Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. En Hecht, Wallace, & Prance, *Evolutionary Biology* (págs. 1-54). Plenum Publishing Corporation.

Gentry, A. H. (1988). *Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients.* Annals of the Missouri Botanical Garden.

Gentry, A. H. (1992). Tropical Forest Biodiversity: Distributional Patterns and Their Conservational Significance. *Oikos*(63), 19-28. doi:https://doi.org/10.2307/3545512

Gentry, A. H. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En S. H. Bullock, H. A. Mooney, & E. Medina, *Seasonally Dry Tropical Forests* (págs. 146-194). Cambridge: Cambridge University Press.

Gradstein, S. R., Hietz, P, P., Lücking, R., Lücking, A., Sipman, H, J. M., Vester, H, F. M., & Gardette, E. (1996). How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica, 2*.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., & Krömer, H. (2003). A Protocol For Rapid And Representative Sampling of Vascular and Non-Vascular Epiphyte Diversity of Tropical Rain Forest. *Selbyana*, 105-111.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., Krömer, T., Holz, & Nöske. (2003). A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forest. *Selbyana , 24*, 105-111.

Hammer, O., T-Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis . *Palaeontologia Electronica, 4*, 9 pp. Obtenido de http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (1986). *A Guide to the Birds of Colombia.* Princeton - Nee Jersey: Linotron Baskerville. Obtenido de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=kHa6tJNKGDAC&oi=fnd&pg=PR10&ots=qLEuETLGS2&sig=6i8cFGN6fV7kcN8xNRBW9tB8tX8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia.* (A. C. Ornitología, Ed., & H. Á. López, Trad.) Bogotá: Asociación Colombiana de Ornitología. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Vow0MwEACAAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Hobson, K. A., Wassenaar, L. I., Milá, B., Lovette, I., Dingle, C., & Smith, T. B. (2003). Stable isotopes as indicators of altitudinal distributions and movements in an Ecuador Humming Communitybird. *Oecologia*, 302-308. doi:DOI: 10.1007/s00442-003-1271-y

Hosokawa, R. T. (1986). *Manejo e economía de florestas.* Roma, Italia: FAO.

IAvH, & Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. (2016). Estudios bióticos (Plantas, Fauna Edáfica, Anfibios y Aves) en el complejo de páramos perijá. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://ipt.biodiversidad.co/iavh/resource.do?r=rrbb_paramoperija_faunaflora_2015

IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.* Bogotá, D. C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM, IAVH, INVEMAR, & IGAC. (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000.* Bogotá, Colombia: Comunicaciones y Prensa Ideam.

IUCN. (30 de Junio de 2024). *The International Union for Conservation of Nature's*. Recuperado el 06 de Octubre de 2024, de The IUCN Red List of Threatened Species: https://www.iucnredlist.org/

IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.* international Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Obtenido de https://www.iucnredlist.org

Jansen, P. (2014). Métodos para inventario y monitoreo de grandes mamíferos. En C. Puerta, R. Guillison, & R. Condit (Edits.), *Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá* (pág. 196). Ciudad de Panamá. doi:http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001.

Johansson, D. R. (1974). Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeography Sueca*, 1-136.

Jost, L. (Mayo de 2006). Entropy and diversity. *OIKOS, 113*(2), 363-375. doi:https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x

Kattan, G. H., & Álvarez-López, H. (1996). Preservation and Management of Biodiversity in Fragmented Landscape in the Colombian Andes. En J. Schelhas, R. Greenberg, & J. Schelhas (Ed.), *Forest Patches in Tropical Landscape* (pág. 426). Washington, D.C: Island Press. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Ugq8BwAAQBAJ&dq=Preservation+and+management+of+biodiversity+in+fragmented+landscapes+in+the+colombian+Andes.+Forest+Patches+in+Tropical+Landscapes&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Kattan, G. H., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. (March de 1994). Forest Fragmentation and Bird Extinctions: San Antonio Eighty Years Later. *Conservation Biology, 8*(1), 138-146. Obtenido de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1523-1739.1994.08010138.x

López, A., Bobrowiec, D., Palmerín, J., & Meyer, J. (2016). *Fiel guide to Amazonian bats* (1 ed.). Manaus, Brazil: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. doi:DOI: 10.13140/RG.2.2.23475.84003

López, J. L., Santos, R. A., & Aguirre, E. (2001). *Inventario de regeneración natural en áreas de aprovechamientos forestales.* Décima Cuarta Reunión Científica- Tecnológica Forestal y Agropecuaria.

MADS. (2018a). Resolución No. 1402. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales - MGEPEA. Bogotá, D. C. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/metodologia-general-para-la-elaboracion-y-presentacion-de-estudios-ambientales-mgepea/

MADS. (2018b). Resolución No. 0256. Manual de Compensaciones del Componente Biótico. Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiene y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-0256-de-2018/

MADS. (09 de 12 de 2019). Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda. Bogotá, D. C, Colombia: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/68c4e8d9d39db.pdf

MADS. (06 de 02 de 2024). Resolución 0126. "Por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera, se actualiza el Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenaza. Bogotá, D. C, Colombia.

MADS, M. d. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales.* (D. Zapata, & C. Londoño, Edits.) Bogotá, Colombia: Grupo de Comunicaciones - MAVDT. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de http://portal.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia_presentacion_ea.pdf

Magurran, A. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement.* Reino Unido: University Press. doi:10.1007/978-94-015-7358-0

Magurran, A. E. (2007). *Measuring biological diversity. Blackwell Publishing.*

Manrique, O., & Quintero, V. (2018). *Catálogo de plantas nativas y útiles de páramo.* Bogotá, D. C: Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes. Obtenido de http://web.ula.ve/servicio-comunitario/wp-content/uploads/sites/5/2018/06/Cat%C3%A1logo-Plantas-del-P%C3%A1ramo.pdf

Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de los Estados Americanos.

McMullan, M. (2023). *Guía de campo de las Aves de Colombia 2023 Miles McMullan. En español.* Bogotá, D. C: McMullan Birding & Publishers S.A.S.

McMullan, M., Donegan, T., & Quevedo, A. (2010). *Field Guide to the Birds of Colombia.* Bogotá, D. C.

Moreno Bejarano, L. M. (1981). *Distribución de los Chiroptera en el Parque Nacional Natural Tayrona.* Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Faculdad de Ciencias. Obtenido de http://catalogo.humboldt.org.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=2180&shelfbrowse_itemnumber=3772

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad.* Zaragoza, España: Sociedad Entomológica Aragonesa (\(SEA\)) y UNESCO.

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*(10), 58-62.

Navarro, J., & Muñoz, J. (2000). *Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia.* Medellín, Colombia: Multimpresos. Obtenido de https://rastreocolombia.jimdo.com/guias/manual-de-huellas-de-algunos-mam%C3%ADferos-terrestres-de-colombia/

Newton, A. (2007). *Forest ecology and conservation. A handbook of techniques.* UK: Oxford University Press.

Palacio-Sierra, J. D. (2018). *Caracterización Biótica de las cuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo Cenagoso Zapatosa.* Valledupar, Cesar: CORPOCESAR - MINA DRUMOND LTD.

Pérez Gómez, K., Fernández Rodríguez, R. C., & Moreno Niño, N. (2025). *Guía Ilustrada de los Mamíferos de Colombia.* Bogotá, D. C: Ensifera Nature S.A.S. Obtenido de https://mcmullanbirding.com/libros/guia-ilustrada-de-los-mamiferos-de-colombia/

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.* Albany, C. A: United States Department of Agriculture. Obtenido de http://www.psw.fs.fed.us/techpub.html

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogotá, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. Obtenido de https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogota, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. doi:https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramos-Madera, L. C. (2017). *Caracterización biofísica de las subcuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo cenagoso Zapatosa.* La Jagua - Cesar: Drummond Ltd y Corpocesar.

Ramos-Madera, L. C. (2018). *Componente mamíferos, Programa de compensación ambiental de las operaciones mineras El Descanso (DLTD), La Francia (CNR I) Y El Hatillo (CNR III).* La Jagua de Ibirico, Cesar: Drummond Ltd y CNR Ltd.

Rangel CH, J. O., & Lozano, C. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el volcán Puracé. *Caldasia, 14*, 68-70.

Rangel, J., & Garzón, A. (1994). Aspectos de la estructura, de la diversidad y de la dinámica de la vegetación del Parque Regional Natural Ucumarí. En J. Rangel, *Ucumarí: un caso típico de la diversidad biótica andina, Pereira, Colombia* (págs. 85-108). Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda.

Rangel-Ch, J. O., Jaramillo, A., & Niño, L. (2012). Perijá: a massif of exceptional biodiversity. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XVIII: La serranía de Perijá: un macizo de excepcional biodiversidad.* Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales.

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (2024). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (8 de Octubre de 2025). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, Á. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país.* Bogotá, D. C: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/315491609_Libro_rojo_de_aves_de_Colombia_Volumen_II_Ecosistemas_abiertos_secos_insulares_acuaticos_continentales_marinos_tierras_altas_del_Darien_y_Sierra_Nevada_de_Santa_Marta_y_bosques_humedos_del_centro_nort

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, Á. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., & Burbano-Girón, J. (2014). *Libro Rojo de Aves de Colombia.* Bogotá: Pontificia universidad Javeriana. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/707-libro-rojoaves1

Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America. An identification Guide* (Vol. 1). London: Pica Press, Robertsbridge. Obtenido de http://www4.museu-goeldi.br/revistabrornito/revista/index.php/BJO/article/view/3025

Ridgely, R., & Tudor, G. (2009). *ield guide to the songbirds of South America. The Passerines.* Texas: Mildred Wyatt-Wold Endowment in Ornithology. Obtenido de https://utpress.utexas.edu/books/ridfie

Romero, J. H., & Lynch, J. D. (2012). Anfibios de la Región Caribe. En J. O. Rangel-CH, *Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia* (pág. 1046). Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales.

Sanchez, L. C., Peltzer,, P. M., Lajmanovich, R. C., Manzano, A. S., Junges, C. M., & Attademo, A. M. (2013). Reproductive activity of anurans in a dominant agricultural landscape from central-eastern Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*(84), 912-926.

Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology*(5), 18-32.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2024). Importancia de la Fauna silvestre. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/search?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=https%3A%2F%2Fwww.ambientebogota.gov.co%2Fsearch%3Fp_auth%3DPhhfazMR%26p_p_

SIB Colombia. (30 de 09 de 2024). Biodiversidad en cifras. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://cifras.biodiversidad.co/colombia

Sibley, D. A. (2014). *The Sibley Guide to Birds* (Segunda ed.). New York: By DAVID ALLEN SIBLEY. Obtenido de https://www.penguinrandomhouse.com/books/215719/the-sibley-guide-to-birds-second-edition-by-written-and-illustrated-by-david-allen-sibley/

Soliz-Navarro, P., & Alanes-Romero, D. (2018). Evaluación de la diversidad y composición florística en relación a factores edáficos en dos localidades en la región Madidi, La Paz - Bolivia. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica - UMSA, 4*(1), 999-1008.

Soriano, P. (2000). Funtional structure of bats communities in tropical rainforest and Andean Cloud Forest. *Ecotropicos, 13*(1), 1-20.

Stiles, F. G., & Loreta, R. (1998). Inventario de las Aves de un Bosque Alto Andino: comparación de dos Métodos. *Caldasia, 20*(1), 29-43. Obtenido de https://www.google.com/search?ei=7MbgW7CBJ-3y5gKIgLLoBw&q=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+del+bosque+altoandino%3A+comparaci%C3%B3n+de+dos+m%C3%A9todos+pdf&oq=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+de

Sturges, H. (1926). Regla de Sturges.

Tirira, D. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. *Musco de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*(1), 93-125. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/309458964_Tecnicas_de_campo_para_el_estudio_de_mamiferos_silvestres

Tirira, D. (2001). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador* (Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador ed.). Quito, Ecuador: SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Diego-Tirira/publication/315793476_Libro_Rojo_de_los_mamiferos_del_Ecuador/links/58e573de45851547e17f7c07/Libro-Rojo-de-los-mamiferos-del-Ecuador.pdf

Trejo, I., & Dirzo, R. (2002). Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. *Biodiversity and Conservation*(11), 2063-2084.

Uetz, P., & Jiri Hosek. (2020). The Reptile Database. Obtenido de http://www.reptile-database.org

Vallejo, M. I., & Gómez, D. I. (2017). Marco conceptual para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. *Biodiversidad en la práctica. Documentos de trabajo del Instituto Humbold, 2*(1), 1-47. Obtenido de https://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/download/426/436/459

Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., E., F., F., G., G., & F., .. U. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

Villareal, H., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., . . . Umaña, A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad* (2 ed.). (C. Villa, Ed.) Bogotá: Ramos López Editorial. Obtenido de https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2004). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad.* Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. Obtenido de https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/villareal_et_al_2004.pdf

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2006). *Manual de médodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad.* (I. d. Humboldt, Ed.) Bogotá, D. C: Ramos López Editorial. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/273-manual-de-metodos-para-el-desarrollo-de-inventarios-de-biodiversidad

Voss, R. S., & Emmons, L. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : a preliminary assessment. *Bulletin of the AMNH*(230), 115. Obtenido de https://digitallibrary.amnh.org/items/4b92acf3-41cf-4e22-aebb-ffde55fbe374

MONITOREO DE HERPETOS ASOCIADOS AL PÁRAMO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

MARLON ALBERTO GÓNZÁLEZ VARGAS

Biólogo, Especialista en Herpetos



INTRODUCCIÓN

Se ha determinado que la presencia o ausencia de especies de fauna (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) en un área contribuye en la determinación de aspectos importantes sobre la calidad que ofrece el hábitat en general, debido a que algunas especies se consideran como marcados indicadores biológicos y su permanencia en un medio en particular permite obtener información clave sobre el estado poblacional de los grupos de especies de los que se alimentan (mamíferos, aves, insectos), y de los que son predados haciendo parte de una comunidad que mantiene equilibrio en la medida en que sus poblaciones naturales se integren al ciclo de las cadenas tróficas sin intervención antrópica.

El presente informe contiene la descripción metodológica implementada durante jornadas de muestreo de fauna con el objeto de obtener información primaria acerca de la diversidad de los reptiles y anfibios existente en el parque natural regional serranía del Perijá, en las localidades de Sabana Rubia, jurisdicción del municipio de Manaure y San José de Oriente, municipio de La Paz - Cesar, procurando actualizar los planes destinados a dar un manejo adecuado a la fauna presente en el sitio.

Este documento describe los resultados obtenidos durante la ejecución de trabajo de campo para generar información de base que permita conocer el estado actual de las comunidades de reptiles y anfibios que integran la población residente en los diferentes hábitats que componen este complejo, pero a la vez frágil ecosistema, conservado a partir de su declaratoria como reserva pero que a su vez tiene apoyo de los pobladores que pertenecen a los pocos asentamientos humanos que permanecen al interior y en la periferia del lugar, realizando diferentes actividades que a pesar de algunas ser incompatibles con los objetivos de protección y conservación de áreas protegidas, cada vez se perfilan más en la necesidad de tomar conciencia acerca de la voluntad implícita en el bienestar urgente que requiere la reserva, generando beneficios a través de su magnífica oferta ambiental con actividades como el aviturismo, el senderismo y la observación en general de la fauna y la flora que lo integran, el desarrollo de las jornadas de campo se llevó a cabo en el área de páramo, entre los días 19 al 24 de junio de 2025.

4. MONITOREO DE HERPETOS ASOCIADOS AL PÁRAMO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

4.1. Diseño Metodológico

A continuación se establece el diseño metodológico implementado por el componente de herpetos (reptiles y anfibios) asociados al páramo del parque natural regional serranía del Perijá, desarrollado durante los meses de junio y julio del año 2025.

4.1.1. Muestreos Herpetofauna (reptiles y anfibios).

A partir de la realización de la salida de campo se obtiene la información directa sobre los anfibios y reptiles de cada área del parque natural regional Serranía del Perijá, posteriormente se realizó una revisión e identificación de los materiales herpetológicos de la región incluidos dentro de las colecciones zoológicas del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Colombia, el Museo de La Salle, Bogotá, la Universidad de Antioquia y el Instituto Alexander von Humboldt, y también de la consulta de los registros incluidos en la base de datos Internacional. Adicionalmente, se efectuaron charlas informales con cazadores y campesinos residentes con el objeto de indagar acerca de la zoonomía vernácular para las especies más comunes, los sistemas de caza tradicionales, así como los usos y costumbres relacionadas con la vida silvestre del área.

Para la localización y registro de este grupo de animales se aplicó la metodología recomendada por (Crump & Scott, 1994); (Heyer, Donnelly, MacDiarmid, Hayek, & Foster, 1994); (Angulo, Rueda-Almonacid, Rodríguez-Mahecha, & La Marca, 2006), que viene siendo utilizada en inventarios herpetológicos y es conocida como VES (por sus siglas en inglés: Visual Encounter Surveys), basada en la búsqueda intensiva al establecer recorridos sin restricción alguna en todo el territorio de interés para localizar los organismos, mediante el empleo del gancho y la pinza herpetológica, priorizando en los microhábitats conocidos de ciertas especies elusivas, que pueden ser localizadas a lo largo de los transectos, levantando restos vegetales y/o rocas, revisando cuevas y oquedades de los árboles, ramas y follaje de las especies vegetales con cobertura densa y estructuras donde ocultarse, además de remover la hojarasca (Fotografía 19). Esta técnica se aplicó en jornadas diurnas a través de los transectos establecidos, esto se debe a que las especies están separadas tanto en el tiempo como en el espacio, y los recorridos realizados a diferentes momentos del día permiten determinar las variaciones en el número de especies encontradas.



Fotografía 19. Metodología de búsqueda intensiva
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Para la estandarización del esfuerzo de trabajo en las dos (2) estaciones de muestreo, cada unidad fue estudiada durante tres (3) días consecutivos por un herpetólogo y un auxiliar de campo (estudiante de biología), que inspeccionó durante la mañana, tarde y noche (cada una en jornadas de tres (3) horas de duración), todos los hábitats disponibles para la herpetofauna.

A partir de las tasas de encuentro para cada una de las especies registradas se estimó la abundancia relativa, al dividir el número total de individuos detectados de una especie en particular por el número de horas invertidas en el muestreo, lo cual arroja unos índices (anfibios o reptiles por hora para cada especie). Para estos datos puede haber un sesgo en

la información acerca de las abundancias relativas, debido a la acumulación de una gran cantidad de datos relacionados con las especies más comunes y abundantes localizadas por lo general en las áreas abiertas, mientras que especies crípticas por sus características suelen pasar desapercibidas durante los muestreos. Igualmente, estas abundancias solo resultan válidas para la época climática en que fueron estimadas.

Las categorías de las abundancias relativas en función de las tasas de encuentro y su interpretación jerárquica y ordinal, se realizó acorde con la siguiente escala (Tabla 19):

Tabla 19. Categorización de abundancia de las especies registradas en el área de estudio.

Especie	Número de Individuos / 10 Ha Esfuerzo de Observación
Rara	**<5**
Común	**5>10**
Abundante	**20>50**
Muy Abundante	**>50**

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

En la tabulación de datos, la organización de las categorías supraespecíficas se estableció a partir de la nomenclatura utilizada por (Frost, 2024); (Roskov , y otros, 2019); (Rueda–Almonacid, Mittermeier, Rodríguez–Mahecha, & Mast, 2007) para las tortugas y caimanes. Se procuró utilizar la nomenclatura vernácular empleada por los habitantes de la región.

Los aspectos fisionómicos y estructurales observados en campo, por encima de los tipos y comunidades vegetales predominantes fueron determinantes para identificar las grandes unidades seleccionadas como hábitats particulares.

Sin embargo, debido a la indeterminable trascendencia de las especies y la falta de homogeneidad en las unidades, la delimitación de los tipos de hábitats principales, puede no ser tan confiable y real, reflejando estos aspectos un conjunto de sesgos importantes en los análisis.

La determinación del estatus ecológico se referenció a partir de la Resolución 0126 de (2024) del MADS a nivel nacional y de las listas oficiales de la UICN 2024 (MADS, 2024); (IUCN, 2024). Se apoyó, además, el Apéndices de CITES en el cual se encuentra incluida la especie (CITES, 2017)

4.2. Resultados y Discusión

4.2.1. Herpetofauna.

En el ámbito mundial, dentro del grupo de los 17 países categorizados como megadiversos, Colombia está muy bien posicionada a causa de la cantidad de especies de fauna silvestre que alberga el país en una gran variedad de ambientes, producto de un conjunto de factores

como lo son su posición geográfica privilegiada, su orografía, el régimen pluviométrico, una exposición diferencial a los vientos, la gran diversidad de los suelos y los múltiples climas, que favorecen la presencia de una enorme riqueza vegetal dando como resultado una gran variedad de hábitats y microhábitats óptimos para la permanencia de diversos grupos de organismos, incluyendo a la herpetofauna, que en el territorio nacional contiene a dos (2) de los grupos con la mayor diversidad de especies, los anfibios que registran 897 especies y los reptiles que contienen 588 especies listadas a mayo de 2024 (Acosta-Galvis, 2025); (Uetz, y otros, 2025), para los anfibios estas cifras aumentaron en 113 especies que registraban 784 taxas según lo mencionado por (Frost, 2013) y para los reptiles en cuatro (4) especies más cuando (Uetz, 2012) reportó 584 especies. A pesar de presentar estos elevados valores que aumentaron cada año, son considerados los grupos menos estudiados de vertebrados, sin embargo, a nivel cultural y popular existe una innumerable cantidad de mitos, leyendas y supersticiones al interior de las diferentes comunidades humanas con asentamientos en Colombia que vienen pasando de generación en generación durante décadas; ya en el plano científico, la información acerca de su biología, etología y ecología, así como de sus estados poblacionales sigue siendo insuficiente, por la falta de estudios rigurosos que profundicen estos temas.

No obstante, teniendo en cuenta las estrictas y susceptibles condiciones de vida ante los cambios en los ecosistemas que los llevan a tener estas distribuciones tan específicas que ubican muchos de los elementos integrantes de este numeroso grupo aproximadamente dos décadas atrás comenzó a considerarse a los anfibios y reptiles como herramientas indispensables para evaluar la salud y calidad de los ecosistemas, siendo establecidos como bioindicadores iniciando con la presencia o ausencia en particular de una u otra especie en ambos grupos de acuerdo a las transformaciones o cambios en los hábitats que ocupan (Lips, Reaser, Young, & Ibáñez, 2001).

Con base en los datos obtenidos desde The Reptile Database se ordenó este listado de Colombia que contiene 588 especies de reptiles, agrupados en tres (3) órdenes y 30 familias, y a su vez está compuesto por 302 especies de serpientes, 245 especies de lagartos, seis (6) especies de cocodrilos y 35 especies de tortugas. En cuánto a los anfibios la revisión a partir del trabajo de (Acosta-Galvis, 2025) permitió establecer un conjunto total de 897 especies, incluyendo 828 anuros, 28 salamandras y 41 ápodos. con este valor, se estima que de todas las especies de anfibios conocidas a nivel global se encuentran el 10% en nuestro territorio. En el país la existencia de una gran variedad de hábitats es lo que da origen a esta increíble diversidad de anfibios lo que da lugar a la elevada tasa de endemismo que está calculada en el 47% del total de las especies reportadas, es decir unos 430 elementos de este taxón. Sin embargo, este número de especies posee constantes cambios debido a la exploración científica de áreas geográficas y nuevos estudios taxonómicos empleando herramientas asociadas a la biología integrativa siendo reclasificados según los resultados obtenidos en los nuevos estudios.

De esta manera, a través de la profundización investigativa se logra ampliar el conocimiento sobre la biología de estos grupos, dando la viabilidad para evaluar la incidencia que tiene

cada uno de los cambios que se producen en los hábitats sobre sus poblaciones y sobre los mismos ecosistemas, abriendo así el camino para sugerir el establecimiento de medidas específicas de conservación. Por esta razón, en busca de optimizar el conocimiento básico sobre los factores que provocan las modificaciones tanto en los organismos como en los ecosistemas, se realizan los estudios con revisiones bibliográficas para el levantamiento de información secundaria, complementando con el desarrollo de procesos de caracterización con línea base para así estimar como primera medida, la estructura poblacional para luego poder plantear medidas adecuadas a favor de la supervivencia de las especies y precisar en los procesos internos de cada ecosistema. Si bien se habían estimado para la región Caribe un aproximado de 39 especies de anfibios y 129 de reptiles (SIB, 2013), no se esperaba que, esta misma cantidad de elementos fuesen reportada en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, más aun considerando las condiciones climáticas, físicas y topográficas especiales que ofrece este sitio, por ello se realizó este levantamiento de información buscando aportar al conocimiento de la herpetofauna establecida en la zona de Bosque húmedo Alto andino, Subpáramo y Páramo localizado en dicho parque, en jurisdicción del departamento del Cesar y eventualmente determinar si se contó con especies que podrían ser tomadas como objetos de conservación en cada grupo de fauna.

El Parque Natural Regional Serranía del Perijá es una de las extensiones de la cordillera Oriental y su biota presenta influencia de la zona norte de la misma, de Centro América, de Amazonia y de las tierras bajas del Caribe; sin embargo, la herpetofauna de sus tierras altas era una de las menos conocidas del país (Lynch, 2003). La documentación de la herpetofauna de alta montaña colombiana se ha enfocado principalmente a sitios accesibles (Castaño-Mora, Cárdenas, & Hernández-Ruz, 2001) como los páramos de Chingaza (Hoyos, 1992); (Duellman, 1990) y la estación "El Rasgón" en Santander (Arroyo, Jerez, & Ramírez-P, 2003). En alta montaña de Colombia se han registrado hasta el momento 15 especies de reptiles (Castaño-Mora, Hernández-Ruz, & Cárdenas, 2000) y 96 de anfibios (Ardila & Acosta, 2000) (Lynch & Suárez-Mayorga, 2002).

La alta montaña (>3000m) representa el 2.6% del territorio colombiano y a pesar de su pequeña área, soporta una alta biodiversidad y endemismo y es la principal fuente de recurso hídrico para consumo humano (Rivera-Díaz & Fernández, 2003); (Rangel-CH, 2000); (Rangel-Ch, 2007). Actualmente esta zona recibe una fuerte presión antrópica debido a la expansión de la frontera agrícola y ganadera que afecta sus recursos hídrico y biológicos (Rangel-CH, 2000); (Van Der Hammen, 2000); (Rueda-Almonacid, Lynch, & Amézquita, 2004).

Como referencia de un área de influencia con características similares y cuya ubicación tuviera mayor coincidencia con la zona de páramo en esta latitud en Colombia, se toma una caracterización realizada anteriormente en la Serranía de Perijá en el año 2016 hacia el Departamento de la Guajira en Cerro Pintao y está contenida en el documento de Estudios Técnicos, Delimitación y Formulación del Plan de Manejo para la Declaratoria de un Área Protegida, siendo soportada a través de la revisión de información secundaria, teniendo en cuenta aplicaciones metodológicas, colecta de muestras, preservación y conservación de

las mismas, tomando como referencia los estudios de: (Rueda–Almonacid, Mittermeier, Rodríguez–Mahecha, & Mast, 2007); (Angulo, Rueda-Almonacid, Rodríguez-Mahecha, & La Marca, 2006); (Heyer, Donnelly, MacDiarmid, Hayek, & Foster, 1994); (Fitch 1987), (Cortez *et al.* 2006).

Las determinaciones para este estudio en el año 2016 se realizaron mediante claves taxonómicas (Peters & Orejas-Miranda, 1970); (Peters & Donoso-Barros, 1970); (Pérez-Santos & Moreno, 1988); (Lynch, 1997) y la revisión de material de referencia de colecciones. Se realizaron colectas y los organismos sacrificados fueron rotulados y depositados en la colección de herpetología de la Universidad del Quindío (Herpetos-Uq), quedando además duplicados depositados en la colección de anfibios del Laboratorio de Anfibios del Instituto de Ciencias Naturales (ICN). Los nombres y arreglos sistemáticos de las especies siguieron las normas y parámetros de *Amphibian Species of the World 6.0* (Frost, 2013)*;* y *The Reptile Database* (Uetz, 2012). Adicionalmente, se recopilaron y revisaron fuentes secundarias de información, relacionadas con bosques y otras zonas de condiciones similares a esta área de estudio.

Para la metodología VES, los investigadores calcularon el tiempo invertido en recorrer cada una de las zonas haciendo este tipo de búsqueda y realizaron un promedio para conocer el tiempo invertido y el esfuerzo de muestreo dentro de las mismas (Angulo, Rueda-Almonacid, Rodríguez-Mahecha, & La Marca, 2006). Elaboraron luego una curva de acumulación de especies por zona estudiada mediante el programa EstimateS (Colwell, 2013). Por último, el equipo de investigación calculó los estimadores Chao 1 (Chao, 1984); (Chao & Lee, 1992), y los modelos de acumulación de especies basados en la ecuación de Clench y logarítimica (Soberón & Llorente, 1993).

Como resultado de la investigación se estableció que el esfuerzo de muestreo fue de 63 horas/hombre a través de los recorridos libres en el área de estudio. Con la metodología aplicada se registraron un total de 55 individuos (53 anfibios y 2 serpientes) de los cuales fueron colectados 49 de ellos. Para anfibios se catalogaron o diferenciaron un total de siete (7) especies (Fotografía 20; Fotografía 21; Fotografía 22; Fotografía 23; Fotografía 24; Fotografía 25; Fotografía 26), distribuidas en tres (3) familias y cuatro (4) géneros (Tabla 17), teniendo individuos que solo lograron clasificar al nivel taxonómico de género dada la alta plasticidad fenotípica de los pristimantidos. Adicionalmente, colectaron individuos pertenecientes a especies que quedaron en proceso de evaluación taxonómica por investigadores del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, sobre los cuales continuaron revisando el material y trabajando en las determinaciones para esclarecer la identidad taxonómica de dichos individuos. En cuánto a los reptiles, solo registraron una (1) especie de serpiente (Fotografía 27).



Fotografía 20. A) *Dendropsophus sp* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016).



Fotografía 21. b) *Pristimantis reclusus,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)



Fotografía 22. c) *Pristimantis sp,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)



Fotografía 23. d) *Espadarana andina,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)



Fotografía 24. e) *Pristimantis cuentasi,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)



Fotografía 25. f) *Pristimantis aff jorgevelosai,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)



Fotografía 26. g) *Tachiramantis douglasi,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)



Fotografía 27. h) *Tachiramantis douglasi,* encontrados en Cerro Pintado, Serranía del Perijá, La Guajira. Zona de Bosque Andino y Sub-Páramo
Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)

En el Plan de Manejo para la Declaratoria de un Área protegida en la Serranía del Perijá del año 2016 a partir de los datos obtenidos durante las jornadas de campo para el componente de herpetofauna, el grupo de investigadores estableció que para la zona se han registrado al menos ocho (8) especies, representantes de cinco (5) géneros, cuatro (4) familias y dos (2) órdenes, un orden para cada grupo, siendo los anfibios los que registraron el mayor número de taxas con siete (7) especies, distribuidos en tres (3) familias y cuatro (4) géneros, los reptiles estuvieron representados por un solo elemento; esto probablemente este asociado a las condiciones climáticas extremas de la zona y el diseño metodológico sumado al tiempo de los muestreos, que son más favorables para regiones de menor altitud donde predominan taxones generalistas y con amplias áreas de distribución, a diferencia de lo encontrado en Perijá donde los taxa de herpetofauna tienen adaptaciones que los llevan a permanecer en ciertos lugares con características muy particulares. Según esta información consignada en el (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016), en el área de Cerro Pintao, Serranía del Perijá la familia Strabomantidae (anteriormente Craugastoridae), aportó 71.42% del total de las especies de anfibios, en contraste con las familias Hylidae y Centrolenidae con un 14.28% cada una de ellas. Estas cifras según los datos obtenidos para zonas de páramo y subpáramo corresponden a lo esperado en la composición de la fauna anfibia presente en sistemas montañosos del

centro y norte de Suramérica y en sistemas como la Sierra Nevada de Santa Marta, donde la familia Strabomantidae ofrece la mayor riqueza para este orden (anura).

Los resultados obtenidos en la caracterización actual presentan diferencias tanto en los datos de riqueza como en la jerarquía taxonómica del estudio anterior, por cambios en la fauna anfibia en cuánto a las Familias Eleutherodactylidae (anteriormente Brachycephalidae), Craugastoridae y Pristimantidae y en los reptiles en las Familias Polychrotidae, Colubridae y Dipsadidae y la definición de distribución de algunas especies de los géneros de ranas Eleutherodactylus que pasó a ser Pristimantis y en algunos casos Tachiramantis, además el género Phrynopus que pasó a ser Niceforonia y Centrolene que ahora es Espadarana, reportando así, un total de 30 Especies de las cuales 15 son de anfibios y están distribuidas en un (1) Orden, tres (3) Familias y seis (6) Géneros, este total de taxas equivale al 0,17% de las especies de anfibios reportadas en el mundo y al 1.56% para el total del orden anura en Colombia (Acosta-Galvis, 2025); las 15 especies reportadas que representan a los reptiles para el área de la Serranía del Perijá están distribuidas en un (1) Orden, cuatro (4) Familias y siete (7) Géneros, con un valor porcentual de 0.15% del total mundial y el 2.55% de lo registrado para el territorio Nacional. La herpetofauna localizada en este lugar no presenta amplios patrones de distribución por fuera de los Andes Tropicales, debido a la condición especial que presenta el hábitat a nivel estructural y al cual están muy bien adaptadas enfrentando variables como temperatura, humedad relativa y los niveles de radiación ultravioleta (UV) principalmente. Hay al menos ocho (8) especies categorizadas bajo amenaza tanto nacional como internacional, pudiendo aumentar ese número al determinar los epítetos específicos de dos (2) elementos (morfotipos), registrados que corresponden a uno del trabajo anterior y otro del inventario actual (Tabla 20).

Entre las especies de anfibios potencialmente presentes en la región la tendencia a nivel de órdenes respecto a la composición a nivel mundial y nacional se mantiene, pues dominan los anuros, para los reptiles que en otras condiciones suelen tener mayor número de taxones en esta escala, dominan los escamados del suborden de las serpientes.

Tabla 20. Listado taxonómico de las especies de anfibios y reptiles relacionadas con el área de trabajo.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anfibia	Anura	Strabomantidae	*Niceforonia nana*	Ranita de musgo
			Pristimantis anolirex	Ranita de lluvia
			*Pristimantis sp1.**	Ranita de lluvia
			*Pristimantis sp2.***	Ranita de lluvia
			Pristimantis aff. taeniatus	Ranita de lluvia
			Pristimantis jorgevelosai	Ranita de lluvia
			Pristimantis reclusus	Ranita de lluvia
			Pristimantis rivasi	Ranita de lluvia
			Pristimantis yukpa	Ranita de lluvia

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
			Pristimantis prolixodiscus	Ranita de lluvia
			Tachiramantis cuentasi	Ranita de lluvia
			Tachiramantis douglasi	Ranita de lluvia
		Hylidae	*Dendropsophus sp.*	Ranita verde
			Hyloscirtus platydactylus	Rana platanera
		Centrolenidae	*Espadarana andina*	Ranita de río
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	*Anolis euskalerriari*	Camaleón
			Anolis nicefori	Camaleón
			Anolis tetarii	Camaleón
		Gymnophthalmidae	*Anadia bitaeniata*	Camaleón
		Colubridae	*Erythrolamprus epinephelus*	Culebra
			Erythrolamprus miliaris	Culebra
			Erythrolamprus sp.	Guardacaminos
			Lampropeltis sp.	Bejuquillo verde
			Plesiodipsas perijaensis	Serpiente tigra
		Dipsadidae	*Atractus acheronius*	Tierrera
			Atractus indisticntus	Tierrera
			Atractus pearti	Tierrera
			*Atractus sp.***	Tierrera
			Atractus turikensis	Culebra de turik
			Sibon nebulatus	Caracolera
TOTAL	**2**	**7**	**30**	

Corresponde a ejemplar encontrado en estudio de 2016; ** ejemplar encontrado en estudio de 2025; * ejemplar sin determinar hallados en estudio de 2024 en Cerro Pintao, La Guajira.*

4.2.2. Anfibios

A partir de la información primaria recopilada en campo, la cual se complementó con información secundaria, se obtuvo como resultado para el conjunto de elementos que conforman el grupo de los anfibios en el área de estudio, una alta representatividad de la Familia Strabomantidae con un total de 12 especies equivalentes a un 80% (Fotografía 28), seguida por la Familia Hylidae con dos (2) especies, que correspondió al 13%, y por último la Familia Centrolenidae con una (1) sola especie, lo que significó el 7% del total de los registros (Figura 21).



Fotografía 28. Representantes de la Familia Strabomantidae. Arriba: Izquierda: *Pristimantis reclusus., Derecha: *Pristimantis sp1**., Abajo: Izquierda: *Pristimantis sp2***., Derecha: *Pristimantis cuentasi**.**

*Fuente: * (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016); ** (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

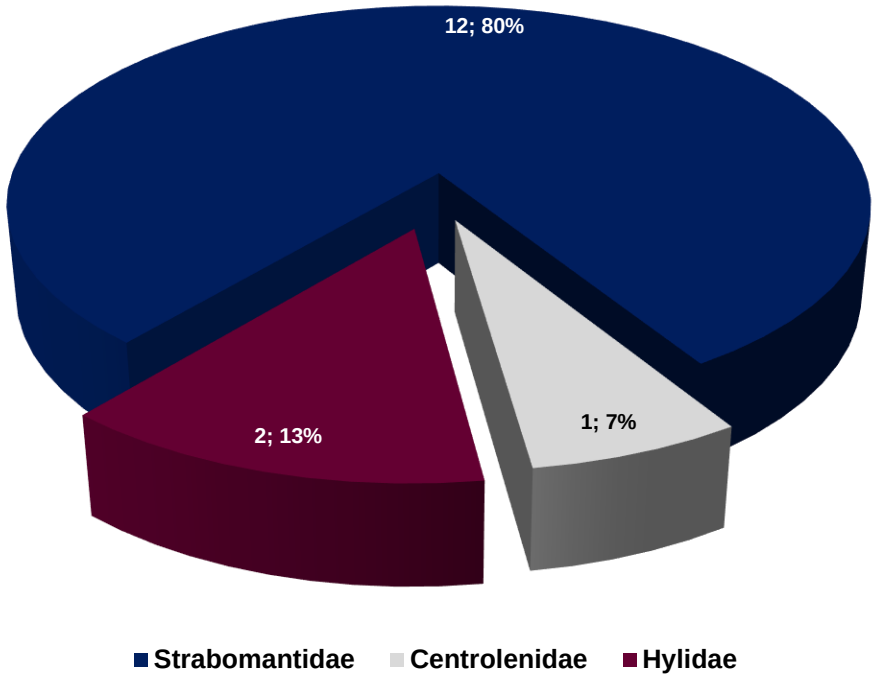


Figura 21. Composición porcentual de las familias de Anfibios registradas en la Serranía de Perijá (2025).
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Actualmente en Colombia, la Familia Strabomantidae está compuesta por 267 Especies, distribuidas en cinco (5) Subfamilias (de las cuales una no está definida aún), contiene nueve (9) Géneros, la Subfamilia Pristimantinae es la más diversa con 227 Especies, distribuidas en cuatro (4) Géneros, donde el que presenta la mayor diversidad es Pristimantis (Uetz, y otros, 2025).

Considerando la especial adaptación de la familia Strabomantidae en cuánto al comportamiento reproductivo con un desarrollo directo al carecer de una etapa larval en su ciclo de vida, se pueden explicar los altos valores de diversidad y su amplio rango de distribución sobre los Andes colombianos, lo que concuerda con lo encontrado en el parque natural regional serranía del Perijá, donde ofrece la mayor representatividad. La ovoposición por parte de las hembras se hace directamente en la tierra, usualmente sobre hojarasca húmeda y de allí saldrá un (1) individuo en miniatura del adulto (Lynch & Duellman, 1997); (Lynch, 1999), lo que les confiere independencia de los cuerpos de agua. El género *Pristimantis* siempre ha sido señalado de ser abundante y diverso en altitudes superiores a los 2000 msnm en las tres cordilleras del territorio colombiano (Rueda–Almonacid, Mittermeier, Rodríguez–Mahecha, & Mast, 2007), presentando especialmente una gran abundancia relativa en las zonas boscosas a través de gradientes latitudinales al norte

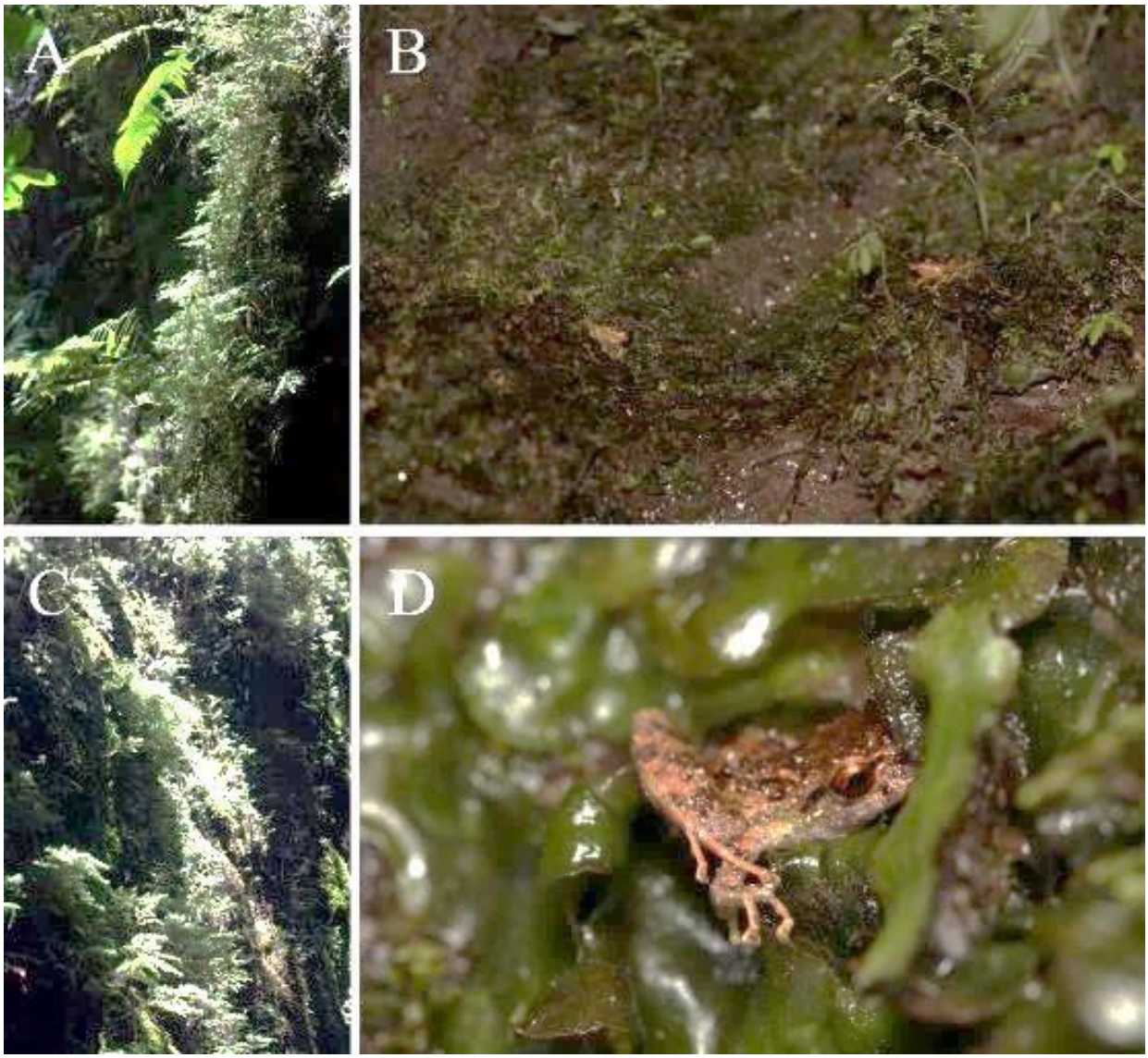
de los Andes (Lynch, 1983). Esto entra en concordancia con lo registrado previamente en las tierras altas de Colombia (Lynch & Suárez-Mayorga, 2002).

Comparando con la riqueza de anfibios anuros del Género Pristimantis presente en la zona de vida paramuna de otras cordilleras, se puede decir que el número de especies de ranas registrado hasta el momento en la región paramuna de Perijá es bajo. En la cordillera Oriental se han encontrado 52 especies, en la Central 66 y en la Occidental 70 especies, aunque en esta ultima la fauna según (Lynch & Suárez-Mayorga, 2002) este subestimada.

Las Familias Hylidae y Centrolenidae presentaron valores mucho más bajos de riqueza que la Familia Strabomantidae, la primera con dos (2) y la segunda con tan solo un (1) elemento. Los hílidos registrados correspondieron a *Dendropsophus sp* e *Hyloscirtus platydactylus* y el centrolenido es la especie *Espadarana andina*, los tres (3) elementos están estrechamente relacionadas con las áreas boscosas debido a que pueden suplir sus requerimientos ecosistémicos específicos, al presentar continuidad en la cobertura vegetal y microhábitats con condiciones particulares (Wells, 2007), así como variedad de ambientes higroscópicos y fuentes hídricas disponibles para completar su desarrollo larval (Duellman & Trueb, 1986). Esta mayor presencia de anfibios en una de las tres zonas de estudio (i.e., bosque-subpáramo y páramo), permite proponer que la comunidad de anuros presenta un marcado gradiente de hábitat dado por la estructura vegetal de cada una de las zonas, demostrando que en los sistemas boscosos el ensamblaje de anfibios explota de manera favorable la amplia disponibilidad de microhábitats formados a partir de su complejidad estructural, optimizando estrategias tales como termorregulación, metabolismo termal y economía hídrica (Duellman & Trueb, 1986). Lo anterior toma forma y concuerda con la presencia de algunas especies que exclusivamente se registran en las coberturas de bosque (*Dendropsophus sp., Hyloscirtus platydactylus* y *Espadarana andina*), siendo categorizadas como raras, por contar con poca información de su biología y ecología entre otros aspectos en el país o podrían ser de gran importancia en términos de conservación, convirtiéndose en bioindicadores que den un objeto orientado a la protección de este frágil ecosistema.

Los resultados obtenidos en estudios previos (Navas, 1999) (Arroyo, Jerez, & Ramírez-P, 2003) (Suárez-Badillo & Ramírez-P, 2004) demostraron que el bosque altoandino alberga una mayor diversidad de anfibios a causa de la disponibilidad de recursos; estos sistemas presentan una estructura más compleja, su productividad es más alta y tienen condiciones de humedad más estables que los hábitats de subpáramo, paramo y otras coberturas vegetales como cultivos o áreas intervenidas. Así, una notable reducción en el número de especies en el páramo posiblemente pueda estar asociada con la menor complejidad que caracteriza al hábitat, que al poseer menor cobertura arbórea y más arbustiva o rasante permite mayor irradiación solar disminuyendo la humedad disponible en el ambiente, condiciones que restringen la distribución de los anfibios por su dependencia fisiológica a los lugares húmedos y con baja irradiación solar (Pough, y otros, 1998); (Navas, 1999) (Lomolino, 2001). No obstante, algunos anfibios de alta montaña han desarrollado estrategias convenientes como permanecer en ambientes con fácil acceso al agua y

adoptar una actividad crepuscular o nocturna (Inger, Shaffer, & Bakde, 1987); (Vargas & Castro, 1999); (Navas, 2006). Evidencia de esto es que todas las especies de anfibios reportadas, están asociadas al agua o dentro de la vegetación con abundante hojarasca al interior del bosque y bajo rocas junto a nacederos de agua, microhábitats donde generalmente se conserva más humedad (Rangel-Ch, 2007). Sin embargo, los hallazgos del estudio adelantado durante la caracterización del 2016 permitieron identificar una particular ocupación de especies de anuros perchados sobre una roca cubierta de musgo y mantenía su humedad mediante escorrentía. En dicho sitio se encontraron tres familias y cuatro especies en simpatría, considerando que por el fenómeno de sequía que ocurría durante ese muestreo fue el único sitio donde los elementos podrían suplir sus necesidades de humedad ya que los cuerpos de agua que no se habían secado presentaban un afluente bastante escaso (Fotografía 29).



Fotografía 29. Roca cubierta de vegetación presente en la zona de Bosque Andino y Sub-Páramo en el Cerro Pintao, Serranía del Perijá, La Guajira. A-C: Plantas epifitas sobre el sustrato rocoso; B-D: Individuos del Género Pristimantis registrados en el sitio.
Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)

Los gradientes altitudinales en los Andes Tropicales, representan cambios en la estructura del hábitat y la composición de la comunidad de la herpetofauna, esto en función de variables como temperatura, humedad relativa y los niveles de radiación ultravioleta (UV) principalmente. Los cambios que puedan ocurrir sobre estos factores tienen efectos directos en las características de la historia de vida de los taxa, donde una fuerte sequía se correlaciona con una menor disponibilidad de cuerpos de agua comprometiendo en gran

medida la fisiología de dichos organismos lo cual se traduce en una evidente disminución en la diversidad de especies distribuidas en un área en particular (Snyder y Weathers 1975, (Navas, 2006).

Básicamente, la composición y abundancia de los anfibios está relacionada con la oferta de michrohábitats higroscópicos (e.g., charcas, canales o fosas temporales, bromelias, hojarasca húmeda, cavernas y similares) los cuales son aprovechados como refugio o sitios para completar sus ciclos reproductivos. Martínez *et al.* (2011) establecieron que la abundancia relativa de las especies y el uso de microhábitats aumentan en función de las variables humedad relativa y temperatura ambiental presentada en la época de altas lluvias, en la que los individuos se muestran activos y perchados sobre la vegetación arbustiva. Contrario a la época de sequía en la que los individuos se muestran inactivos y ocultos en microhábitats más conspicuos, tales como pozos, raíces de árboles, arbustos, bajo troncos o estratos rocosos.

A pesar de no haberse medido parámetros de riqueza y abundancia de las especies en el parque natural regional serranía del Perijá se pudo evidenciar que están altamente influenciadas por la complejidad en la estructura vegetal de los bosques, siendo coberturas que presentan una amplia disponibilidad de hábitats y ofrecen características optimas de temperatura y humedad relativa. (Lynch & Suárez-Mayorga, 2002) propusieron que la distribución de los anfibios en tierras altas no se ve afectada directamente por la temperatura, la humedad relativa o la disponibilidad de cuerpos de agua para su reproducción, ya que más de un 70% de las especies presentan desarrollo directo. Esta tendencia a no depender de fuentes de agua para el éxito reproductivo en cuánto al desarrollo de las posturas, puede llevar a sugerir de acuerdo a las diferencias observadas en las coberturas del parque natural regional serranía del Perijá, que la distribución de estos organismos en cuanto a presencia o ausencia en un hábitat determinado podría estar siendo afectada por variables relacionadas con la estructura de la flora a lo largo de sucesiones vegetales, donde la discontinuidad provoca la baja riqueza reportada en las tierras altas de Perijá si se compara con lo reportado para los páramos del sur (Cundinamarca y Boyacá), que presentaron una alta riqueza, ya que poseen mayor continuidad que los del norte (Norte de Santander y en este caso parque natural regional serranía del Perijá) pudiendo ser estos últimos catalogados como "islas paramunas". A partir de esta premisa es importante tener en cuenta que cualquier intervención en los hábitats (i.e., pérdida del hábitat o fragmentación) ocupados por los anfibios, puede generar posteriormente declives poblacionales (Urbina-Cardona, 2011).

4.2.3. Reptiles.

El registro de elementos que conforman el conjunto de los reptiles, obtenido en la caracterización realizada durante el año 2016 solo reportó la presencia de una (1) especie, correspondiente a un (1) orden, una (1) familia y un (1) género, valor que representó el

0,17% de las especies de reptiles registradas para el país y el 0,68% de los reportados para la Costa Caribe a ese año.

Para el levantamiento de información acerca de los reptiles de posible ocurrencia en el parque natural regional serranía del Perijá, se realizaron jornadas de monitoreo en campo y la información recopilada in situ, se complementó con información secundaria, para complementar la información plasmada en este documento, obteniendo para el grupo de los reptiles un listado de 15 elementos, pertenecientes a un (1) Orden, cuatro (4) Familias y siete (7) Géneros (Tabla 20), este resultado representó el 2.55% del total de los registros para el país (Acosta-Galvis, 2025) y un 8.47% de los reptiles reportados para la Costa Caribe según (Carvajal-Cogollo, Rojas-Murcia., & Cárdenas-Arévalo, 2020). Durante la elaboración del listado que incluyó los elementos que conformaron el conjunto de reptiles con posible presencia en la zona se consideraron las condiciones particulares del lugar y a partir de las características adaptativas de cada especie potencial se determinó su ocurrencia, además, se hizo una revisión de distribución con chequeo de mapas, sustentándose con el conocimiento acerca de la capacidad de cada elemento para contrarrestar los diferentes factores ambientales y la disponibilidad de recursos en este hábitat tan particular, donde la limitante más excluyente para este grupo es el factor de la radiación solar cuya disponibilidad es diferente a lo encontrado en las tierras bajas del Caribe Colombiano que a pesar de ser más intensa es menos prolongada durante el día.

Por otra parte, se evaluaron aspectos como la competencia, la simpatría existente entre los elementos y el comportamiento de los mismos ante la ecología que presentó el entorno, esto para cada taxa considerado dentro de lo dispuesto en la literatura.

Para el área de Sabana Rubia en la Serranía del Perijá, en el componente de los reptiles se resaltó la Familia Dipsadidae con la más alta representatividad al presentar seis (6) elementos que correspondieron a serpientes del género Atractus (Passos, y otros, 2024), valor equivalente al 40% del total de los registros de reptiles (Fotografía 30), le siguieron la Familia Colubridae, que presentó cinco (5) elementos arrojando un valor porcentual del 33% (Ver Fotografía 18) y con menos registros Dactyloidae y Gymnophthalmidae, dos (2) Familias de saurios, una con tres (3) y la otra con solo un (1) elemento, representando un 20% y 7% de los registros del conjunto que componen los reptiles respectivamente (Figura 22).

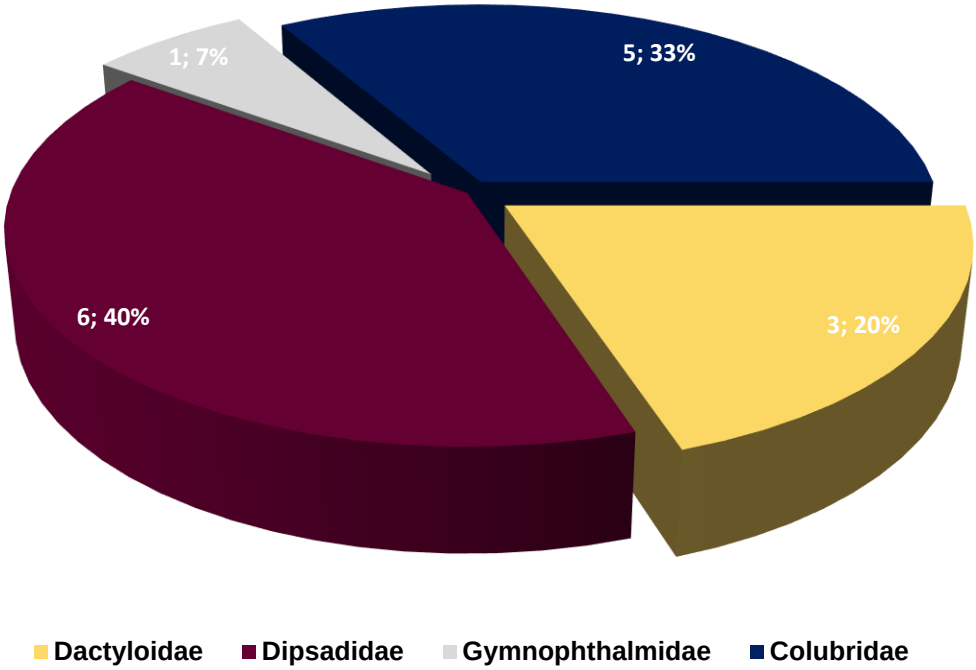


Figura 22. Composición porcentual de las familias de Reptiles determinadas para el área de Sabana Rubia, Departamento del Cesar en la Serranía del Perijá (2025).
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)





Fotografía 30. Ejemplar de la especie *Atractus sp.* (tierrera), representante de la Familia Dipsadidae avistado en área de Cerro Pintao, departamento de La Guajira, Serranía del Perijá

Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)

La Familia Dipsadidae registra en total unas 138 especies y contiene elementos entre Colombia y Venezuela, que han sido sometidos recientemente a revisión para determinar tanto su distribución geográfica como taxonómica, además, de reportarse cinco (5) nuevas especies para los Andes que comparten los dos (2) países (Passos, y otros, 2024), este taxón alberga una cantidad considerable de especies distribuidas desde el centro de Panamá hasta el noreste de Argentina, con elementos incluso en Trinidad y Tobago; son serpientes terrestres que ocupan por lo general sistemas de altitudes superiores a los 800 msnm, con hábitos de alimentación de preferencia por los invertebrados (caracoles y babosas), aunque de su dieta se tiene poco conocimiento. Durante el desarrollo de las jornadas de campo del estudio realizado en el área de Cerro Pintao en el departamento de La Guajira se logró el hallazgo de un ejemplar del género Atractus (Fotografía 30), asociado a una quebrada que fue sometido a comparación con especies similares en cuanto a ocupación de hábitat como *A. turikensis*, y *A. acheronius*, sin embargo, no se logró determinar el epíteto específico del ejemplar encontrado porque no se pudo colectar debido a su estado avanzado de descomposición.

Para el conjunto de elementos que conforman los reptiles escamados es casi concordante la superioridad en valores numéricos y porcentajes para la Familia Colubridae desde los datos obtenidos directamente en campo hasta lo contenido en textos que fueron consultados buscando la determinación de especies de posible ocurrencia en la zona.

En los hallazgos del estudio se incluyen varios elementos a partir de la literatura consultada y otros a partir de los registros directos, que generaron un listado considerable en el que la Familia Colubridae aportó con al menos cinco (5) especies al conjunto de los reptiles escamados, dentro de los cuales se incluyó el hallazgo directo de un ejemplar de la especie *Erythrolamprus epinephelus* (culebra) que será sometido a una revisión más puntual por su distribución altitudinal (Fotografía 31), el cual fue registrado y colectados por esta investigación a 3.656 msnm, y del que se tenía registro previo de (Rangel-Ch, 2007) a menos de 3.300 msnm, también registrado mediante una colecta por (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016), en Cerro Pintao, La Guajira, esta serpiente se encuentra muy asociada a los cuerpos de agua donde obtiene la base de su dieta que son las ranas y algunos lagartos pequeños, también mencionada en la obra de (Rangel-Ch, 2007). Las serpientes de este género contienen la mayor cantidad de registros dentro de la familia con tres (3) elementos reportados en la literatura para la zona de Perijá (Tabla 20).



Fotografía 31. Individuo de *Erythrolamprus epinephelus* encontrado en El Avión, Sabana Rubia, PNR Serranía del Perijá, departamento del Cesar (2025).
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Otro colúbrido del cual debe destacarse su registro corresponde a un elemento que en particular podría ser considerado como objeto de conservación para el PNRSP, registrado para el Cerro Pintao, por la condición de endemismo para el nororiente de Colombia, se trata de la especie *Dipsas perijaensis* (serpiente tigra), anteriormente *Plesiodipsas,* cuya distribución se encuentra restringida específicamente para la Serranía del Perijá, tanto de Colombia como de Venezuela, siendo reportada en los departamentos de Santander y el Cesar en Colombia y en el Estado Zulia en Venezuela, compartiendo área entre los dos (2) países (especie categorizada como casi endémica), esta especie que fue registrada por

esta investigación en el Cerro Pintao, amplia su área de distribución a nivel altitudinal para el departamento del Cesar. Al registrarse por encima de la cota establecida por (Rangel-Ch, 2007) (Fotografía 32).



Fotografía 32. Especie registrada como nueva distribución para el departamento de La Guajira. *Dipsas perijaensis* (serpiente tigra), con posible endemismo para Serranía del Perijá
Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)

Algunos de los reportes incluidos para la zona corresponden a testimonios de los pobladores a través de entrevistas informales durante la salida de campo, obtenidas de los guías que acompañaron el recorrido, para el caso del morfotipo registrado como *Erythrolamprus sp*. este puede tratarse de una falsa coral (*E. aesculapii*), de acuerdo a la descripción obtenida que indica la presencia de anillos en todo el cuerpo de colores rojo, negro y blanco, sin embargo, debido a que no se observó ningún ejemplar en físico solo se utilizó el epíteto genérico sin determinar la especie en pleno.

La Familia Dactyloidae está compuesta por ocho (8) géneros de saurios que están ampliamente distribuidos en el continente americano, encontrándose desde las Antillas, parte de Suramérica y Norteamérica meridional, se localizan en territorios desde el nivel del mar hasta al menos 3.750m ocupando diversos ambientes. Para la zona estudiada en la Serranía del Perijá se incluyen tres (3) elementos del Género *Anolis* (de los más diversos dentro del grupo de los lagartos tropicales con más de 75 taxas conocidas en Colombia); se trata de *Anolis euskalerriari, A. nicefori* y *A. tetarii*, registrados por encima de los 2.500 msnm en el Perijá venezolano, en el Cerro Pintao y el Cerro Tetari o cerro Las Tres Tetas (Rangel-Ch, 2007). Estos lagartos trepadores consumidores de insectos y otros invertebrados hacen parte importante de las cadenas tróficas aportando volumen en función de la biomasa al servir como presa y cumpliendo su función como controlador de insectos que captura durante el día en sus incursiones a través de las estructuras verticales.

La Familia Gymnophthalmidae está compuesta por lo general por saurios pequeños habitantes del suelo, donde aprovechan el sustrato que brinda la hojarasca (edafofauna), sus cuerpos alargados tienen características muy particulares, poseen escudos capitales serosos y muy fuertes y escamas lisas en su vientre (carenadas e imbricadas), que les permiten desplazarse rápidamente entre el material vegetal en descomposición y la cola sirve como un remo al serpentear moviéndose a gran velocidad. Esta familia contiene varios géneros, sin embargo, para el área de estudio solo ha sido relacionada una especie conocida como *Anadia bitaeniata* (Fotografía 33), otros elementos, pertenecientes a este Género son parcialmente trepadores y están distribuidos en terrenos húmedos montañosos, pero de las 19 taxas que lo componen solo este elemento está documentado para la zona según la literatura. La preferencia dietaria está basada en pequeños invertebrados y artrópodos, otros elementos de la familia de los géneros Bachia, Gymnophthalmus, Loxopholis y Tretioscincus tienen una amplia distribución a lo largo de la Costa Caribe y las zonas bajas en todo el Norte del país y su hábito terrestre (excepto para el género Tretioscincus), está asociado estrechamente con estructuras a nivel del suelo donde obtienen refugio y alimentación, de manera que su permanencia en un área determinada está sujeta a las condiciones relacionadas con la presencia de abundante material vegetal, necesario para mantener las condiciones de humedad y temperatura adecuadas para su supervivencia por debajo de la alfombra de material vegetal complementado con grietas disponibles en suelo producto de la desecación de pequeñas y someras charcas temporales en el terreno que servirían como refugio de difícil acceso a depredadores; estos elementos son un importante aporte en las cadenas tróficas, al ser considerados como presa para especies forrajeras incluyendo, aves, mamíferos y otros reptiles de mayor tamaño, como algunos integrantes de la Familia Teiidae.



Fotografía 33. Representantes de la Familia Gymnophthalmidae. Imagen de referencia de un ejemplar de Anadia bitaeniata (lisa).
Fuente: Biodiversity4all

4.2.4. Especies con patrones de distribución restringida

La fauna de anfibios en Colombia es una de las más diversas por unidad de área y de mayor endemismo en todo el mundo. En esencia, un valor superior al 50% de las especies de anfibios del país son endémicas. El número de especies registradas en la primera lista de anfibios en 1996, incluyó los tres (3) órdenes conocidos y estaba compuesta por 791 especies correspondientes a 734 anuros, 25 salamandras y 32 cecilias, posicionando a Colombia como el segundo país con mayor número de especies de estos grupos en el mundo, después de Brasil. En la actualidad, las cifras han aumentado hasta completar un total de 897 especies de anfibios, incluyendo 828 anuros, 28 salamandras y 41 ápodos, manteniéndose después de Brasil en el segundo lugar.

La herpetofauna presente en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá puede considerarse un complejo conjunto de elementos considerados en su mayoría especialistas con taxas muy particulares, adaptadas a condiciones extremas y nichos frágiles que, además, en su mayoría tienen distribución restringida habitando ambientes con altitudes y características climáticas y estructurales muy especiales como lo son los bosques húmedos altoandino, el subpáramo y el páramo.

Para los reptiles el endemismo en el país no tiene cifras tan elevadas, sin embargo, dentro de esta comunidad existen especies con endemismo ligado a las condiciones particulares del hábitat que permiten declarar el endemismo para nuestro país.

Del total de elementos que componen la herpetofauna registrados en el presente estudio se obtienen 15 taxas clasificadas como endémicas, que representan el 51.72% del total de los registros, y corresponden a 10 anuros y cinco (5) reptiles; algunas se encuentran en territorio nacional compartiendo este atributo con Venezuela o con la restricción directa en cuanto a la ubicación exclusiva en algún departamento de Colombia con un hábitat especial.

Los elementos determinados como endémicos en los anfibios corresponden a la mayoría de las especies de ranas de lluvia de la Familia Strabomantidae y estas son: *Niceforonia nana*, *Pristimantis anolirex*, *Pristimantis jorgevelosai*, *Pristimantis reclusus*, *Pristimantis rivasi*, *Pristimantis yukpa*, *Tachiramantis cuentasi*, *Tachiramantis douglasi* y *Tachiramantis prolixodiscus* y un elemento perteneciente a la Familia Hylidae que corresponde a *Hyloscirtus platydactylus*.

Dentro de los registros de reptiles se encuentra una especie de serpiente considerada casi endémica para el nororiente de Colombia y se trata de la serpiente tigra (*Dipsas perijaensis*), cuya distribución se encuentra restringida específicamente para la Serranía del Perijá, compartiendo área entre Colombia y Venezuela (Fotografía 34). Es un colúbrido nocturno y junto a la especie *Erythrolamprus epinephelus* (culebra) fueron las única taxas para esta familia registradas durante esta investigación.



Fotografía 34. Ejemplar representante de la especie casi endémica *Dipsas perijaensis* (serpiente tigra) avistada en el área de Cerro Pintao, La Guajira.
Fuente: (Corpoguajira & Fundación Herencia Ambiental, 2016)

Otros cuatro (4) elementos para el grupo de los reptiles clasificados como endémicos y que pertenecen a la Familia Dipsadidae, son: *Atractus acheronius*, *Atractus indisticntus*, *Atractus pearti* y *Atractus turikensis*.

Cabe anotar que las especies *Pristimantis reclusus*, *P. rivasi*, *P. yukpa*, *Tachiramantis cuentasi*, *Plesiodipsas perijaensis* y *Atractus pearti* presentan distribución restringida para el Parque Natural Regional Serranía del Perijá.

Estos resultados en cuanto a los altos valores de endemismo pueden tener su justificación en dos (2) razones:

- Las condiciones de intervención mínima que presenta el área en general con poca perturbación, evitando así, el desplazamiento de elementos con exigencias particulares en cuanto a las condiciones que les permitan sobrevivir en el entorno donde habitan.

- La presencia de una comunidad de anfibios en su mayoría especialistas con muy pocas taxas adaptadas a los factores climáticos tan extremos y capaces de permanecer en hábitats aislados dentro de ecosistemas considerados como centros de endemismo en la zona andina, donde la temperatura ambiente y por ende las coberturas vegetales brindan condiciones completamente diferentes a las que enfrentan otras comunidades herpetológicas en sitios donde la perturbación causa desplazamiento de especies y transforma el sistema evitando su permanencia.

4.2.5. Especies consideradas bajo algún riesgo de extinción

Según datos de la IUCN en el mundo, un 34% de las especies de anfibios que han sido evaluados bajo su criterio están amenazadas de extinción; de las más de 8.000 especies de anfibios conocidos hay 2.873 taxas en riesgo de extinguirse, este valor representa un 40.7% y partir de los nocivos efectos del cambio climático con un efecto multiplicador se han identificado como causas de amenaza la transformación y pérdida de sus hábitats principalmente por la expansión ganadera que genera significativas modificaciones en la dinámica poblacional de especies silvestres por el cambio de uso del suelo que ocasionan estos procesos agroeconómicos, se considera además, que la contaminación de fuentes de agua entre otras actividades humanas dañinas por una sobreexplotación de recursos y destrucción de hábitats contribuye a las extinciones no naturales.

A nivel mundial, Colombia posee la mayor cantidad de taxas de anfibios declaradas bajo alguna categoría de amenaza, ocupando el primer lugar con un total de 301 especies de este grupo que han sido declaradas en algún nivel (Angulo, Rueda-Almonacid, Rodríguez-Mahecha, & La Marca, 2006). El país registra valores de riqueza de especies elevados para este grupo que van de la mano con un alto porcentaje de endemismos, al tomar como referencia esta consideración se puede sugerir que existe un desconocimiento muy profundo sobre la ecología, reproducción y otros aspectos importantes para la mayoría de las especies y que debido a estos vacíos documentales muchas taxas pueden estar siendo

excluidas de este tipo de evaluaciones, razón por la cual estos porcentajes pueden estar siendo subestimados y alcanzar cifras superiores a las evaluadas. Para el área del Parque Natural regional Serranía del Perijá, hay registros de varias especies de anfibios en alguna categoría de amenaza a escala nacional y global.

En el ámbito mundial se han reportado más de 260 taxas de reptiles con algún grado de amenaza de extinción de las más de 9.740 especies vivientes conocidas (Uetz, 2012). Solo han sido bien evaluados tres (3) de los seis (6) órdenes de reptiles vivientes, (Crocodylia, Rhynchocephalia y Testudines). Se considera que las tortugas (terrestres y acuáticas, incluidas las marinas) y los lagartos grandes (cocodrilianos, alligátores y afines) son los grupos que tienen el mayor número de especies amenazadas, sin embargo, los grupos más afectados –porcentaje de especies amenazadas sobre el total de especies para el grupo- fueron los crocodílidos, con el 50% de especies amenazadas, seguidos de las tortugas con el 37%. El grupo con menos conocimiento acerca del estado de amenaza que puede presentarse para el país corresponde a los escamados incluyendo tanto a serpientes como saurios, taxas de los que no hay información suficiente para su categorización (Morales-Betancourt, Lasso, Páez, & Bock, 2015a).

En el área de Reserva de Sabana Rubia establecida en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá se han registrado nueve (9) especies del conjunto que conforma la herpetofauna incluidas en categorías de amenaza a nivel nacional o internacional.

A nivel nacional, según la Resolución No. 0126 del 6 de febrero de 2024 del MADS (MADS, 2024), se han registrado para el PNRSP ocho (8) elementos bajo alguna categoría de amenaza y corresponden a anuros de la Familia Strabomantidae. Cinco (5) en categoría Vulnerable (VU) y corresponden a *Niceforonia nana*, *Pristimantis anolirex*, *Pristimantis rivasi*, *Tachiramantis douglasi* e *Hyloscirtus platydactylus*, dos (2) más están clasificados como En Peligro (EN), y son *Pristimantis jorgevelosai* y *Tachiramantis cuentasi* y un elemento se encuentra categorizado en Peligro Crítico (CR) y corresponde a *Pristimantis reclusus*, la pérdida de su hábitat es la causa principal para su estado de amenaza debido a sus restricciones de distribución.

Para las categorías de amenaza globales de la Unión Internacional para la Conservación de los Recursos Naturales de Flora y Fauna (UICN), de los registros obtenidos en la Reserva de Sabana Rubia del PNRSP, figuran nueve (9) elementos en estos listados. Cinco (5) están clasificados como Vulnerable (VU) y corresponden a *Niceforonia nana*, *Pristimantis anolirex*, *Pristimantis rivasi*, *Tachiramantis douglasi* e *Hyloscirtus platydactylus*, dos (2) elementos están categorizados como En Peligro (EN), y son *Pristimantis jorgevelosai* y *Tachiramantis cuentasi*, un elemento se encuentra determinado en Peligro Crítico (CR) y corresponde a *Pristimantis reclusus* y, por último, del listado total de herpetofauna la única especie de reptil declarada bajo el estado de Casi Amenazado (NT) y corresponde a la especie *Anolis euskalerriari*, un esquivo Camaleón que se camufla perfecto con su entorno (IUCN, 2024).

En cuanto a las categorías de amenaza de la Convención para el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres Amenazadas de Extinción - CITES, ninguna de las especies registradas en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá se encuentran listadas en ninguno de los apéndices de la CITES (CITES, 2017).

Tabla 21. Niveles de amenaza de las especies de herpetofauna registradas para el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, en el departamento del Cesar - Colombia

Especie	Nombre común	Categoría de amenaza		
		IUCN (2024)	CITES (2017)	MADS (2024)
Niceforonia nana	Ranita de musgo	VU	NR	VU
Pristimantis anolirex	Ranita de lluvia	VU	NR	VU
Pristimantis jorgevelosai	Ranita de lluvia	EN	NR	EN
Pristimantis reclusus	Ranita de lluvia	CR	NR	CR
Pristimantis rivasi	Ranita de lluvia	VU	NR	VU
Tachiramantis cuentasi	Ranita de lluvia	EN	NR	EN
Tachiramantis douglasi	Ranita de lluvia	VU	NR	VU
Hyloscirtus platydactylus	Rana platanera	VU	NR	VU
Anolis euskalerriari	Camaleón	NT	NR	NE

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

4.2.6. Relaciones de la comunidad con la fauna silvestre

El actual uso de recursos por parte de la comunidad residente en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, puede incluir la aplicación de sustancias químicas sobre los cultivos para el manejo de plagas, esta práctica podría ser un factor que afecte las comunidades de anfibios, así como la tala para el establecimiento de cultivos que tendría un efecto nocivo directamente en la estabilidad y protección del suelo y por supuesto sobre las fuentes de agua, generando posibles desplazamientos de especies que dependen de los bosques para sus subsistencia y permanencia, ya que esta pérdida reduce las posibilidades de refugio y sitios para desarrollar sus ciclos biológicos.

Los cambios que sufre la vegetación también están asociados al establecimiento de asentamientos humanos que por desconocimiento incluyen especies foráneas convirtiendo poco a poco los espacios donde permanecía la vegetación paramuna en bosques de flora introducida que coloniza a través de procesos químicos sobre todo en sus hojas los lugares donde ocurrían las relaciones inter e intraespecíficas de especies de fauna susceptibles a estos cambios.

El factor emocional representado en un temor general en la población humana a causa de los elementos pertenecientes al grupo de las serpientes genera un latente y permanente conflicto entre las dos (2) partes, independientemente si pertenecen a la familia de las

serpientes venenosas (Viperidae), o de las no venenosas o que no se consideran de importancia médica (Colubridae y Dipsadidae), estas últimas son las encontradas en el área de estudio y los encuentros fortuitos cuando estos inofensivos ofidios están refugiados o en jornadas de búsqueda de alimento en las estructuras ubicadas en los asentamientos humanos, generan un severo estigmatismo y un señalamiento orientado a la molestia por su presencia y existencia, siendo clasificadas como "plagas", u "organismos dañinos" responsables de las afectaciones tanto al ganado como a los habitantes en la zona de la Parque Natural Regional Serranía del Perijá.

4.2.7. Consideraciones finales

En su mayoría, el conjunto de elementos que conforman la herpetofauna registrada en el área de la Reserva de Cerro Pintao en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá está compuesta por elementos considerados especialistas por la presencia de taxas poco comunes tanto en factores de riqueza como por su particular distribución en hábitats con características exigentes y únicas que requieren de la adaptación a condiciones muy especiales.

Según lo encontrado en el área de estudio, de los 30 elementos registrados para la herpetofauna en este trabajo, un total de 15 taxas se consideran endémicas, representando un 51.72% del total de los registros, y corresponden a 10 anuros y cinco (5) reptiles; algunas se encuentran restringidas en algún departamento de Colombia bajo unas condiciones muy particulares y otras comparten este atributo entre el territorio nacional y el vecino país de Venezuela.

El PNRSP ubicada en el páramo de Sabana Rubia, alberga una comunidad herpetológica compuesta por un total de 30 Especies de las cuales 15 son de anfibios y están distribuidas en un (1) Orden, tres (3) Familias y seis (6) Géneros, este total de taxas equivale al 0.17% de las especies de anfibios reportadas en el mundo y al 1.56% para el total del orden anura en Colombia (Acosta-Galvis, 2025); las 15 especies que representan a los reptiles para este páramo en área del Parque Natural regional Serranía del Perijá están distribuidas en un (1) Orden, cuatro (4) Familias y siete (7) Géneros, con un valor porcentual de 0.15% del total mundial y el 2.55% de lo registrado para el territorio Nacional.

Los reptiles escamados del suborden de las serpientes presentan un predominio en los valores de riqueza de la herpetofauna presente en el PNRSP, a diferencia de los saurios que registraron una (1) sola especie, la superioridad en relación a los datos obtenidos para los anfibios es casi imperceptible ya que se diferencian las dos (2) clases taxonómicas por un (1) solo elemento. De manera general, en la alta montaña de Colombia, los anfibios tienden a mantener más especies y con mayores abundancias que los reptiles debido a que la fisiología de los anfibios es más flexible que la de los reptiles (Lynch, 1997); (Navas, 2003) que además poseen hábitos más crípticos y tienen restricciones fisiológicas más fuertes, con menor plasticidad térmica que los anfibios (Pough, y otros, 1998); (Navas, 1999); (Cuizhang, y otros, 2007), sumado a una muy reciente adaptación a las tierras altas

(Doan,, 2003); (Navas, 2006). Sin embargo, en área del PNRSP, los reportes reflejados en este estudio no coinciden con esta tendencia, aunque debe considerarse que muchos de los reportes incluidos en el listado son nuevos y se consideraron teniendo en cuenta distribuciones cercanas complementado con distribuciones altitudinales en la misma línea de altitud en la Serranía para los departamentos del Cesar y La Guajira.

Según la Resolución No. 0126 del 6 de febrero de 2024 del MADS (MADS, 2024), expedida para el territorio nacional, de los elementos que componen la comunidad de herpetofauna del Parque Natural Regional Serranía del Perijá hay un total de ocho (8) especies clasificadas en categoría de amenaza y todos son anuros, de los cuales cinco (5) se encuentran categorizadas como Vulnerable (VU), dos (2) como En Peligro (EN), y una (1) en Peligro Crítico (CR), la pérdida de su hábitat es la causa principal para su estado de amenaza debido a sus restricciones de distribución.

Dentro de las categorías de amenaza globales de la Unión Internacional para la Conservación de los Recursos Naturales de Flora y Fauna (UICN), se encuentran nueve (9) elementos de los registrados en el PNRSP. Cinco (5) están categorizados como Vulnerable (VU), dos (2) En Peligro (EN), una (1) en Peligro Crítico (CR) y una (1) en categoría de Casi Amenazado (NT) (IUCN, 2024).

Para las categorías de amenaza de la Convención para el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres Amenazadas de Extinción - CITES, ninguna de las especies registradas en la Reserva Sabana Rubia hace parte de sus listados (CITES, 2017).

A pesar de los aspectos diferenciales observados entre las coberturas vegetales presentes en el PNRSP, con el actual trabajo no es posible establecer si las zonas de bosque presentan los elementos de diversidad que significativamente permiten la permanencia de comunidades de herpetofauna especialista propia de estos sistemas que contienen tanto la estructura vegetal, como el microclima favorables para la estabilidad de la diversidad de anfibios que pueda permanecer en el complejo a lo largo del tiempo. Sin embargo, en la composición de la comunidad de anfibios no se observó la presencia de especies generalistas que gracias a su condición oportunista se establecerían en el sistema transformado, al ser afectadas las coberturas boscosas presentes en el área de trabajo, dando como resultado una significativa reducción en la riqueza faunística.

Se debe tener en cuenta que para el área donde se realizó el estudio los valores tan bajos en términos de riqueza pueden depender de factores directos del medio como la densidad propia de la vegetación o su estado de conservación, condición que brinda recursos determinantes para la supervivencia de las poblaciones de herpetofauna, traducidos en alimento y refugio, aprovechando además la formación y permanencia de cuerpos de agua, factor determinante para realizar sus funciones vitales dadas las especiales condiciones biológicas que requiere este grupo. En referencia a la permanencia de anfibios en cualquier área, un aspecto absolutamente relevante es la intervención antrópica y la prolongación de

cada actividad desarrollada en los asentamientos, donde cabe mencionar el nocivo efecto que tienen las fumigaciones para erradicación de plagas (insectos), quedando los agentes químicos acumulados en el sistema, la destrucción de hábitats con quemas para diferentes fines (cultivos nuevos o limpieza del terreno), la tala para ampliación de áreas de pastoreo o extracción de madera que a largo plazo limitan la gama de recursos que favorecen el establecimiento de poblaciones de anfibios considerados como altamente sensibles a los cambios bruscos en el medio natural y que para el área donde se desarrolló la presente investigación se tiene información del establecimiento de áreas para cultivos ilícitos a través del testimonio de los locales que conocen la historia del uso del suelo en el área del PNRSP.

El exhaustivo trabajo de campo pudo dar mejores resultados durante la búsqueda de evidencias físicas sobre la presencia de las especies que integran la comunidad de herpetofauna residente en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, pero las condiciones climáticas no permitieron realizar un muestreo homogéneo debido a la excesiva lluvia que complicaba los desplazamientos exponiendo la integridad y seguridad de los investigadores, sin embargo a través de los datos en literatura se complementaron los resultados del presente estudio.

4.3. Recomendaciones

Considerando el significativo conjunto de especies catalogadas dentro de categorías de amenaza tanto nacional como global se recomienda la implementación de programas dirigidos a la conservación y protección de las mismas con la participación de los residentes como actores y gestores ambientales que velen por el cumplimiento de las restricciones declaradas, aplicando las estrategias propuestas para el manejo adecuado de la fauna silvestre en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá.

Teniendo en cuenta el elevado número de especies endémicas incluidas en los registros de la herpetofauna en el PNRSP se recomienda la implementación de monitoreos para su seguimiento periódico, que incluya muestreos en los periodos de lluvia, sequía y transición, que permitan obtener datos de la biología, el comportamiento y las interacciones que adoptan las especies durante cada año de acuerdo al aporte de recursos naturales disponibles en el área del PNRSP.

Con el objeto de aumentar el registro de especies de hábitos crípticos o que son de difícil observación se hace necesario ampliar el área de intensidad del muestreo para próximos trabajos de caracterización considerando la representatividad y el ajuste del modelo a los datos del mismo, con un enfoque orientado hacia la búsqueda dentro de los microhábitats que los individuos utilizan como sitios de refugio conformados por la vegetación arbustiva presente en la zona y se recomienda además la implementación de sistemas de muestreo con trampas de caída (Pitfall).

A fin de conservar los microhábitats que brindan refugio y permiten el desarrollo de los comportamientos reproductivos de las especies de anfibios y reptiles, se recomienda no intervenir en el modelo que presenta el paisaje, evitando cualquier tipo de podas o cortes que busquen homogenizar los biotipos identificados como arbustos o vegetación similar, considerando que se perdería la segregación vertical en el uso y preferencia de percha determinada a partir de las observaciones realizadas en el área de trabajo, que indican una relación significativa entre las especies de anfibios y los elementos arbustivos y arbóreos presentes en las coberturas vegetales del Parque Natural Regional Serranía del Perijá.

Para toda la comunidad establecida en los diferentes puntos del PNRSP debe desarrollarse un programa de educación ambiental generando una iniciativa de proyectos de restauración y reforestación con especies nativas y el total aprovechamiento forestal de especies introducidas, como estrategia que mitigue o compense la pérdida de cobertura vegetal tanto de las áreas de bosque como en la ribera de las quebradas presentes en la zona, buscando recuperar los ecosistemas originales y mitigar los efectos nocivos que pueda ocasionar el clima y los cambios físicos del medio causados por acciones humanas mal manejadas sobre la dinámica y estructura poblacional de anfibios y reptiles residentes en el área de la reserva evitando con ello una afectación más significativa a futuro, teniendo en cuenta que el área de páramo que brinda refugio a tantas especies es frágil y debe asegurarse la

estabilidad de la composición florística que bordea cada fuente de agua. Estos procesos cobran importancia y deben establecerse buscando contribuir con la permanencia del agua en los caudales y mantener los procesos de intercambio energético acorde con las necesidades de la zona que por la antropización acelerada ya muestra efectos negativos en este ecosistema especialmente en las zonas de bosque denso alto; los mencionados programas de educación ambiental deben orientar a la comunidad para adoptar todas las medidas de control determinadas en los planes de conservación construidos por los entes adecuados y dar uso responsable a los recursos que ya aprovechan siempre y cuando la condición actual de los mismos así se los permita, en aras de buscar un manejo sostenible que con el tiempo disminuya el impacto nocivo que viene sucediendo sobre las poblaciones de fauna residente en la zona del PNRSP a través de procesos de cacería tradicional de elementos silvestres declaradas como amenazadas además de generar conciencia sobre las implicaciones del comercio ilegal de especies nativas en peligro; una excelente alternativa puede ser el establecimiento de planes ecoturísticos que cambien el modelo tradicional de uso no sostenible de los recursos naturales, programas que deben ser respaldados por la Autoridad Ambiental correspondiente y contar con datos de capacidad de carga procurando evitar la saturación del sistema, así, pueden desarrollarse actividades atractivas para un público más consciente de la importancia de conservar y proteger apoyando a las comunidades que ya dan uso al suelo y que pueden encontrar en estas prácticas un perfecto uso completamente sostenible desde el herpetoturismo.

4.4. Referencia Bibliográfica

Acosta Galvis, A. R. (2019). Lista de los anfibios de Colombia. (R. e. Batrachia, Ed.) Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. Obtenido de http://www.batrachia.com

Acosta-Galvis, A. R. (02 de 11 de 2025). Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en linea V.15.2025 (2/11/2025). Villa de Leyva, Boyacá, Colombia, Colombia. Obtenido de http://www.batrachia.com

Aldana-Dominguez, J., Álvarez-Rebolledo, M., Umaña-Villaveces, A. M., Sierra, S., & Forero, F. (2009). Aves. En H. Villarreal-Leal, M. Álvarez-Rebolledo, M. Higuera-Díaz, J. Aldana-Dominguez, J. D. Bogotá-Gregory, F. A. Villa-Navarro, . . . F. Forero, *Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia.*

Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V., & La Marca, E. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical Andina.* Bogotá D.C: Conservación Internacional-Colombia, Series Manuales de Campo, Panamericana Formas e Impresos S. A.

Aquabiósfera. (2019). *Proyecto Membrillal. Código GEB P0220-CT102192-ADM0701.* Cartagena, Bolívar: GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ S.A. ESP S.A.

AQUABIÓSFERA. (2020). *Caracterización biótica de las áreas viables para la rehabilitación ecológica, rescate, reubicación, y reposición de individuosen veda para el proyecto La Reforma San Fernando.* Bogotá, Colombia: Grupo Energía de Bogotá.

Ardila, M. C., & Acosta, A. R. (2000). Anfibios. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia: diversidad biótica III. La región de vida paramuna.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Arellano, G., & Macia, M. J. (En Preparación). *Variación altitudinal en bosque montanos regla de los 300 metros de parcela a parcela.*

Arroyo, S., Jerez, A., & Ramírez-P, M. P. (2003). Anuros de un bosque de niebla de la cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia, 25*(1), 153-168.

Arroyo, S., Jerez, A., & Ramírez-P, M. P. (2003). Anuros de un bosque de niebla de la cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia, 25*(1), 153-168.

Ayerbe-Quiñones, F. (2019). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana* (WCS 2da Edición ed.). Bogotá, Colombia: PUNTOAPARTE BOOKVERTISING.

Ayerbe-Quiñones, F. (2022). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana. Tercera Edición.* (P. bookvertising, Ed.) WCS Colombia, Colombia Ilustrada. Obtenido de https://asociacioncolombianadeornitologia.org/producto/guia-ilustrada-de-la-avifauna-colombiana-tercera-edicion-en-espanol/

Becerra, J. (1971). *Notas de Ecología Forestal.* Bogota: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bibby, C., Jones, M., & Marsden, S. (1998). *Expedition Field Techniques. Bird Surveys.* London: the Expedition Advisory Centre. Obtenido de http://www.bio-nica.info/ALAS/pdf2.pdf

Bonacic, C., Maza, M., & Forero, L. (2013). *MANUAL PARA EL MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN CHILE.* (C. Bonacic, & M. Maza, Edits.) Santiago de Chile, Chile: Laboratorio F auna Australis. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Cristian_Bonacic/publication/275952216_Manual_para_el_monitoreo_de_fauna_silvestre_en_Chile/links/554a6d430cf21ed21358e545/Manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-en-Chile.pdf

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1996). Techniques for audio recording vocalizations of tropical birds. *Natural Sound Library*.

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1997). Techniques for Audio Recording Vocalizations of Tropical Birds. *Ornithological Monograph*, 48.

CAR, & Consorcio AP Biodiversa. (2019). *Estudio de diagnóstico, caracterización, inventario de flora y fauna y Biodiversidad, en áreas protegidas de la jurisdicción de la CAR .* Bogotá, D. C: CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA .

Carabias, J. (2009). Manejo de recursos naturales y calidad de vida. En S. E. Chediack, *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?* (págs. 28-37). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Corredor Biológico Mesoamericano México.

Carvajal-Cogollo, J. E., Cárdenas-Arévalo, G., & Castaño-Mora, O. (2012). Reptiles de la región Caribe de Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII: La Región Caribe de Colombia* (págs. 91-812). Bogotá D.C: Arfo Editores: Universidad Nacional de Colombia-Corpocesar.

Carvajal-Cogollo, J. E., Rojas-Murcia., L. E., & Cárdenas-Arévalo, G. (2020). *Reptiles del Caribe colombiano/ Reptiles of the Colombian Caribbean.* Tunja: Editorial UPTC.

Castaño-Mora, O. V., Cárdenas, G., & Hernández-Ruz, E. (2001). Herpetofauna reptiliana en el bioma paramo. En CENSAT Agua Viva, *Paramos y Bosques de Niebla* (pág. 196). Bogotá, D. C: Arte y Fotolito.

Castaño-Mora, O. V., Hernández-Ruz, E., & Cárdenas, G. (2000). Reptiles. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna* (págs. 612-616). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt.

Castaño-Villa, G. J. (1998). Inventario Preliminar de Aves y Mamíferos presentes en Fragmentos Boscosos en el Medio San jorge, departamento de Córdoba. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe* , 8. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/113/11313109.pdf

Chao, A. (1984). Estimating the population size for capture-recapture data withunequal catchability. *Biometrics*(43), 783-791.

Chao, A., & Lee, S. M. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of American Statical Association*(417), 210-217.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 235-272. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/491/49131094009.pdf

CITES. (25 de 11 de 2017). Apéndices I, II y III. Ginebra, Ginebra, Suiza. Recuperado el 06 de Octubre de 2018, de https://cites.org/sites/default/files/notif/S-Notif-2016-068-A.pdf

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.

Corpoguajira, & Fundación Herencia Ambiental. (2016). *Estudios Técnicos, Delimitación y Formulación del Plan de Manejo para la Declaratoria de un Área Protegida en la Serranía de Perijá, departamento de la Guajira.* Riohacha - La Guajira: CORPORACIÓN AÚTONOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA (CORPOGUAJIRA).

Crump, M. L., & Scott, N. Y. (1994). Visual encounters surveys. En W. Heyer, M. A. Donnelley, R. A. Mcdiarmid, L. Hayek, & M. C. Foster, *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians* (págs. 84-92). Smithsonian Institution.

Cuadros, H. (1997). *Árboles costeños. Palos de Curramba.* Barranquilla, Colombia: Antillas.

Cuartas, C., & Marín, D. (2014). *Guía Ilustrada Mamíferos Cañón del río Porce, Antioquia.* (C. Cuartas, Ed.) Medellín, Colombia: Señal Gráfica Impresión S.A.S. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_del_rio_Porce_Antioquia_Mamiferos.pdf

Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista de la Academia colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 10*(40), 221-264.

Cuizhang, F., Jingxian, W., Zhichao, P., Shenli, Z., Huili, C., Bing, Z., . . . Jiakuan, W. (2007). Elevational Gradients of Diversity for Lizards and Snakes in the Hengduan Mountains, China. *Biodiversity and Conservation*(16), 707-726.

Curtis, J. T. (1959). *The vegetation of Wisconsin: An ordination of plant communities.* Madison, WI: University of Wisconsin Press. Obtenido de https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=493828

Díaz, A., & Payán, E. (2012). *Manual de fototrampeo* (1 ed.). Bogotá, Colombia: Cordinación editoria de Carlos A Lasso. Obtenido de http://repository.humboldt.org.co/bitstream/20.500.11761/31415/1/240.pdf

Díaz, M., Florez, D., & Barquez, R. (1998). Instrucciones para la preparación y conservación de mamíferos. *PIBBA Publicaciones especiales, 1*, 1-44.

Díaz, M., Solari, S., Aguirre, L., Aguiar, L., & Barquez, R. (2016). *Clave de identificación de los Murciélagos de Sudamerica* (2 ed.). Tucumán, Argentina: Magna Publicaciones. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/311492145_CLAVE_DE_IDENTIFICACION_DE_LOS_MURCIELAGOS_DE_SUDAMERICA

Doan,, T. M. (2003). A South-to-North Biogeographic Hypothesis for Andean Speciation: Evidence from the Lizard Genus Proctoporus (Reptilia, Gymnophthalmidae). *J. Biogeogr*(30), 361-374.

Donegan, T., Quevedo, A., Verhelst, J. C., Cortés-Herrera, O., Ellery, T., & Salaman, P. (Octubre de 2015). Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2015, with discussion of BirdLife International's new taxonomy. *Conservación Colombiana*(23). Obtenido de http://www.proaves.org/wp-content/uploads/2015/12/Conservacion-Colombiana-23-Oct-2015.pdf

Duellman, W. E. (1990). Herpetofauna in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. En A. H. Gentry, *Four Neotropical rain forests* (págs. 455-505). New Haven: Yale University Press.

Duellman, W., & Trueb, L. (1986). *Biology of amphibians.* Baltimore: McGraw Hill.

Dugand, A. (1970). Observaciones Botánicas y Geobotánicas de la Costa Colombiana del Caribe. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 4*, 135-141.

Echeverry-Galvis, M. A., Acevedo-Charry, O., Avendaño, J. E., Gómez, C., Gary-Stiles, F., Estela, F. A., & Cuervo, A. M. (2024). *Lista oficial de las aves de Colombia 2024: Adiciones, cambios taxonómicos y actualizaciones de estado.* Bogotá, D. C: Comité Colombiano de Registros Ornitológicos - CCRO. Obtenido de https://ccro.asociacioncolombianadeornitologia.org/lista-oficial-de-aves-de-colombia/

Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). *Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2nd ed.* Chicago: Chicago: University of Chicago Press.

Fierro-Calderón, K., Estela, F. A., & Chacón-Ulloa, P. (2006). Observaciones sobre las Dietas de algunas Aves de la Cordillera Oriental de Colombia, a partir del Análisis de Contenidos Estomacales. *Ornitología Colombiana*(4), 6-15. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/237699708_OBSERVACIONES_SOBRE_LAS_DIETAS_DE_ALGUNAS_AVES_DE_LA_CORDILLERA_ORIENTAL_DE_COLOMBIA_A_PARTIR_DEL_ANALISIS_DE_CONTENIDOS_ESTOMACALES_Observations_on_the_diets_of_some_birds_of_the_Eastern_Andes_of_Col

Frost, D. R. (2013). Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.4. Colombia. Obtenido de http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA [Fecha de revision: 20 diciembre 2024.

Frost, D. R. (2020). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1. (A. M. History, Ed.) New York, USA. Obtenido de https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php

Frost, D. R. (2024). Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.2 (Date of Access). New York, Estados Unidos., stados Unidos. Recuperado el 2025, de https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php

Fundación ORNIAT - CORPOCESAR. (2024-2025). *Aunar esfuerzoz técnicos, administrativos y económicos para la conservación de la Biodiversidad y realización de acciones para el control y vigilancia del tráfico ilegal de especies silvestres en el departamento del Cesar-administración y operación del CA.* Valledupar, Cesar: Corporación Autónoma Regional del Cesar - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2014). *Programa de ahuyentamiento, rescate y translocación de fauna silvestre en área de influencia directa e indirecta del proyecto de la empresa Celsia.* Barranquilla, Atlántico: Celsia - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2015). *Evaluación de la diversidad de la fauna y flora silvestre asociada a tres (3) áreas de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

Fundación ORNIAT. (2015). *Programa de conservación de la tortuga de rio y la hicotea en el municipio de Ponedera.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA Y Fundación ORNIAT.

Gentry. (1986). Species richness and floristic composition of Choco Region plant communities. *Caldasia*.

Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. En Hecht, Wallace, & Prance, *Evolutionary Biology* (págs. 1-54). Plenum Publishing Corporation.

Gentry, A. H. (1988). *Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients.* Annals of the Missouri Botanical Garden.

Gentry, A. H. (1992). Tropical Forest Biodiversity: Distributional Patterns and Their Conservational Significance. *Oikos*(63), 19-28. doi:https://doi.org/10.2307/3545512

Gentry, A. H. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En S. H. Bullock, H. A. Mooney, & E. Medina, *Seasonally Dry Tropical Forests* (págs. 146-194). Cambridge: Cambridge University Press.

Gradstein, S. R., Hietz, P, P., Lücking, R., Lücking, A., Sipman, H, J. M., Vester, H, F. M., & Gardette, E. (1996). How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica, 2*.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., & Krömer, H. (2003). A Protocol For Rapid And Representative Sampling of Vascular and Non-Vascular Epiphyte Diversity of Tropical Rain Forest. *Selbyana*, 105-111.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., Krömer, T., Holz, & Nöske. (2003). A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forest. *Selbyana , 24*, 105-111.

Hammer, O., T-Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis . *Palaeontologia Electronica, 4*, 9 pp. Obtenido de http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Heyer, R., Donnelly, M. A., MacDiarmid, R., Hayek, L., & Foster, M. (1994). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard Methods for Amphibians.* Washington D.C: Smithsonian, Institution Press.

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (1986). *A Guide to the Birds of Colombia.* Princeton - Nee Jersey: Linotron Baskerville. Obtenido de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=kHa6tJNKGDAC&oi=fnd&pg=PR10&ots=qLEuETLGS2&sig=6i8cFGN6fV7kcN8xNRBW9tB8tX8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia.* (A. C. Ornitología, Ed., & H. Á. López, Trad.) Bogotá: Asociación Colombiana de Ornitología. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Vow0MwEACAAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Hobson, K. A., Wassenaar, L. I., Milá, B., Lovette, I., Dingle, C., & Smith, T. B. (2003). Stable isotopes as indicators of altitudinal distributions and movements in an Ecuador Humming Communitybird. *Oecologia*, 302-308. doi:DOI: 10.1007/s00442-003-1271-y

Hosokawa, R. T. (1986). *Manejo e economía de florestas.* Roma, Italia: FAO.

Hoyos, J. M. (1992). Saurios del páramo y subpáramo del Parque Nacional Natural Chingaza. *Cuad. Divulg*(33), 1-12.

IAvH, & Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. (2016). Estudios bióticos (Plantas, Fauna Edáfica, Anfibios y Aves) en el complejo de páramos perijá. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://ipt.biodiversidad.co/iavh/resource.do?r=rrbb_paramoperija_faunaflora_2015

IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.* Bogotá, D. C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM, IAVH, INVEMAR, & IGAC. (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000.* Bogotá, Colombia: Comunicaciones y Prensa Ideam.

Inger, R. F., Shaffer, H. B., & Bakde, R. (1987). Ecological Structure of a Herpetological Assamblage in South India. *Amphibia-Reptila*(8), 189-202.

IUCN. (30 de Junio de 2024). *The International Union for Conservation of Nature's*. Recuperado el 06 de Octubre de 2024, de The IUCN Red List of Threatened Species: https://www.iucnredlist.org/

IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.* international Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Obtenido de https://www.iucnredlist.org

Jansen, P. (2014). Métodos para inventario y monitoreo de grandes mamíferos. En C. Puerta, R. Guillison, & R. Condit (Edits.), *Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá* (pág. 196). Ciudad de Panamá. doi:http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001.

Johansson, D. R. (1974). Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeography Sueca*, 1-136.

Jost, L. (Mayo de 2006). Entropy and diversity. *OIKOS, 113*(2), 363-375. doi:https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x

Kattan, G. H., & Álvarez-López, H. (1996). Preservation and Management of Biodiversity in Fragmented Landscape in the Colombian Andes. En J. Schelhas, R. Greenberg, & J. Schelhas (Ed.), *Forest Patches in Tropical Landscape* (pág. 426). Washington, D.C: Island Press. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Ugq8BwAAQBAJ&dq=Preservation+and+management+of+biodiversity+in+fragmented+landscapes+in+the+colombian+Andes.+Forest+Patches+in+Tropical+Landscapes&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Kattan, G. H., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. (March de 1994). Forest Fragmentation and Bird Extinctions: San Antonio Eighty Years Later. *Conservation Biology, 8*(1), 138-146. Obtenido de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1523-1739.1994.08010138.x

Lips, K. R., Reaser, J. K., Young, B. E., & Ibáñez, R. (2001). *Amphibian monitoring in Latin America: a protocol manual (Monitoreo de anfibios en América Latina: manual de protocolos).* SSAR Herpetological Circulars.

Lomolino, M. V. (2001). Elevational Gradients of Species Diversity: Historical and Prospective Views. *Global Ecol. Biogeogr*(10), 3-13.

López, A., Bobrowiec, D., Palmerín, J., & Meyer, J. (2016). *Fiel guide to Amazonian bats* (1 ed.). Manaus, Brazil: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. doi:DOI: 10.13140/RG.2.2.23475.84003

López, J. L., Santos, R. A., & Aguirre, E. (2001). *Inventario de regeneración natural en áreas de aprovechamientos forestales.* Décima Cuarta Reunión Científica- Tecnológica Forestal y Agropecuaria.

Lynch, J. D. (1983). A new leptodactylid frog from the Cordillera Oriental of Colombia. En G. J. Rhodin, & K. Miyata, *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Essays in Honor of Ernest E. Williams* (págs. 52-57). Cambridge, Massachusetts: Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

Lynch, J. D. (1997). Origins of the high Andean Herpetological Fauna. En F. Vuilleumier, & M. Monasterio, *High Altitude Tropical Biogeography* (págs. 478-499). Oxford: Oxford University Press.

Lynch, J. D. (1999). Ranas pequeñas, la geometría de evolución, y la especiación en los Andes colombianos. *Rev. Acad. Colomb. Cienc, 23*(86), 143-159.

Lynch, J. D. (2003). Two new frogs (Eleutherodactylus) from the Serrania de Perijá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 27*(105), 613-617.

Lynch, J. D., & Duellman, W. E. (1997). *Frogs of the genus Eleutherodactylus in western Ecuador. Systematics, Ecology, and biogeography.* Uni. Kansas Nat. Hist.

Lynch, J. D., & Suárez-Mayorga, A. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*(24), 471-480.

Lynch, J. D., & Suárez-Mayorga, A. M. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*, 471-480.

MADS. (2018a). Resolución No. 1402. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales - MGEPEA. Bogotá, D. C. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/metodologia-general-para-la-elaboracion-y-presentacion-de-estudios-ambientales-mgepea/

MADS. (2018b). Resolución No. 0256. Manual de Compensaciones del Componente Biótico. Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiene y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-0256-de-2018/

MADS. (09 de 12 de 2019). Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda. Bogotá, D. C, Colombia: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/68c4e8d9d39db.pdf

MADS. (06 de 02 de 2024). Resolución 0126. "Por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera, se actualiza el Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenaza. Bogotá, D. C, Colombia.

MADS, M. d. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales.* (D. Zapata, & C. Londoño, Edits.) Bogotá, Colombia: Grupo de Comunicaciones - MAVDT. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de http://portal.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia_presentacion_ea.pdf

Magurran, A. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement.* Reino Unido: University Press. doi:10.1007/978-94-015-7358-0

Magurran, A. E. (2007). *Measuring biological diversity. Blackwell Publishing.*

Manrique, O., & Quintero, V. (2018). *Catálogo de plantas nativas y útiles de páramo.* Bogotá, D. C: Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes. Obtenido de http://web.ula.ve/servicio-comunitario/wp-content/uploads/sites/5/2018/06/Cat%C3%A1logo-Plantas-del-P%C3%A1ramo.pdf

Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de los Estados Americanos.

McMullan, M. (2023). *Guía de campo de las Aves de Colombia 2023 Miles McMullan. En español.* Bogotá, D. C: McMullan Birding & Publishers S.A.S.

McMullan, M., Donegan, T., & Quevedo, A. (2010). *Field Guide to the Birds of Colombia.* Bogotá, D. C.

Morales-Betancourt, M. A., Balaguera-Reina, S. A., Ulloa-Delgado, G., & Lasso, C. A. (2015). Crocodylus acutus (Cuvier 1807). En M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, V. P. Páez, & B. C. Bock, *Libro rojo de reptiles de Colombia* (págs. 190-195). Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P., & Bock, B. C. (2015a). *Libro rojo de reptiles de Colombia.* Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.

Moreno Bejarano, L. M. (1981). *Distribución de los Chiroptera en el Parque Nacional Natural Tayrona.* Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Faculdad de Ciencias. Obtenido de http://catalogo.humboldt.org.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=2180&shelfbrowse_itemnumber=3772

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad.* Zaragoza, España: Sociedad Entomológica Aragonesa (\(SEA\)) y UNESCO.

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*(10), 58-62.

Navarro, J., & Muñoz, J. (2000). *Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia.* Medellín, Colombia: Multimpresos. Obtenido de https://rastreocolombia.jimdo.com/guias/manual-de-huellas-de-algunos-mam%C3%ADferos-terrestres-de-colombia/

Navas, C. A. (1999). Biodiversidad de Anfibios y Reptiles en el Paramos: Una visión Ecofisiológica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*(23), 265-474.

Navas, C. A. (2003). Herpetological Diversity along Andean Elevational Gradients: Links with Physiological Ecology and Evolutionary Physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 469-485.

Navas, C. A. (2006). Patterns of Distribution of Anurans in High Andean Tropical Elevations: Insights from Integrating Biogeography and Evolutionary Physiology. En Moreno-A, & Medina-R, *Integrative and Comparative Biology* (Vol. 46, págs. 82-91). THE SOCIETY.

Newton, A. (2007). *Forest ecology and conservation. A handbook of techniques.* UK: Oxford University Press.

Palacio-Sierra, J. D. (2018). *Caracterización Biótica de las cuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo Cenagoso Zapatosa.* Valledupar, Cesar: CORPOCESAR - MINA DRUMOND LTD.

Passos, P., Meneses-Pelayo, E., Ramos, L. O., Martins, A. R., Machado, A., Lopes, R. T., . . . Lynch, J. D. (2024). *Taxonomy without borders: Revision of the genus Atractus (Serpentes: Dipsadidae) from the Andes between Colombia and Venezuela.* South American Journal of Herpetology. doi:http://doi.org/10.2994/SAJH-D-23-00022.1

Pérez Gómez, K., Fernández Rodríguez, R. C., & Moreno Niño, N. (2025). *Guía Ilustrada de los Mamíferos de Colombia.* Bogotá, D. C: Ensifera Nature S.A.S. Obtenido de https://mcmullanbirding.com/libros/guia-ilustrada-de-los-mamiferos-de-colombia/

Pérez-Santos, C., & Moreno, A. G. (1988). *Ofidios de Colombia.* Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali.

Peters, J. A., & Donoso-Barros, R. (1970). *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians.* United States National Museum Bulletin.

Peters, J. A., & Orejas-Miranda, B. (1970). *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I: Snakes.* Bulletin of the United States National Museum.

Pough, F. H., Andrews, R. M., Cadle, J. E., Crump, M. L., Savitzky, A. H., & Wells, K. P. (1998). *Herpetology.* New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.* Albany, C. A: United States Department of Agriculture. Obtenido de http://www.psw.fs.fed.us/techpub.html

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogotá, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. Obtenido de https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogota, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. doi:https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramos-Madera, L. C. (2017). *Caracterización biofísica de las subcuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo cenagoso Zapatosa.* La Jagua - Cesar: Drummond Ltd y Corpocesar.

Ramos-Madera, L. C. (2018). *Componente mamíferos, Programa de compensación ambiental de las operaciones mineras El Descanso (DLTD), La Francia (CNR I) Y El Hatillo (CNR III).* La Jagua de Ibirico, Cesar: Drummond Ltd y CNR Ltd.

Rangel CH, J. O., & Lozano, C. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el volcán Puracé. *Caldasia, 14*, 68-70.

Rangel, J., & Garzón, A. (1994). Aspectos de la estructura, de la diversidad y de la dinámica de la vegetación del Parque Regional Natural Ucumarí. En J. Rangel, *Ucumarí: un caso típico de la diversidad biótica andina, Pereira, Colombia* (págs. 85-108). Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda.

Rangel-CH, J. O. (2000). La región paramuna y franja aledaña en Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt.

Rangel-Ch, J. O. (2007). *Colombia Diversidad Biotica V: La alta montana de la Serranía de Perijá.* Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales.

Rangel-Ch, J. O., Jaramillo, A., & Niño, L. (2012). Perijá: a massif of exceptional biodiversity. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XVIII: La serranía de Perijá: un macizo de excepcional biodiversidad.* Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales.

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (2024). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (8 de Octubre de 2025). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, Á. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país.* Bogotá, D. C: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/315491609_Libro_rojo_de_aves_de_Colombia_Volumen_II_Ecosistemas_abiertos_secos_insulares_acuaticos_continentales_marinos_tierras_altas_del_Darien_y_Sierra_Nevada_de_Santa_Marta_y_bosques_humedos_del_centro_nort

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, Á. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., & Burbano-Girón, J. (2014). *Libro Rojo de Aves de Colombia.* Bogotá: Pontificia universidad Javeriana. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/707-libro-rojoaves1

Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America. An identification Guide* (Vol. 1). London: Pica Press, Robertsbridge. Obtenido de http://www4.museu-goeldi.br/revistabrornito/revista/index.php/BJO/article/view/3025

Ridgely, R., & Tudor, G. (2009). *ield guide to the songbirds of South America. The Passerines.* Texas: Mildred Wyatt-Wold Endowment in Ornithology. Obtenido de https://utpress.utexas.edu/books/ridfie

Rivera-Díaz, O., & Fernández, J. L. (2003). Análisis corológico de la flora endémica de la Serranía de Perijá, Colombia. *Anales del Jardín Botánico de Madrid, 60*(2), 347-362.

Romero, J. H., & Lynch, J. D. (2012). Anfibios de la Región Caribe. En J. O. Rangel-CH, *Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia* (pág. 1046). Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales.

Roskov , Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., . . . Penev, L. (2019). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist. Netherlands. Obtenido de https://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/info/cite

Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D., & Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia.* Bogotá: Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del medio ambiente.

Rueda–Almonacid, J. V., Mittermeier, R., Rodríguez–Mahecha, J. V., & Mast, R. B. (2007). *Tortugas Marinas de América.* Bogotá, D. C: Conservación Internacional, Serie de guías de Bolsillo.

Sanchez, L. C., Peltzer,, P. M., Lajmanovich, R. C., Manzano, A. S., Junges, C. M., & Attademo, A. M. (2013). Reproductive activity of anurans in a dominant agricultural landscape from central-eastern Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*(84), 912-926.

Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology*(5), 18-32.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2024). Importancia de la Fauna silvestre. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/search?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=https%3A%2F%2Fwww.ambientebogota.gov.co%2Fsearch%3Fp_auth%3DPhhfazMR%26p_p_

SIB. (2013). Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia. Bogota, D. C, Colombia. Obtenido de https://statics.sibcolombia.net/sib-resources/Docs/www-sibcolombia-net-2013-2.pdf

SIB Colombia. (30 de 09 de 2024). Biodiversidad en cifras. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://cifras.biodiversidad.co/colombia

Sibley, D. A. (2014). *The Sibley Guide to Birds* (Segunda ed.). New York: By DAVID ALLEN SIBLEY. Obtenido de https://www.penguinrandomhouse.com/books/215719/the-sibley-guide-to-birds-second-edition-by-written-and-illustrated-by-david-allen-sibley/

Soberón, L., & Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation biology*, 480-488.

Soliz-Navarro, P., & Alanes-Romero, D. (2018). Evaluación de la diversidad y composición florística en relación a factores edáficos en dos localidades en la región Madidi, La Paz - Bolivia. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica - UMSA, 4*(1), 999-1008.

Soriano, P. (2000). Funtional structure of bats communities in tropical rainforest and Andean Cloud Forest. *Ecotropicos, 13*(1), 1-20.

Stiles, F. G., & Loreta, R. (1998). Inventario de las Aves de un Bosque Alto Andino: comparación de dos Métodos. *Caldasia, 20*(1), 29-43. Obtenido de https://www.google.com/search?ei=7MbgW7CBJ-3y5gKIgLLoBw&q=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+del+bosque+altoandino%3A+comparaci%C3%B3n+de+dos+m%C3%A9todos+pdf&oq=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+de

Sturges, H. (1926). Regla de Sturges.

Suárez-Badillo, H. A., & Ramírez-P, M. P. (2004). Anuros del gradiente altitudinal de la Estación experimetal y demostrativa el Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 395-416.

Tirira, D. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. *Musco de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*(1), 93-125. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/309458964_Tecnicas_de_campo_para_el_estudio_de_mamiferos_silvestres

Tirira, D. (2001). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador* (Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador ed.). Quito, Ecuador: SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Diego-Tirira/publication/315793476_Libro_Rojo_de_los_mamiferos_del_Ecuador/links/58e573de45851547e17f7c07/Libro-Rojo-de-los-mamiferos-del-Ecuador.pdf

Trejo, I., & Dirzo, R. (2002). Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. *Biodiversity and Conservation*(11), 2063-2084.

Uetz, P. (2012). The TIGR reptile database. Colombia. Obtenido de http://www.reptile-database.org

Uetz, P., & Jiri Hosek. (2020). The Reptile Database. Obtenido de http://www.reptile-database.org

Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J., & Hošek, J. (02 de 11 de 2025). The Reptile Database. Colombia. Obtenido de http://www.reptile-database.org, accessed [2025/11/02]

Urbina-Cardona, J. N. (2011). Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: Posibles respuestas al cambio climático. *Revista Facultad de Ciencias Básicas, 7*(1), 74-91.

Vallejo, M. I., & Gómez, D. I. (2017). Marco conceptual para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. *Biodiversidad en la práctica. Documentos de trabajo del Instituto Humbold, 2*(1), 1-47. Obtenido de https://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/download/426/436/459

Van Der Hammen, T. (2000). Algunas observaciones sobre el manejo de los páramos. En CENSAT Agua Viva, *Páramos y Bosques de Niebla* (pág. 196). Bogotá: Arte y Fotolito.

Vargas, F., & Castro, F. (1999). Distribución y preferencia de microhábitats en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacifico colombiano. *Caldasia*(21), 95-109.

Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., E., F., F., G., G., & F., .. U. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

Villareal, H., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., . . . Umaña, A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad* (2 ed.). (C. Villa, Ed.) Bogotá: Ramos López Editorial. Obtenido de https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf

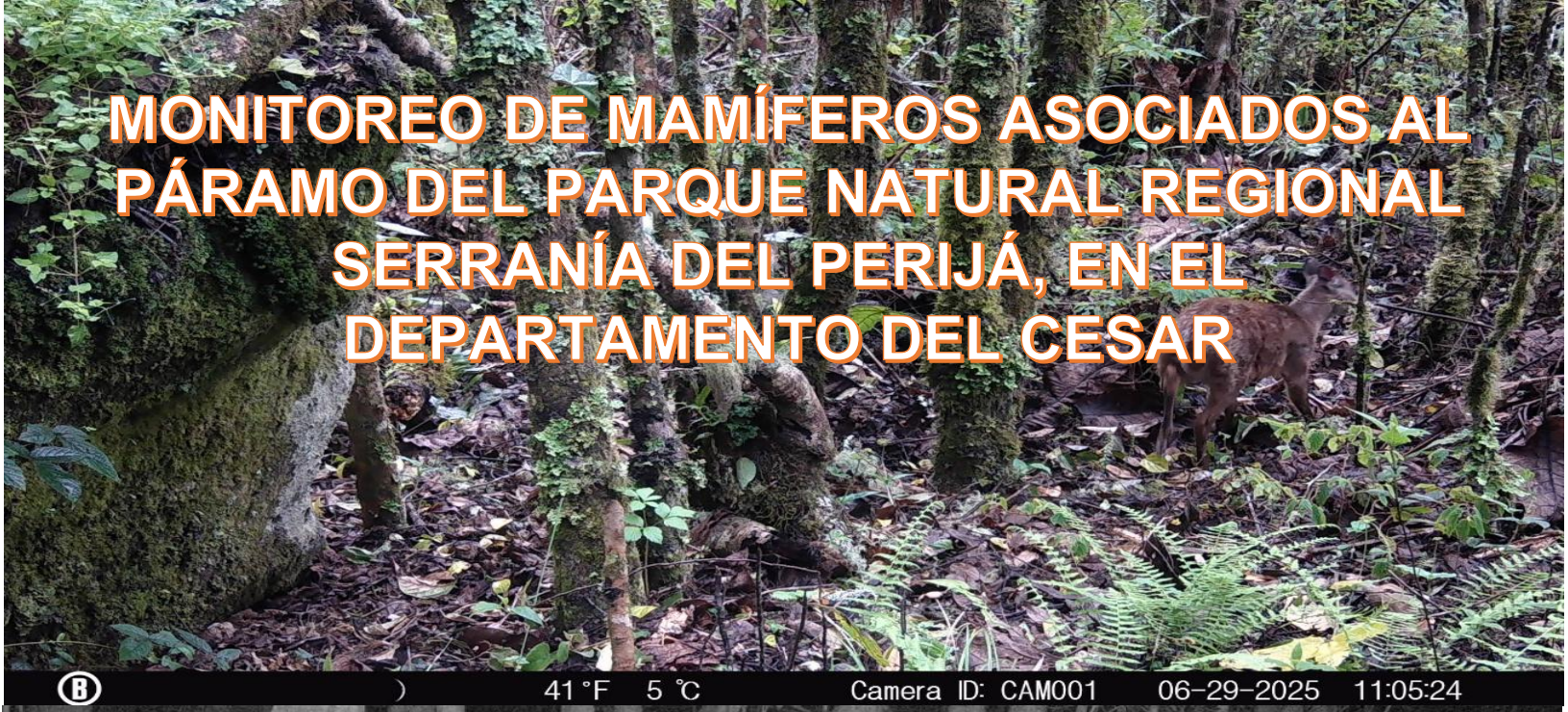
Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2004). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad.* Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. Obtenido de https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/villareal_et_al_2004.pdf

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2006). *Manual de médodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad.* (I. d. Humboldt, Ed.) Bogotá, D. C: Ramos López Editorial. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/273-manual-de-metodos-para-el-desarrollo-de-inventarios-de-biodiversidad

Voss, R. S., & Emmons, L. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : a preliminary assessment. *Bulletin of the AMNH*(230), 115. Obtenido de https://digitallibrary.amnh.org/items/4b92acf3-41cf-4e22-aebb-ffde55fbe374

Wells, K. D. (2007). *The Ecology and Behaviour of Amphibians.* Chicago, IL: University of Chicago Press.

MONITOREO DE MAMÍFEROS ASOCIADOS AL PÁRAMO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR



CARLOS DE JESÚS AGAMEZ LÓPEZ
Biólogo, Especialista en Mastozoología



CORPOCESAR
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

CAVFFS
Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestre
CORPOCESAR

ORNIAT
FUNDACIÓN ORNITOLÓGICA DEL ATLÁNTICO



INTRODUCCIÓN

Los mamíferos representan un grupo de alto impacto, que en la actualidad presentan altas condiciones de amenaza a nivel nacional y global por el avance de las diferentes obras realizadas por el ser humano. Este grupo biológico se encuentra asociado principalmente a zonas donde la cobertura vegetal se ha afectado hasta llevarla a un estado medio de conservación, principalmente, aquella donde la presencia de arroyos, quebradas y riachuelos es fundamental para su supervivencia (García-Herrera et al., 2015; Ramírez-Chaves, n.d.; Ramírez-Chaves et al., 2016, 2020; Solari et al., 2013).

En la parte alta de la Serranía de Perijá se presentan elementos andinos comunes a nivel genérico entre el lado venezolano y la cordillera Oriental colombiana. Entre los endemismos, a nivel de mamíferos, aparecen la ardilla cola roja *Syntheosciurus granatensis* (Rodentia: Sciuridae) (Hernández-Camacho, Hurtado-G, Ortíz-Q, & Walschburger, 1992) y la rata espinosa *Proechimys canicollis* (Rodentia: Echimyidae), especie exclusiva y rara en la biorregión del Lago de Maracaibo (Linares, 1998).

La Mastozoofauna de la Serranía de Perijá varía en sus dos (2) vertientes, ya que la vertiente Occidental (lado colombiano) es más seca con respecto a la vertiente Oriental (lado venezolano), sequía que se hace notar particularmente en elevaciones inferiores a los 1500 m (Hernández-Camacho, Hurtado-G, Ortíz-Q, & Walschburger, 1992); (Rangel-Ch & Arellano-P, 2007). La Serranía, en su flanco oriental se caracteriza por sus elevadas precipitaciones, condicionadas por la existencia de la depresión del Lago de Maracaibo, extensa cubeta lacustre, que influye en los vientos Alisios del nororiente, ya que cuando estos atraviesan su superficie aumentan la humedad con la que vienen del Golfo de Venezuela; las masas de aire cálido y húmedo se enfrían y condensan al chocar y ascender por la orografía de la Serranía, descargando lluvias copiosas (Galán, Victoria, & Herrera, 1992).

Al ser un grupo muy diverso y con una amplia variación en el gremio trófico se pueden encontrar utilizando diversos recursos ecosistémicos y algunas especies pueden convivir de manera efectiva con la presencia del ser humano y sus actividades antrópicas. Pero también se pueden ver afectados drásticamente por problemas de deforestación y degradación de los bosques naturales y espacios donde se puedan desarrollar, afectando al equilibrio ecosistémico de los bosques donde se encuentren tanto de modo positivo como negativo, dado que la presencia o ausencia de especies que pueden funcionar como controladores biológicos, fuente de alimento, polinizadores y o dispersores de semillas. Afectan el balance del ecosistema donde se encuentre en un mayor porcentaje o en el peor de los casos, donde no se encuentre (Alcazar Caicedo et al., 2021; Garrido et al., 2013; Racero-Casarrubia & González-Maya, 2014; Solari et al., 2013).

Por lo tanto, los mamíferos son un grupo importante para evaluar y conservar, dado que los esfuerzos de conservación enfocados en especies de importancia ecológica ayudan a la conservación de todas las otras especies que se beneficien de esta misma.

5. MONITOREO DE MAMÍFEROS ASOCIADOS AL PÁRAMO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

5.1. Diseño Metodológico

Durante la fase de campo para la colecta de información de la riqueza de mamíferos en el parque natural regional Serranía del Perijá, en localidades de los municipios de La paz y Manaure, en el departamento del Cesar, se implementaron varios métodos para la recopilación de toda la información de importancia de la diversidad mastozoológica del parque.

Se implementaron tres (3) métodos para el registro de la fauna mastozoológica del PNRSP, redes de niebla, cámaras trampa y recorridos libres para registro visual y mediante indicios secundarios como huellas, heces, pelos, entre otros.

5.1.1. Muestreo de los Mamíferos voladores (Murciélagos)

Durante la fase de campo en las localidades del área de páramo de la vereda Brisas del Perijá (La Paz) y Casa de Vidrio (Manaure), se instalaron cinco (5) redes de niebla por área (6 x 2.5 m), las cuales se mantuvieron dispuestas entre las 17:30 y las 12:00 horas, durante 10 día hábiles. Las redes se revisaron con intervalos de 45 minutos, a los individuos capturados se les tomó medidas morfométricas, peso, verificación del sexo y estado reproductivo (Fotografía 35). La determinación taxonómica se realizó con base a libros y clave de identificación de los murciélagos de Suramérica (Díaz, Solari, Aguirre, Aguiar, & Barquez, 2016) y para apoyo de características dentarias, la guía de murciélagos del amazonas de (López, Bobrowiec, Palmerín, & Meyer, 2016).

Se estableció un esfuerzo de muestreo de 150 horas / red, lográndose la captura de un (1) espécimen de murciélago (Tabla 22).

Tabla 22. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros.

método de registros	Esfuerzos de muestreo empleado	No. individuos registrados	No. especies registradas
Redes niebla	150 horas/red	1	1

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 35. Instalación de redes de niebla para captura de murciélagos, en áreas del PNRSP, 2025.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.1.2. Monitoreo mediante la instalación de cámaras trampa

Para el registro mediante imágenes fotográficas de los mamíferos de tamaño medianos y grandes, asociados al parque natural regional Serranía del Perijá, se instalaron 20 cámaras trampa, en las diferentes coberturas vegetales asociadas a las estaciones de muestreo (Fotografía 36). Lográndose un esfuerzo de muestreo de 90 cámaras trampa / día, y registrándose 26 especímenes, pertenecientes a 13 especies (Tabla 23).

Tabla 23. Metodología y esfuerzo de muestreo del sistema de cámaras trampa para registro de mamíferos.

método de registros	Esfuerzos de muestreo empleado	No. individuos registrados	No. especies registradas
Cámaras trampa	90 cámaras trampas/día	26	13

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)











Fotografía 36. Instalación de cámaras trampa en diferentes coberturas vegetales en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, durante el 2025.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.1.3. Método de observación directa e indirecta mediante transectos

Adicionalmente, de manera concomitante, se realizaron recorridos libres a través de transectos de longitud y ancho variable, por las diferentes coberturas registradas por el proyecto en el parque natural regional Serranía del Perijá, en horario diurno y nocturno. Al momento de detectarse un mamífero, se registraba información ecológica y registro fotográfico de los especímenes y especies respectivas (Jansen, 2014), durante la ejecución de este proceso, se realizó el registro de mamíferos por evidencie de huellas y heces (Navarro & Muñoz, 2000) (Fotografía 37).

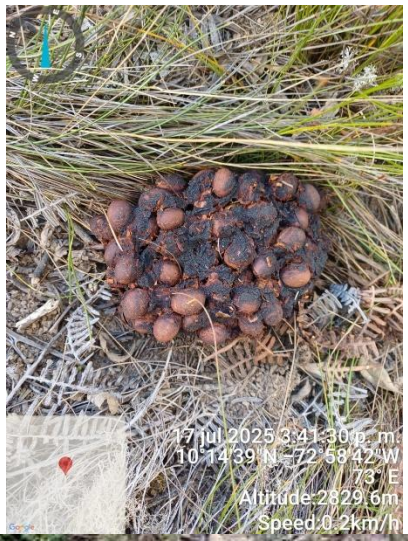
Se logró un esfuerzo de muestreo de 144 horas / hombre, se registraron 14 individuos pertenecientes a tres (3) especies (Tabla 24).

Tabla 24. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros.

método de registros	Esfuerzos de muestreo empleado	No. individuos registrados	No. especies registradas
Recorridos de observación	144 horas/hombre	11	5

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)


17 jul 2025 3:41:28 p. m.
10°14'39" N, 72°58'42" W
62° NE
Altitude:2829.7m
Speed:0.1km/h


17 jul 2025 3:41:30 p. m.
10°14'39" N, 72°58'42" W
73° E
Altitude:2829.6m
Speed:0.2km/h




OPPO Reno7





Fotografía 37. Registro de mamíferos mediante huellas, heces y comederos en localidades del Parque Natural Regional Serranía del Perijá.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.2. Resultados y Discusión

Para el análisis de los resultados alcanzados por la investigación en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, el equipo de mamíferos clasificó el área de estudio en dos zonas, una zona antropizada (Antro) y otra menos antropizada (M_Antro).

5.2.1. Composición y estructura.

Entre la transición de la temporada lluvias-sequía del segundo semestre de 2024 y plena temporada de sequía del 2025, se realizó el monitoreo de los mamíferos asociados al parque natural regional Serranía del Perijá, en localidades de los municipios de La Paz y Manaure, en el departamento del Cesar, registrándose un total de 37 individuos de mamíferos, los cuales pertenecen a 14 especies, que corresponden a 12 familias y a cinco (5) órdenes (Tabla 25). La riqueza registrada por este estudio corresponde al 2.53% de las 553 especies reportadas en Colombia (Ramírez-Chaves, y otros, 2024), al 7.45% (n= 188) de la riqueza de mamíferos registrada para la región Caribe (Muñoz-S & Hoyos-R, 2012), al 23.33% de los mamíferos registrados para la serranía del Perijá (Muñoz-S & Hoyos-R, 2012), y al 35.90% (n= 39) de los mamíferos de alta montaña de la serranía del Perijá (Corredor-Carrillo & Muñoz-Saba, 2007). Probablemente la diversidad registrada para este periodo haya sido baja, pero no es indicativo de reducción de la riqueza del área, faltaría trabajar más tiempo en campo, y abarcando los dos (2) periodos climáticos, lo que posiblemente favorezca el incremento de la diversidad de mamíferos que se pueda registrar para el área.

Tabla 25. Riqueza de mamíferos registradas por esta investigación entre la final de la temporada de sequía 2024 y la sequía de 2025, en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, departamento del Cesar.

No	Orden	Familia	Especie	UICN	MADS 0126	Migración	Gremio Trófico	Uso del Paisaje/Estrato	Actividad	Distribución
1	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	LC	NE	No migratorio	Omnívoro (Oportunista)	Generalista, arbóreo/terrestre	N	Residente
2	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira erythromos*	LC	NE	No migratorio	Frugívoro	Generalista, aprovecha lugares abiertos en el bosque, como claros y bordes de río, volador	N	Residente
3	Carnívora	Felidae	*Leopardus wiedii*	VU	VU	No migratorio	Carnívoro (Depredador tope)	Bosque, estrictamente arbóreo	N	Residente
4	Carnívora	Mustelidae	*Eira barbara*	LC	NE	No migratorio	Carnívoro (Oportunista)	Bosque primario, secundario, generalista, arborícola/terrestre	D	Residente
5	Carnívora	Procyonidae	*Nasua nasua*	LC	N	No migratorio	Carnívoro (Oportunista)	Bosque primario, secundario, generalista, arborícola/terrestre	D	Residente
6	Carnívora	Ursidae	*Tremarctos ornatus*	VU	VU	No migratorio	Carnívoro (Oportunista)	Son de hábitos solitarios y mayormente diurnos.	D	Residente
7	Artiodactyla	Cervidae	*Mazama rufina*	VU	VU	No migratorio	Herbívoro (Ramoneador/ Pastoreador)	Páramo, Matorral Interandino, Bosque Montano	N	Residente
8	Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus cariacou*	LC	NE	No migratorio	Herbívoro (Ramoneador/ Pastoreador)	Sabanas, bordes de bosque, estratos bajos	C/N	Residente
9	Rodentia	Sciuridae	*Syntheosciurus granatensis*	LC	DD	No migratorio	Herbívoro (Granívoro/ Frugívoro)	Bosque montano alto, arbórea	D	Residente
10	Rodentia	Cricetidae	*Microryzomys minutus*	LC	NE	No migratorio	Omnívoro (Granívoro/ Insectívoro)	Bosque primario y secundario, matorrales bosque subandino y márgenes del páramo	N	Residente

No	Orden	Familia	Especie	UICN	MADS 0126	Migración	Gremio Trófico	Uso del Paisaje/Estrato	Actividad	Distribución
11	Rodentia	Erethizontidae	*Coendou pruinosus*	LC	NE	No migratorio	Herbívoro (Folívoro/ Ramoneador)	Bosque, arbóreo	N	Residente
12	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	LC	NE	No migratorio	Herbívoro (Frugívoro/ Dispersor)	Bosque, terrestre, asociado a cuerpos de agua	D/N	Residente
13	Rodentia	Cuniculidae	*Cuniculus taczanowskii*	LC	NE	No migratorio	Herbívoro (Frugívoro/ Dispersor)	Bosque, terrestre, asociado a cuerpos de agua	N	Residente
14	Rodentia	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	LC	NE	No migratorio	Herbívoro (Frugívoro/ Dispersor)	Bosque, terrestre, asociado a cuerpos de agua	D	Residente

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.2.2. Composición a nivel de Órdenes y Familias

En lo que a la composición a nivel de órdenes se refiere, esta investigación estableció que para el parque natural regional Serranía del Perijá, el orden de mayor representatividad fue el Rodentia con riqueza de 4 familias y seis (6) especies; le siguieron en ese orden de ideas, Carnívora con cuatro (4) familias e igual número de especies, Artiodactyla una (1) familia y dos (2) especies, Didelphimorphia con una (1) familia y una (1) especie y por último, los Chiroptera con una (1) familia e igual número de especies (Figura 23).

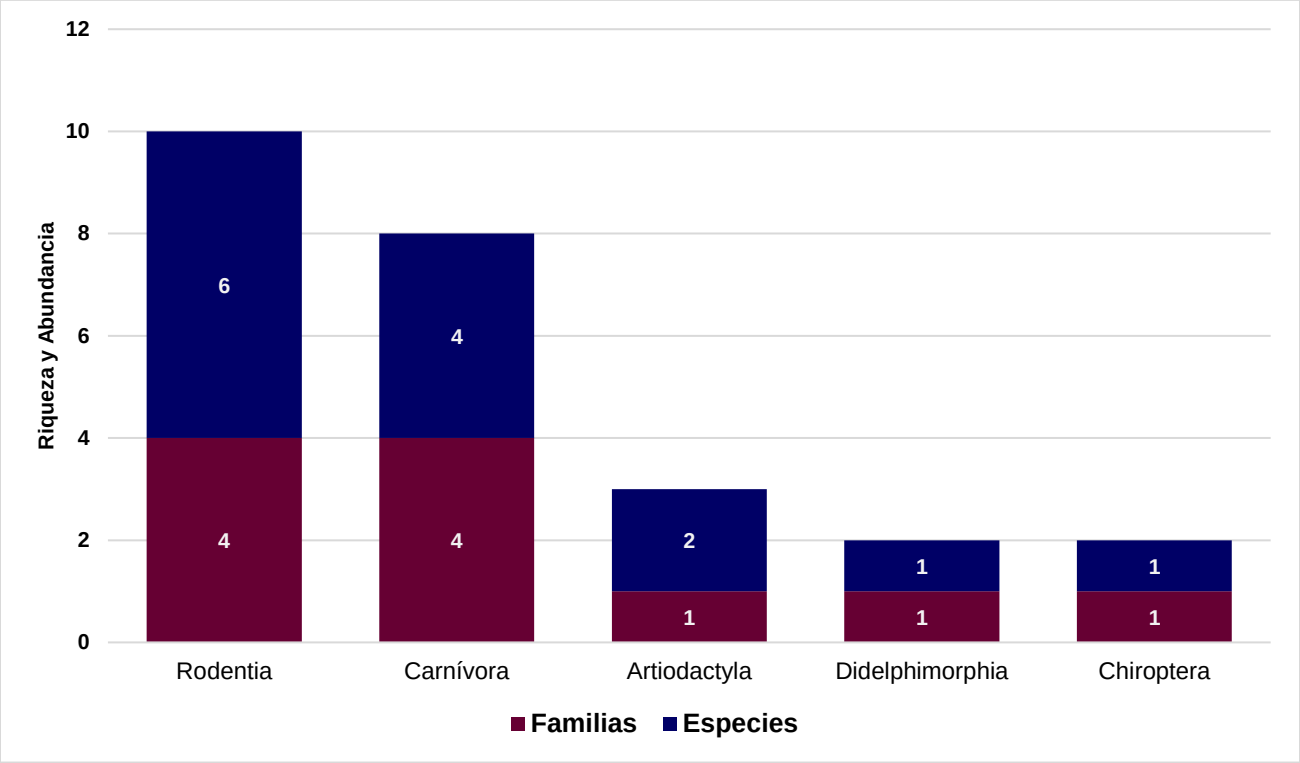


Figura 23. Representatividad de órdenes de mamíferos registrados en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, durante la sequía de 2025
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

En lo que respecta a la riqueza de especies por familias, los resultados obtenidos fueron variables, encontrándose que el 28.57% de la diversidad especies registrada por la investigación, estuvo representado por dos (2) familias y cuatro (4) especies, el otro 71.43%, correspondió a 10 familias e igual número de especies. Las familias más representativa fueron Cervidae y Cuniculidae con dos (2) especies para cada una, (Fotografía 38). Ha estas le siguieron Didelphidae, Phyllostomidae, Felidae, Mustelidae, Procyonidae, Ursidae, Sciuridae, Cricetidae, Erethizontidae, y Dasyproctidae que presentaron una especie cada una. Las familias que registraron una sola especie,

correspondieron a 10 en total, lo que significó más del 70% de las registradas por esta investigación.

Estos resultados confirman que las familias Cervidae y Cuniculidae asociadas a coberturas de arbustal denso, arbustales abiertos y pajonales de páramo, fueron las de mayor riqueza y abundancia en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá - PNRSP, a pesar de coincidir la evaluación con el periodo de sequía y la baja oferta de alimento, contrastando con lo esperado para la parte alta de serranía del Perijá y la Región caribe, en la que las familias más diversas y abundantes son de los órdenes Chiroptera, Carnívora y Rodentia (Corredor-Carrillo & Muñoz-Saba, 2007); (Muñoz-S & Hoyos-R, 2012).

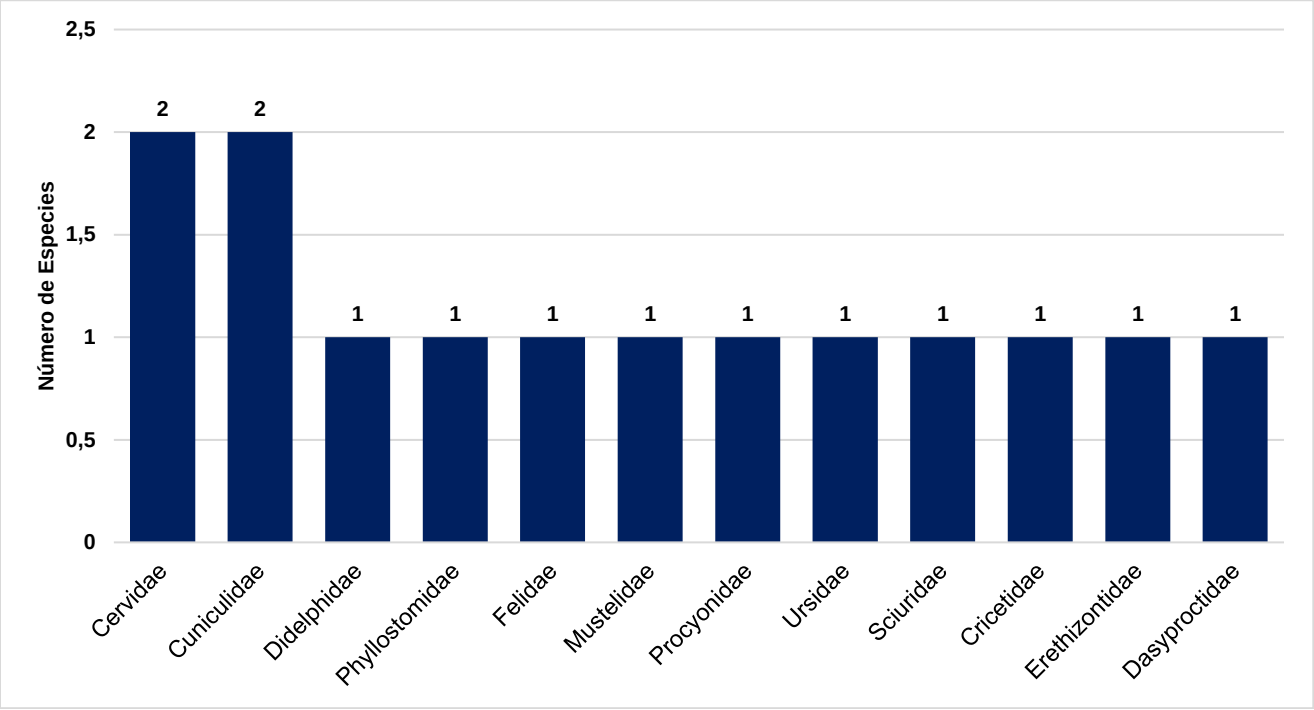


Figura 24. Representatividad de Familias registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes, temporada sequía de 2025.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Odocoileus cariacou



Odocoileus cariacou



Cuniculus taczanowskii

Fotografía 38. Especies de la Familias más representativa registrada por la investigación en el PNRSP, 2025.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.2.3. Curva de Acumulación de Especies

Para evaluar la representatividad de las especies de mamíferos registradas en las diferentes coberturas vegetales del Parque Natural Regional Serranía del Perijá, se elaboró una curva de rarefacción para determinar la representatividad del muestreo y establecer que el monitoreo haya servido para registrar la mayor diversidad del área (alcanzar la asíntota de la gráfica); se reportó el número de espécimenes registradas utilizando estimadores de diversidad (índices de Shannon y Simpson) (Figura 25).

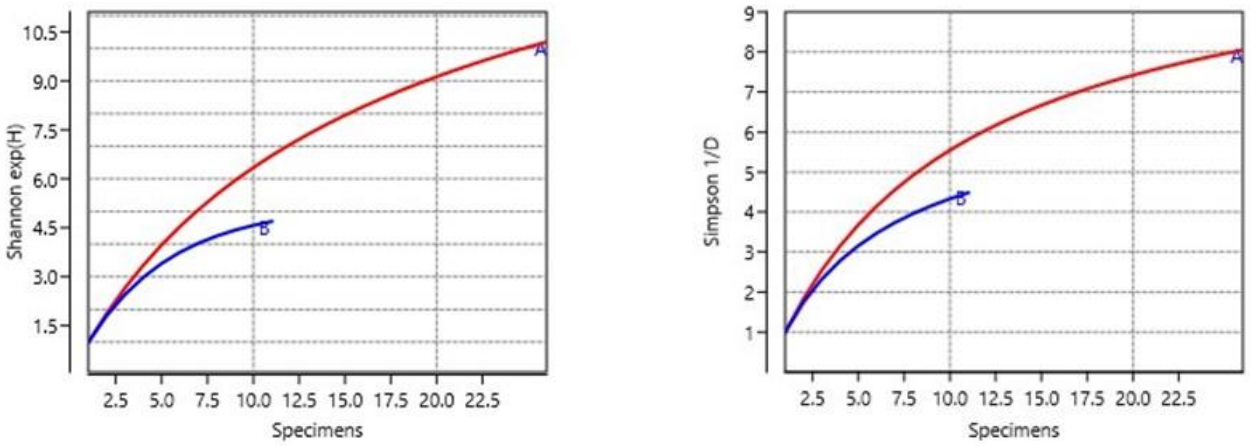


Figura 25. Curva de rarefacción de la riqueza de mamíferos registradas en las coberturas evaluadas en el PNRSP, temporada sequía 2025
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los resultados obtenidos indicaron que el muestreo estuvo por debajo de la asintota, es decir, por debajo de los valores de representatividad. La mayor riqueza registrada se encontró asociado a la cobertura de arbustal denso, seguida por la cobertura de pajonal de páramo y arbustal abierto.

5.2.4. Diversidad Alfa

Para el análisis de la diversidad alfa, se tuvo en cuenta, la clasificación realizada por los grupos de fauna, en las áreas evaluadas, buscando manejar la misma relación de datos, definiéndose dos (2) zonas de muestreo (Tabla 26)

Tabla 26. Índices de diversidad alfa.

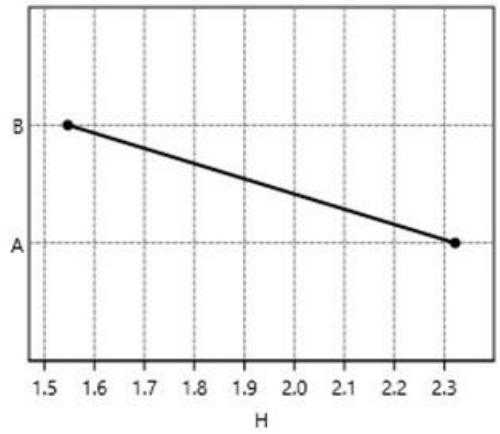
	A	B
Taxa_S	**13**	**5**
Individuals	26	11
Dominance_D	**0,1243**	0,2231
Simpson_1-D	**0,8757**	0,7769
Shannon_H	**2,322**	1,547
Evenness_e^H/S	0,7842	0,9391
Brillouin	1,812	1,139

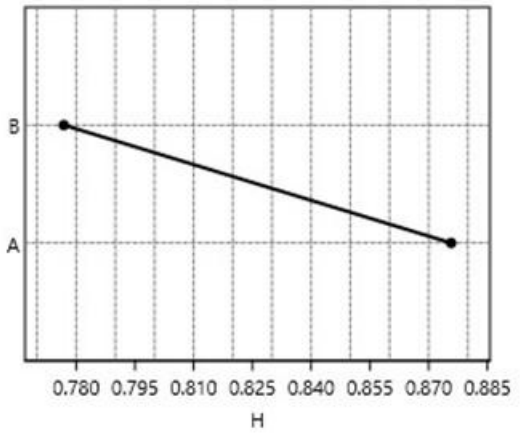
	A	B
Taxa_S	13	5
Menhinick	2,55	1,508
Margalef	3,683	1,668
Equitability_J	0,9052	0,961
Fisher_alpha	10,35	3,538
Berger-Parker	0,2308	0,2727
Chao-1	17,2	5

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Se tomó como referencia en primera instancia el índice de Shannon-Wiener (H´), se estableció que la diversidad registrada en las dos (2) áreas evaluadas fue variable, encontrándose que la mayor riqueza de aves se reportó para el área A, representada por 13 especies de las 14 registradas por esta investigación (H =2.322; 1-D =0.8757; Margalef =3.683; Dominance_D = 0.1243) (Tabla 26), lo que representó el 92.85% de la riqueza general. Esta área fue de gran importancia y alta diversidad por brindar elementos de gran interés, lo que estableció el proceso de adaptación de especies de mamíferos, a los cambios ambientales del parque, que las llevó a colonizar estas áreas.

Por otro lado, se debe destacar que el índice de dominancia de Simpson (D) proporciona información valiosa sobre la diversidad de especies en diferentes coberturas vegetales, destacando la dominancia de especies específicas en estas áreas.





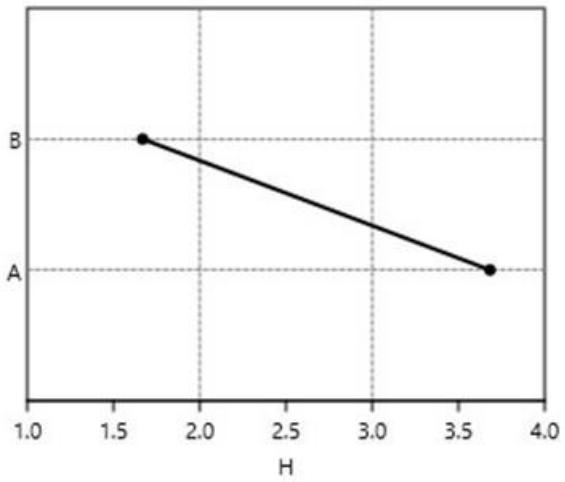


Figura 26. Gráficas de los análisis de los índices de Shannon_H, Simpson_1-D y Margalef.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.2.5. Gremios Tróficos

Los gremios tróficos identificados en los mamíferos registrados en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, fue variado, encontrándose asociado a nueve (9) grupos alimentarios que dependieron mucho de las diferentes coberturas vegetales presentes en el área de estudio.

El 21.43% de los mamíferos presentaban una dieta carnívora – oportunista, estos correspondieron a: Tayra (*Eira barbara*), Coatí (*Nasua nasua*) y Oso andino (*Tremarctos ornatus*), los cuales se aprovechan del consumo de otros animales vivos o en procesos de muerte, seguido por el 21.43% con dieta herbívoria – frugívoro que cumplen un rol de gran importancia como dispersadores de semillas, cuyas especies fueron, Guartinaja (*Cuniculus paca*), Paca de páramo (*Cuniculus taczanowskii*) y Ñeque (*Dasyprocta punctata*), otro 14.29%, presentaban una dieta herbívoria, los cuales correspondieron a especies de comportamiento ramoneador / pastoreador; entre las que se registraron al Venado sabanero (*Odocoileus cariacou*) y al venado de páramo (*Mazama rufina*), el 7.14% con dieta Carnívoro – tope, cuya especie fue el Tigrillo peludo (*Leopardus wiedii*), los cuales se encargan de cazar de manera directa a sus presas, es de las especies de menor tamaño, por lo que probablemente compartan nicho con especies de mayor tamaño como el Jaguar (*Panthera onca*), el León de montaña (*Puma concolor*), el Ocelote (*Leopardus pardalis*) y el Tigrillo gallinero (*Leopardus tigrinus*), 7.14% Omnívoro – oportunista (*Didelphis*

marsupialis), 7.14% Frugívoro (*Sturnira erythromos*), el 7.14% herbívoros – granívoros – frugívoros (*Syntheosciurus granatensis*), 7.14% omnívoros – granívoros – insectívoros (*Microryzomys minutus*), y el 7.14% como herbívoros – folívoros con comportamiento ramoneador (*Coendou pruinosus*) (Figura 27).

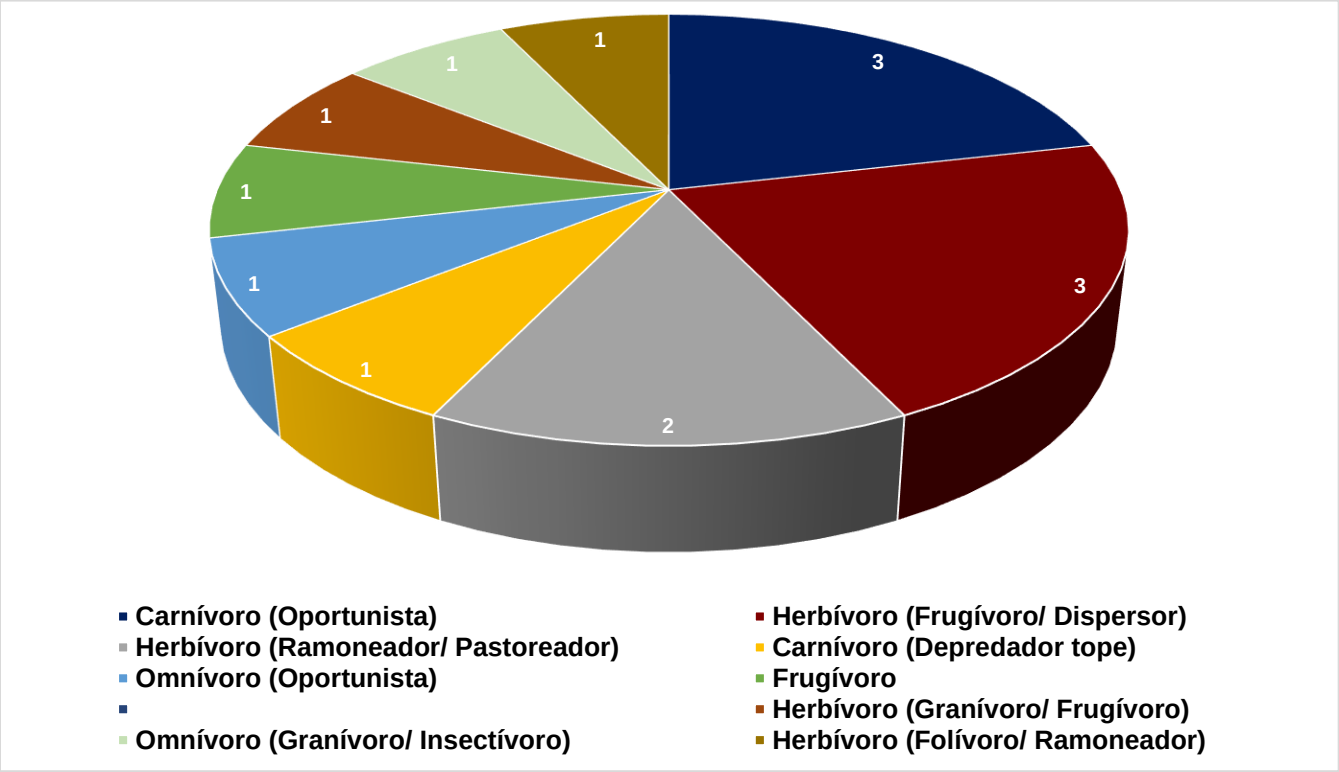


Figura 27. Porcentaje de especies de mamíferos en cada gremio trófico en el área de estudio.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.2.6. Especies con algún grado de amenaza o vulnerabilidad

Esta investigación registró la presencia de dos (2) especies de mamíferos en condición de amenaza a nivel global y una (1) en condición casi amenazada (IUCN, 2024), adicionalmente, a nivel nacional también se encuentran las mismas dos (2) especies de mamíferos, en condición de amenaza (Resolución No. 0126 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible) (MADS, 2024). De las 14 especies registradas por esta investigación, una (1) se encuentra en condición de casi endémicas (*Coendou pruinosus*) (Tabla 27; Tabla 28; Fotografía 39).

Adicionalmente, dos (2) especies de mamíferos se encuentran en el Apéndice I de CITES, siete (7) en el Apéndice III y siete (7) especies no se registran en los Apéndices de la CITES (CITES, 2017).

Tabla 27. Condición de amenaza a nivel global y nacional de los mamíferos registrados en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025.

Especie Casi endémica	MADS (2024)		IUCN (2024)			CITES (2017		
	VU	NE	VU	NT	LC	Apéndice I	Apéndice III	NR
1	2	12	2	1	11	2	5	7

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Tabla 28. Condición de amenaza a nivel global y nacional de los mamíferos registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025

Familia	Especie	UICN (2024)	MADS (2024)	CITES (2017)
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	LC	NE	NR
Phyllostomidae	*Sturnira erythromos*	LC	NE	NR
Felidae	*Leopardus wiedii*	NT	NE	I
Mustelidae	*Eira barbara*	LC	NE	III
Procyonidae	*Nasua nasua*	LC	N	III
Ursidae	*Tremarctos ornatus*	VU	VU	I
Cervidae	*Mazama rufina*	VU	VU	NR
Cervidae	*Odocoileus cariacou*	LC	NE	III
Sciuridae	*Syntheosciurus granatensis*	LC	NE	NR
Cricetidae	*Microryzomys minutus*	LC	NE	NR
Erethizontidae	*Coendou pruinosus*	LC	NE	NR
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	LC	NE	III

Familia	Especie	UICN (2024)	MADS (2024)	CITES (2017)
Cuniculidae	*Cuniculus taczanowskii*	LC	NE	NR
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	LC	NE	III

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 39. Especie de mamífero en condición de amenaza para el territorio colombiano y a nivel global, registrada para el Parque Natural Regional Serranía del Perijá.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

5.3. Análisis Integral y Visión Ecosistémica

La coexistencia de especies de bosque nublado cerrado y alto (*S. granatensis, L. wiedii, T. ornatus*) con especies de sabanas y áreas abiertas (*O. cariacou, Microryzomys minutus*) es la evidencia más sólidas de la diversidad beta de la Serranía. No es un ecosistema uniforme, sino un complejo de bosques montanos, sabanas naturales y ecotonos.

El registro de depredadores tope especialistas como *Leopardus wiedii* y la probable presencia de *Panthera onca* y *Tremarctos ornatus*, sugiere que los parches de bosque mantienen una estructura compleja y una comunidad de presas funcional. Esto indica que estos bosques están operando ecológicamente y no son solos fragmentos degradados. Se evidenció una cadena alimentaria prácticamente completa y funcional, desde productores primarios hasta superdepredadores, incluyendo herbívoros de todos los tamaños, omnívoros y diversos niveles de carnívoros. Esta integridad es un signo positivo de la salud general del ecosistema.

La presencia de especies con algún grado de amenaza a nivel nacional (dos en estado Vulnerable, según Res. 0126/2024), sumado a la presencia de una especie categorizada como casi endémica (*Coendou pruinosus*), consolida al Parque Natural Regional Serranía del Perijá como un área de máxima prioridad para la conservación en el Caribe colombiano.

5.4. Conclusión y Recomendaciones Estratégicas

Los registros actuales, perfectamente alineados con los reportes científicos previos, no solo validan el alto valor de biodiversidad de la Serranía del Perijá, sino que detallan su composición ecológica específica. El PNRSP sustenta un complejo mosaico de bosques montanos y sabanas interandinas que alberga desde especies generalistas hasta especialistas sensibles y amenazadas, cumpliendo una función vital como corredor ecológico.

Se recomienda:

- ✓ Promover un programa de conservación de los bosques nublado, así como también de los ecosistemas de sabanas asociados, que puedan ser incorporados o englobados al PNRSP y sus corredores de conectividad.
- ✓ Promover e Implementar programas específicos para la conservación de los felidos, el oso andino y el tapir con posible presencia para el parque, los cuales vienen actuando como especies sombrillas en la conservación del bosque y otras especies de fauna silvestre.
- ✓ Promover un programa de monitoreo permanente que incluya los diferentes métodos de muestreo para aportar información más completa y detallada de la diversidad faunística del PNRSP, que incluya cámaras trampa, trampas sherman, trampas Tomahaws, los cuales puedan ser combinado con transectos para rastrear las

poblaciones de especies clave y evaluar el impacto de las amenazas antrópicas (cacería, deforestación).

- ✓ Priorizar estudios genéticos y ecológicos sobre el mono cariblanco del Perijá (*Cebus versicolor) para confirmar su estatus taxonómico y necesidades de conservación.

5.5. Referencias Bibliográficas

Acosta Galvis, A. R. (2019). Lista de los anfibios de Colombia. (R. e. Batrachia, Ed.) Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. Obtenido de http://www.batrachia.com

Acosta-Galvis, A. R. (02 de 11 de 2025). Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en linea V.15.2025 (2/11/2025). Villa de Leyva, Boyacá, Colombia, Colombia. Obtenido de http://www.batrachia.com

Aldana-Dominguez, J., Álvarez-Rebolledo, M., Umaña-Villaveces, A. M., Sierra, S., & Forero, F. (2009). Aves. En H. Villarreal-Leal, M. Álvarez-Rebolledo, M. Higuera-Díaz, J. Aldana-Dominguez, J. D. Bogotá-Gregory, F. A. Villa-Navarro, . . . F. Forero, *Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia.*

Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V., & La Marca, E. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical Andina.* Bogotá D.C: Conservación Internacional-Colombia, Series Manuales de Campo, Panamericana Formas e Impresos S. A.

Aquabiósfera. (2019). *Proyecto Membrillal. Código GEB P0220-CT102192-ADM0701.* Cartagena, Bolívar: GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ S.A. ESP S.A.

AQUABIÓSFERA. (2020). *Caracterización biótica de las áreas viables para la rehabilitación ecológica, rescate, reubicación, y reposición de individuosen veda para el proyecto La Reforma San Fernando.* Bogotá, Colombia: Grupo Energía de Bogotá.

Ardila, M. C., & Acosta, A. R. (2000). Anfibios. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia: diversidad biótica III. La región de vida paramuna.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Arellano, G., & Macia, M. J. (En Preparación). *Variación altitudinal en bosque montanos regla de los 300 metros de parcela a parcela.*

Arroyo, S., Jerez, A., & Ramírez-P, M. P. (2003). Anuros de un bosque de niebla de la cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia, 25*(1), 153-168.

Arroyo, S., Jerez, A., & Ramírez-P, M. P. (2003). Anuros de un bosque de niebla de la cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia, 25*(1), 153-168.

Ayerbe-Quiñones, F. (2019). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana* (WCS 2da Edición ed.). Bogotá, Colombia: PUNTOAPARTE BOOKVERTISING.

Ayerbe-Quiñones, F. (2022). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana. Tercera Edición.* (P. bookvertising, Ed.) WCS Colombia, Colombia Ilustrada. Obtenido de https://asociacioncolombianadeornitologia.org/producto/guia-ilustrada-de-la-avifauna-colombiana-tercera-edicion-en-espanol/

Bailey, S. A., Horner-Devine, M. C., Luck, G., Moore, L. A., Carmey, K. M., Anderson, S., . . . Fleishman, C. (2004). Primary productivity and species richness: relationships among functional guilds, residency groups and vagility classes at multiple spatial scales. *Ecography*(27), 207-217. doi:https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2004.03631.x

Becerra, J. (1971). *Notas de Ecología Forestal.* Bogota: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bernal-González, V. A., Paternina-Hernández, A., Carvajal-Cogollo, J. E., Rangel-Ch, J. O., & Ardila-Reyes, M. E. (2012). Riqueza de la Avifauna del Caribe colombiano. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII: La región Caribe de Colombia* (pág. 1046). Bogotá, D. C: Arfo Editores: Universidad Nacional de Colombia-Corpocesar.

Bibby, C., Jones, M., & Marsden, S. (1998). *Expedition Field Techniques. Bird Surveys.* London: the Expedition Advisory Centre. Obtenido de http://www.bio-nica.info/ALAS/pdf2.pdf

Bonacic, C., Maza, M., & Forero, L. (2013). *MANUAL PARA EL MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN CHILE.* (C. Bonacic, & M. Maza, Edits.) Santiago de Chile, Chile: Laboratorio

F auna Australis. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Cristian_Bonacic/publication/275952216_Manual_para_el_monitoreo_de_fauna_silvestre_en_Chile/links/554a6d430cf21ed21358e545/Manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-en-Chile.pdf

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1996). Techniques for audio recording vocalizations of tropical birds. *Natural Sound Library*.

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1997). Techniques for Audio Recording Vocalizations of Tropical Birds. *Ornithological Monograph*, 48.

CAR, & Consorcio AP Biodiversa. (2019). *Estudio de diagnóstico, caracterización, inventario de flora y fauna y Biodiversidad, en áreas protegidas de la jurisdicción de la CAR .* Bogotá, D. C: CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA .

Carabias, J. (2009). Manejo de recursos naturales y calidad de vida. En S. E. Chediack, *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?* (págs. 28-37). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Corredor Biológico Mesoamericano México.

Carvajal-Cogollo, J. E., Cárdenas-Arévalo, G., & Castaño-Mora, O. (2012). Reptiles de la región Caribe de Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII: La Región Caribe de Colombia* (págs. 91-812). Bogotá D.C: Arfo Editores: Universidad Nacional de Colombia-Corpocesar.

Carvajal-Cogollo, J. E., Rojas-Murcia., L. E., & Cárdenas-Arévalo, G. (2020). *Reptiles del Caribe colombiano/ Reptiles of the Colombian Caribbean.* Tunja: Editorial UPTC.

Castaño-Mora, O. V., Cárdenas, G., & Hernández-Ruz, E. (2001). Herpetofauna reptiliana en el bioma paramo. En CENSAT Agua Viva, *Paramos y Bosques de Niebla* (pág. 196). Bogotá, D. C: Arte y Fotolito.

Castaño-Mora, O. V., Hernández-Ruz, E., & Cárdenas, G. (2000). Reptiles. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna* (págs. 612-616). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt.

Castaño-Villa, G. J. (1998). Inventario Preliminar de Aves y Mamíferos presentes en Fragmentos Boscosos en el Medio San jorge, departamento de Córdoba. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe* , 8. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/113/11313109.pdf

Chao, A. (1984). Estimating the population size for capture-recapture data withunequal catchability. *Biometrics*(43), 783-791.

Chao, A., & Lee, S. M. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of American Statical Association*(417), 210-217.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. A., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 235-272.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 235-272. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/491/49131094009.pdf

CITES. (2017). *Apéndices I, II and III.* CH-1219 Chatelaine, Geneva. Switzerland: Maison internationale de l'environnement. Chemin des Anemones.

CITES. (25 de 11 de 2017). Apéndices I, II y III. Ginebra, Ginebra, Suiza. Recuperado el 06 de Octubre de 2018, de https://cites.org/sites/default/files/notif/S-Notif-2016-068-A.pdf

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.

Corpoguajira, & Fundación Herencia Ambiental. (2016). *Estudios Técnicos, Delimitación y Formulación del Plan de Manejo para la Declaratoria de un Área Protegida en la Serranía de*

Perijá, departamento de la Guajira. Riohacha - La Guajira: CORPORACIÓN AÚTONOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA (CORPOGUAJIRA).

Corredor-Carrillo, D. A., & Muñoz-Saba, Y. (2007). Mamíferos de la alta montaña de Perijá. En Rangel-CH, *Colombia. Diversidad Biótica V. La Alta Montaña de la Serranía del Perijá* (págs. 221-233). Bogotá, D. C: Instituto de Ciencias Naturales.

Crump, M. L., & Scott, N. Y. (1994). Visual encounters surveys. En W. Heyer, M. A. Donnelley, R. A. Mcdiarmid, L. Hayek, & M. C. Foster, *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians* (págs. 84-92). Smithsonian Institution.

Cuadros, H. (1997). *Árboles costeños. Palos de Curramba.* Barranquilla, Colombia: Antillas.

Cuartas, C., & Marín, D. (2014). *Guía Ilustrada Mamíferos Cañón del río Porce, Antioquia.* (C. Cuartas, Ed.) Medellín, Colombia: Señal Gráfica Impresión S.A.S. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_del_rio_Porce_Antioquia_Mamiferos.pdf

Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista de la Academia colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 10*(40), 221-264.

Cuizhang, F., Jingxian, W., Zhichao, P., Shenli, Z., Huili, C., Bing, Z., . . . Jiakuan, W. (2007). Elevational Gradients of Diversity for Lizards and Snakes in the Hengduan Mountains, China. *Biodiversity and Conservation*(16), 707-726.

Curtis, J. T. (1959). *The vegetation of Wisconsin: An ordination of plant communities.* Madison, WI: University of Wisconsin Press. Obtenido de https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=493828

Díaz, A., & Payán, E. (2012). *Manual de fototrampeo* (1 ed.). Bogotá, Colombia: Cordinación editoria de Carlos A Lasso. Obtenido de http://repository.humboldt.org.co/bitstream/20.500.11761/31415/1/240.pdf

Díaz, M., Florez, D., & Barquez, R. (1998). Instrucciones para la preparación y conservación de mamíferos. *PIBBA Publicaciones especiales, 1*, 1-44.

Díaz, M., Solari, S., Aguirre, L., Aguiar, L., & Barquez, R. (2016). *Clave de identificación de los Murciélagos de Sudamerica* (2 ed.). Tucumán, Argentina: Magna Publicaciones. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/311492145_CLAVE_DE_IDENTIFICACION_DE_LOS_MURCIELAGOS_DE_SUDAMERICA

Doan,, T. M. (2003). A South-to-North Biogeographic Hypothesis for Andean Speciation: Evidence from the Lizard Genus Proctoporus (Reptilia, Gymnophthalmidae). *J. Biogeogr*(30), 361-374.

Donegan, T., Quevedo, A., Verhelst, J. C., Cortés-Herrera, O., Ellery, T., & Salaman, P. (Octubre de 2015). Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2015, with discussion of BirdLife International's new taxonomy. *Conservación Colombiana*(23). Obtenido de http://www.proaves.org/wp-content/uploads/2015/12/Conservacion-Colombiana-23-Oct-2015.pdf

Duellman, W. E. (1990). Herpetofauna in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. En A. H. Gentry, *Four Neotropical rain forests* (págs. 455-505). New Haven: Yale University Press.

Duellman, W., & Trueb, L. (1986). *Biology of amphibians.* Baltimore: McGraw Hill.

Dugand, A. (1970). Observaciones Botánicas y Geobotánicas de la Costa Colombiana del Caribe. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 4*, 135-141.

Echeverry-Galvis, M. A., Acevedo-Charry, O., Avendaño, J. E., Gómez, C., Gary-Stiles, F., Estela, F. A., & Cuervo, A. M. (2024). *Lista oficial de las aves de Colombia 2024: Adiciones, cambios taxonómicos y actualizaciones de estado.* Bogotá, D. C: Comité Colombiano de Registros

Ornitológicos - CCRO. Obtenido de https://ccro.asociacioncolombianadeornitologia.org/lista-oficial-de-aves-de-colombia/

Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). *Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2nd ed.* Chicago: Chicago: University of Chicago Press.

Fierro-Calderón, K., Estela, F. A., & Chacón-Ulloa, P. (2006). Observaciones sobre las Dietas de algunas Aves de la Cordillera Oriental de Colombia, a partir del Análisis de Contenidos Estomacales. *Ornitología Colombiana*(4), 6-15. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/237699708_OBSERVACIONES_SOBRE_LAS_DIETAS_DE_ALGUNAS_AVES_DE_LA_CORDILLERA_ORIENTAL_DE_COLOMBIA_A_PARTIR_DEL_ANALISIS_DE_CONTENIDOS_ESTOMACALES_Observations_on_the_diets_of_some_birds_of_the_Eastern_Andes_of_Col

Frost, D. R. (2013). Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.4. Colombia. Obtenido de http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA [Fecha de revision: 20 diciembre 2024.

Frost, D. R. (2020). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1. (A. M. History, Ed.) New York, USA. Obtenido de https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php

Frost, D. R. (2024). Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.2 (Date of Access). New York, Estados Unidos., stados Unidos. Recuperado el 2025, de https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php

Fundación ORNIAT - CORPOCESAR. (2024-2025). *Aunar esfuerzoz técnicos, administrativos y económicos para la conservación de la Biodiversidad y realización de acciones para el control y vigilancia del tráfico ilegal de especies silvestres en el departamento del Cesar-administración y operación del CA.* Valledupar, Cesar: Corporación Autónoma Regional del Cesar - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2014). *Programa de ahuyentamiento, rescate y translocación de fauna silvestre en área de influencia directa e indirecta del proyecto de la empresa Celsia.* Barranquilla, Atlántico: Celsia - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2015). *Evaluación de la diversidad de la fauna y flora silvestre asociada a tres (3) áreas de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

Fundación ORNIAT. (2015). *Programa de conservación de la tortuga de rio y la hicotea en el municipio de Ponedera.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA Y Fundación ORNIAT.

Galán, C., Victoria, A., & Herrera, F. (1992). Rasgos ecológicos y climáticos de Mesa Turik, Sierra de Perijá, Venezuela. *Boletín Sociedad Venezolana Espeleológica*(26), 2-6.

Gentry. (1986). Species richness and floristic composition of Choco Region plant communities. *Caldasia*.

Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. En Hecht, Wallace, & Prance, *Evolutionary Biology* (págs. 1-54). Plenum Publishing Corporation.

Gentry, A. H. (1988). *Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients.* Annals of the Missouri Botanical Garden.

Gentry, A. H. (1992). Tropical Forest Biodiversity: Distributional Patterns and Their Conservational Significance. *Oikos*(63), 19-28. doi:https://doi.org/10.2307/3545512

Gentry, A. H. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En S. H. Bullock, H. A. Mooney, & E. Medina, *Seasonally Dry Tropical Forests* (págs. 146-194). Cambridge: Cambridge University Press.

Gradstein, S. R., Hietz, P, P., Lücking, R., Lücking, A., Sipman, H, J. M., Vester, H, F. M., & Gardette, E. (1996). How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica, 2*.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., & Krömer, H. (2003). A Protocol For Rapid And Representative Sampling of Vascular and Non-Vascular Epiphyte Diversity of Tropical Rain Forest. *Selbyana*, 105-111.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., Krömer, T., Holz, & Nöske. (2003). A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forest. *Selbyana , 24*, 105-111.

Gray, M. A., Baldauf, S. L., Mayhew, P. J., & Hill, J. K. (2007). The response of avian feeding guilds to tropical forest disturbance. *Conservation Biology, 21*(1), 133-141. doi:https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00557.x

Hammer, O., T-Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis . *Palaeontologia Electronica, 4*, 9 pp. Obtenido de http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Hernández-Camacho, J., Hurtado-G, A., Ortíz-Q, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En I. G. Halffter, *La Diversidad Biológica de Ibeoamérica* (págs. 105-151). México, México.

Heyer, R., Donnelly, M. A., MacDiarmid, R., Hayek, L., & Foster, M. (1994). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard Methods for Amphibians.* Washington D.C: Smithsonian, Institution Press.

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (1986). *A Guide to the Birds of Colombia.* Princeton - Nee Jersey: Linotron Baskerville. Obtenido de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=kHa6tJNKGDAC&oi=fnd&pg=PR10&ots=qLEuETLGS2&sig=6i8cFGN6fV7kcN8xNRBW9tB8tX8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia.* (A. C. Ornitología, Ed., & H. Á. López, Trad.) Bogotá: Asociación Colombiana de Ornitología. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Vow0MwEACAAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Hobson, K. A., Wassenaar, L. I., Milá, B., Lovette, I., Dingle, C., & Smith, T. B. (2003). Stable isotopes as indicators of altitudinal distributions and movements in an Ecuador Humming Communitybird. *Oecologia*, 302-308. doi:DOI: 10.1007/s00442-003-1271-y

Hosokawa, R. T. (1986). *Manejo e economía de florestas.* Roma, Italia: FAO.

Hoyos, J. M. (1992). Saurios del páramo y subpáramo del Parque Nacional Natural Chingaza. *Cuad. Divulg*(33), 1-12.

IAvH, & Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. (2016). Estudios bióticos (Plantas, Fauna Edáfica, Anfibios y Aves) en el complejo de páramos perijá. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://ipt.biodiversidad.co/iavh/resource.do?r=rrbb_paramoperija_faunaflora_2015

IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.* Bogotá, D. C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM, IAVH, INVEMAR, & IGAC. (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000.* Bogotá, Colombia: Comunicaciones y Prensa Ideam.

Inger, R. F., Shaffer, H. B., & Bakde, R. (1987). Ecological Structure of a Herpetological Assamblage in South India. *Amphibia-Reptila*(8), 189-202.

IUCN. (30 de Junio de 2024). *The International Union for Conservation of Nature's*. Recuperado el 06 de Octubre de 2024, de The IUCN Red List of Threatened Species: https://www.iucnredlist.org/

IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.* international Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Obtenido de https://www.iucnredlist.org

Jansen, P. (2014). Métodos para inventario y monitoreo de grandes mamíferos. En C. Puerta, R. Guillison, & R. Condit (Edits.), *Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá* (pág. 196). Ciudad de Panamá. doi:http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001.

Johansson, D. R. (1974). Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeography Sueca*, 1-136.

Jost, L. (Mayo de 2006). Entropy and diversity. *OIKOS, 113*(2), 363-375. doi:https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x

Kattan, G. H., & Álvarez-López, H. (1996). Preservation and Management of Biodiversity in Fragmented Landscape in the Colombian Andes. En J. Schelhas, R. Greenberg, & J. Schelhas (Ed.), *Forest Patches in Tropical Landscape* (pág. 426). Washington, D.C: Island Press. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Ugq8BwAAQBAJ&dq=Preservation+and+management+of+biodiversity+in+fragmented+landscapes+in+the+colombian+Andes.+Forest+Patches+in+Tropical+Landscapes&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Kattan, G. H., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. (March de 1994). Forest Fragmentation and Bird Extinctions: San Antonio Eighty Years Later. *Conservation Biology, 8*(1), 138-146. Obtenido de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1523-1739.1994.08010138.x

Linares, O. (1998). *Mamíferos de Venezuela.* Caracas, Venezuela: Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela.

Lips, K. R., Reaser, J. K., Young, B. E., & Ibáñez, R. (2001). *Amphibian monitoring in Latin America: a protocol manual (Monitoreo de anfibios en América Latina: manual de protocolos).* SSAR Herpetological Circulars.

Lomolino, M. V. (2001). Elevational Gradients of Species Diversity: Historical and Prospective Views. *Global Ecol. Biogeogr*(10), 3-13.

López, A., Bobrowiec, D., Palmerín, J., & Meyer, J. (2016). *Fiel guide to Amazonian bats* (1 ed.). Manaus, Brazil: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. doi:DOI: 10.13140/RG.2.2.23475.84003

López, J. L., Santos, R. A., & Aguirre, E. (2001). *Inventario de regeneración natural en áreas de aprovechamientos forestales.* Décima Cuarta Reunión Científica- Tecnológica Forestal y Agropecuaria.

Lynch, J. D. (1983). A new leptodactylid frog from the Cordillera Oriental of Colombia. En G. J. Rhodin, & K. Miyata, *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Essays in Honor of Ernest E. Williams* (págs. 52-57). Cambridge, Massachusetts: Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

Lynch, J. D. (1997). Origins of the high Andean Herpetological Fauna. En F. Vuilleumier, & M. Monasterio, *High Altitude Tropical Biogeography* (págs. 478-499). Oxford: Oxford University Press.

Lynch, J. D. (1999). Ranas pequeñas, la geometría de evolución, y la especiación en los Andes colombianos. *Rev. Acad. Colomb. Cienc, 23*(86), 143-159.

Lynch, J. D. (2003). Two new frogs (Eleutherodactylus) from the Serrania de Perijá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 27*(105), 613-617.

Lynch, J. D., & Duellman, W. E. (1997). *Frogs of the genus Eleutherodactylus in western Ecuador. Systematics, Ecology, and biogeography.* Uni. Kansas Nat. Hist.

Lynch, J. D., & Suárez-Mayorga, A. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*(24), 471-480.

Lynch, J. D., & Suárez-Mayorga, A. M. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*, 471-480.

MADS. (2018a). Resolución No. 1402. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales - MGEPEA. Bogotá, D. C. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/metodologia-general-para-la-elaboracion-y-presentacion-de-estudios-ambientales-mgepea/

MADS. (2018b). Resolución No. 0256. Manual de Compensaciones del Componente Biótico. Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiene y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-0256-de-2018/

MADS. (09 de 12 de 2019). Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda. Bogotá, D. C, Colombia: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/68c4e8d9d39db.pdf

MADS. (06 de 02 de 2024). Resolución 0126. "Por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera, se actualiza el Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenaza. Bogotá, D. C, Colombia.

MADS, M. d. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales.* (D. Zapata, & C. Londoño, Edits.) Bogotá, Colombia: Grupo de Comunicaciones - MAVDT. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de http://portal.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia_presentacion_ea.pdf

Magurran, A. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement.* Reino Unido: University Press. doi:10.1007/978-94-015-7358-0

Magurran, A. E. (2007). *Measuring biological diversity. Blackwell Publishing.*

Manrique, O., & Quintero, V. (2018). *Catálogo de plantas nativas y útiles de páramo.* Bogotá, D. C: Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes. Obtenido de http://web.ula.ve/servicio-comunitario/wp-content/uploads/sites/5/2018/06/Cat%C3%A1logo-Plantas-del-P%C3%A1ramo.pdf

Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de los Estados Americanos.

McMullan, M. (2023). *Guía de campo de las Aves de Colombia 2023 Miles McMullan. En español.* Bogotá, D. C: McMullan Birding & Publishers S.A.S.

McMullan, M., Donegan, T., & Quevedo, A. (2010). *Field Guide to the Birds of Colombia.* Bogotá, D. C.

Morales-Betancourt, M. A., Balaguera-Reina, S. A., Ulloa-Delgado, G., & Lasso, C. A. (2015). Crocodylus acutus (Cuvier 1807). En M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, V. P. Páez, & B. C. Bock, *Libro rojo de reptiles de Colombia* (págs. 190-195). Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P., & Bock, B. C. (2015a). *Libro rojo de reptiles de Colombia.* Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.

Moreno Bejarano, L. M. (1981). *Distribución de los Chiroptera en el Parque Nacional Natural Tayrona.* Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Faculdad de Ciencias. Obtenido de http://catalogo.humboldt.org.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=2180&shelfbrowse_itemnumber=3772

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad.* Zaragoza, España: Sociedad Entomológica Aragonesa (\(SEA\)) y UNESCO.

Muñoz-S, Y., & Hoyos-R, M. (2012). Los Mamíferos del Caribe colombiano. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII. La Región Caribe de Colombia* (págs. 703-721). Bogotá, D. C: Instituto de Ciencias Naturales.

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*(10), 58-62.

Navarro, J., & Muñoz, J. (2000). *Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia.* Medellín, Colombia: Multimpresos. Obtenido de https://rastreocolombia.jimdo.com/guias/manual-de-huellas-de-algunos-mam%C3%ADferos-terrestres-de-colombia/

Navas, C. A. (1999). Biodiversidad de Anfibios y Reptiles en el Paramos: Una visión Ecofisiológica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*(23), 265-474.

Navas, C. A. (2003). Herpetological Diversity along Andean Elevational Gradients: Links with Physiological Ecology and Evolutionary Physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 469-485.

Navas, C. A. (2006). Patterns of Distribution of Anurans in High Andean Tropical Elevations: Insights from Integrating Biogeography and Evolutionary Physiology. En Moreno-A, & Medina-R, *Integrative and Comparative Biology* (Vol. 46, págs. 82-91). THE SOCIETY.

Newton, A. (2007). *Forest ecology and conservation. A handbook of techniques.* UK: Oxford University Press.

Olivier, P. I., & van Aarde, R. J. (2016). The response of bird feeding guilds to forest fragmentation reveals conservation strategies for a critically endangered African eco-region. *Biotropica, 49*(2), 268-278.

Palacio-Sierra, J. D. (2018). *Caracterización Biótica de las cuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo Cenagoso Zapatosa.* Valledupar, Cesar: CORPOCESAR - MINA DRUMOND LTD.

Passos, P., Meneses-Pelayo, E., Ramos, L. O., Martins, A. R., Machado, A., Lopes, R. T., . . . Lynch, J. D. (2024). *Taxonomy without borders: Revision of the genus Atractus (Serpentes: Dipsadidae) from the Andes between Colombia and Venezuela.* South American Journal of Herpetology. doi:http://doi.org/10.2994/SAJH-D-23-00022.1

Pearman, P. B. (2002). The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understory. *Ecology Monography*(72), 19-39. doi:https://doi.org/10.1890/0012-9615(2002)072[0019:TSOCSH]2.0.CO;2

Pérez Gómez, K., Fernández Rodríguez, R. C., & Moreno Niño, N. (2025). *Guía Ilustrada de los Mamíferos de Colombia.* Bogotá, D. C: Ensifera Nature S.A.S. Obtenido de https://mcmullanbirding.com/libros/guia-ilustrada-de-los-mamiferos-de-colombia/

Pérez-Santos, C., & Moreno, A. G. (1988). *Ofidios de Colombia.* Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali.

Peters, J. A., & Donoso-Barros, R. (1970). *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians.* United States National Museum Bulletin.

Peters, J. A., & Orejas-Miranda, B. (1970). *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I: Snakes.* Bulletin of the United States National Museum.

Pineda-Diez, B. E., León-Cortés, J. L., & Rangel-Salazar, J. L. (2012). Diversity of birds feeding guilds in relation to habitat heterogeneity and land-use cover in a human-modified landscape in southern Mexico. *Journal of Tropical Ecology*(28), 369-376. doi:https://doi.org/10.1017/S026646741200034X

Pough, F. H., Andrews, R. M., Cadle, J. E., Crump, M. L., Savitzky, A. H., & Wells, K. P. (1998). *Herpetology.* New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.* Albany, C. A: United States Department of Agriculture. Obtenido de http://www.psw.fs.fed.us/techpub.html

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogota, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. doi:https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogotá, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. Obtenido de https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramos-Madera, L. C. (2017). *Caracterización biofísica de las subcuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo cenagoso Zapatosa.* La Jagua - Cesar: Drummond Ltd y Corpocesar.

Ramos-Madera, L. C. (2018). *Componente mamíferos, Programa de compensación ambiental de las operaciones mineras El Descanso (DLTD), La Francia (CNR I) Y El Hatillo (CNR III).* La Jagua de Ibirico, Cesar: Drummond Ltd y CNR Ltd.

Rangel CH, J. O., & Lozano, C. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el volcán Puracé. *Caldasia, 14*, 68-70.

Rangel, J., & Garzón, A. (1994). Aspectos de la estructura, de la diversidad y de la dinámica de la vegetación del Parque Regional Natural Ucumarí. En J. Rangel, *Ucumarí: un caso típico de la diversidad biótica andina, Pereira, Colombia* (págs. 85-108). Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda.

Rangel-CH, J. O. (2000). La región paramuna y franja aledaña en Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt.

Rangel-Ch, J. O. (2007). *Colombia Diversidad Biotica V: La alta montana de la Serranía de Perijá.* Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales.

Rangel-Ch, J. O., & Arellano-P, H. (2007). Vegetación de la alta montaña de Perijá. . En J. O. Rangel Ch, *Colombia Diversidad Biótica V. La Alta Montaña de la Serranía del Perijá* (págs. 173-192). Bogotá, D.C: Instituto de Ciencias Naturales.

Rangel-Ch, J. O., Jaramillo, A., & Niño, L. (2012). Perijá: a massif of exceptional biodiversity. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XVIII: La serranía de Perijá: un macizo de excepcional biodiversidad.* Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales.

Recher, H. F., & Davis, W. E. (1998). The foraging profile of a wandoo Woodland avifauna in early spring. *Austral Ecology, 23*(6), 514-527. doi: https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1998.tb00762.x

Remsen-J, V. J., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Del-Rio, G., Jaramillo, A., . . . Zimmer, K. J. (2024). *A classification of the bird species of South America.* Museum of Natural Science, Louisiana State University. Louisiana: The South American Classification Committee. Obtenido de http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (2024). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (8 de Octubre de 2025). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, Á. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país.* Bogotá, D. C: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/315491609_Libro_rojo_de_aves_de_Colombia_Volumen_II_Ecosistemas_abiertos_secos_insulares_acuaticos_continentales_marinos_tierras_altas_del_Darien_y_Sierra_Nevada_de_Santa_Marta_y_bosques_humedos_del_centro_nort

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, Á. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., & Burbano-Girón, J. (2014). *Libro Rojo de Aves de Colombia.* Bogotá: Pontificia universidad Javeriana. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/707-libro-rojoaves1

Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America. An identification Guide* (Vol. 1). London: Pica Press, Robertsbridge. Obtenido de http://www4.museu-goeldi.br/revistabrornito/revista/index.php/BJO/article/view/3025

Ridgely, R., & Tudor, G. (2009). *ield guide to the songbirds of South America. The Passerines.* Texas: Mildred Wyatt-Wold Endowment in Ornithology. Obtenido de https://utpress.utexas.edu/books/ridfie

Rivera-Díaz, O., & Fernández, J. L. (2003). Análisis corológico de la flora endémica de la Serranía de Perijá, Colombia. *Anales del Jardín Botánico de Madrid, 60*(2), 347-362.

Romero, J. H., & Lynch, J. D. (2012). Anfibios de la Región Caribe. En J. O. Rangel-CH, *Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia* (pág. 1046). Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales.

Root, R. B. (1967). The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecol Monogr*(37), 317-350. doi:https:// doi.org/10.2307/1942327.

Root, R. B. (2001). *Guilds.* Encyclopedia of Biodiversity.

Roskov , Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., . . . Penev, L. (2019). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist. Netherlands. Obtenido de https://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/info/cite

Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D., & Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia.* Bogotá: Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del medio ambiente.

Rueda–Almonacid, J. V., Mittermeier, R., Rodríguez–Mahecha, J. V., & Mast, R. B. (2007). *Tortugas Marinas de América.* Bogotá, D. C: Conservación Internacional, Serie de guías de Bolsillo.

Sanchez, L. C., Peltzer,, P. M., Lajmanovich, R. C., Manzano, A. S., Junges, C. M., & Attademo, A. M. (2013). Reproductive activity of anurans in a dominant agricultural landscape from central-eastern Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*(84), 912-926.

Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology*(5), 18-32.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2024). Importancia de la Fauna silvestre. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/search?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=https%3A%2F%2Fwww.ambientebogota.gov.co%2Fsearch%3Fp_auth%3DPhhfazMR%26p_p_

SIB. (2013). Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia. Bogota, D. C, Colombia. Obtenido de https://statics.sibcolombia.net/sib-resources/Docs/www-sibcolombia-net-2013-2.pdf

SIB Colombia. (30 de 09 de 2024). Biodiversidad en cifras. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://cifras.biodiversidad.co/colombia

Sibley, D. A. (2014). *The Sibley Guide to Birds* (Segunda ed.). New York: By DAVID ALLEN SIBLEY. Obtenido de https://www.penguinrandomhouse.com/books/215719/the-sibley-guide-to-birds-second-edition-by-written-and-illustrated-by-david-allen-sibley/

Soberón, L., & Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation biology*, 480-488.

Soliz-Navarro, P., & Alanes-Romero, D. (2018). Evaluación de la diversidad y composición florística en relación a factores edáficos en dos localidades en la región Madidi, La Paz - Bolivia. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica - UMSA, 4*(1), 999-1008.

Soriano, P. (2000). Funtional structure of bats communities in tropical rainforest and Andean Cloud Forest. *Ecotropicos, 13*(1), 1-20.

Stiles, F. G., & Loreta, R. (1998). Inventario de las Aves de un Bosque Alto Andino: comparación de dos Métodos. *Caldasia, 20*(1), 29-43. Obtenido de https://www.google.com/search?ei=7MbgW7CBJ-3y5gKIgLLoBw&q=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+del+bosque+altoandino%3A+comparaci%C3%B3n+de+dos+m%C3%A9todos+pdf&oq=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+de

Sturges, H. (1926). Regla de Sturges.

Suárez-Badillo, H. A., & Ramírez-P, M. P. (2004). Anuros del gradiente altitudinal de la Estación experimetal y demostrativa el Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 395-416.

Terborgh, J., & Robinson, S. (1986). Guilds and their utility in ecology. En J. Kikkawa, & D. J. Anderson, *Community ecology: pattern and process* (págs. 65-90). Blackwell Scientific Publications.

Tirira, D. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. *Musco de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*(1), 93-125. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/309458964_Tecnicas_de_campo_para_el_estudio_de_mamiferos_silvestres

Tirira, D. (2001). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador* (Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador ed.). Quito, Ecuador: SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Diego-Tirira/publication/315793476_Libro_Rojo_de_los_mamiferos_del_Ecuador/links/58e573de45851547e17f7c07/Libro-Rojo-de-los-mamiferos-del-Ecuador.pdf

Trejo, I., & Dirzo, R. (2002). Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. *Biodiversity and Conservation*(11), 2063-2084.

Uetz, P. (2012). The TIGR reptile database. Colombia. Obtenido de http://www.reptile-database.org

Uetz, P., & Jiri Hosek. (2020). The Reptile Database. Obtenido de http://www.reptile-database.org

Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J., & Hošek, J. (02 de 11 de 2025). The Reptile Database. Colombia. Obtenido de http://www.reptile-database.org, accessed [2025/11/02]

Urbina-Cardona, J. N. (2011). Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: Posibles respuestas al cambio climático. *Revista Facultad de Ciencias Básicas, 7*(1), 74-91.

Vallejo, M. I., & Gómez, D. I. (2017). Marco conceptual para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. *Biodiversidad en la práctica. Documentos de trabajo del Instituto Humbold, 2*(1),

1-47. Obtenido de https://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/download/426/436/459

Van Der Hammen, T. (2000). Algunas observaciones sobre el manejo de los páramos. En CENSAT Agua Viva, *Páramos y Bosques de Niebla* (pág. 196). Bogotá: Arte y Fotolito.

Vargas, F., & Castro, F. (1999). Distribución y preferencia de microhábitats en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacifico colombiano. *Caldasia*(21), 95-109.

Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., E., F., F., G., G., & F., .. U. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

Villareal, H., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., . . . Umaña, A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad* (2 ed.). (C. Villa, Ed.) Bogotá: Ramos López Editorial. Obtenido de https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2004). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad.* Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. Obtenido de https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/villareal_et_al_2004.pdf

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2006). *Manual de médodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad.* (I. d. Humboldt, Ed.) Bogotá, D. C: Ramos López Editorial. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/273-manual-de-metodos-para-el-desarrollo-de-inventarios-de-biodiversidad

Voss, R. S., & Emmons, L. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : a preliminary assessment. *Bulletin of the AMNH*(230), 115. Obtenido de https://digitallibrary.amnh.org/items/4b92acf3-41cf-4e22-aebb-ffde55fbe374

Wells, K. D. (2007). *The Ecology and Behaviour of Amphibians.* Chicago, IL: University of Chicago Press.

Wilson, J. B. (1999). Guilds, functional types and ecological groups. *Oikos, 86*(3), 507-522. doi:https://doi. org/10.2307/3546655

5.6. Anexos.



Didelphis marsupialis





Sturnira erythromos



Leopardus wiedii



Eira barbara



Nasua nasua



Tremarctos ornatus



Odocoileus cariacou



Syntheosciurus granatensis



Cuniculus taczanowskii



Dasyprocta punctata

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



MONITOREO DE AVES ASOCIADOS AL PÁRAMO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

PABLO CESAR LAGARES ORTEGA
Biólogo, Ornitólogo
MSC. Ciencias Ambientales

CORPOCESAR
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

CAVFFS
Centro de Atención y Valoración de Fauna y Flora Silvestre
CORPOCESAR

ORNIAT
FUNDACIÓN ORNITOLÓGICA DEL ATLÁNTICO

INTRODUCCIÓN

El grupo de fauna mejor conocido en el país es el de las aves, el cual es considerado el más rico con 1.969 especies (Echeverry-Galvis, y otros, 2024); (Ayerbe-Quiñones F. , 2022); (Remsen-J V. J., y otros, 2024). La avifauna de la región Caribe ha sido objeto de varias contribuciones, lo cual ha permitido contar con información precisa y detallada de su ecología y distribución de las aves. Entre las contribuciones más significativas figuran las de (Dugan, 1947); (Andrade & Mejía, 1988); (Gamero & Rodríguez, 1997); (Ardila-R, Rangel-Ch, & Rodríguez, 2007) en la alta montaña de la Serranía de Perijá; (Ardila-Reyes, 2009a); (Ardila-Reyes, 2009b) en las franjas tropical y subandina de la Serranía de Perijá y en el Bosque el Agüil (Aguachica-Cesar); (Bernal-González, Paternina-Hernández, Carvajal-Cogollo, Rangel-Ch, & Ardila-Reyes, 2012) en la región Caribe.

Según (Renjifo & Amaya-Villarreal, 2017), las aves son un grupo muy diverso que incluye las 10.672 especies existentes (156 se han extinguido recientemente), pertenecientes a 40 órdenes y 238 familias (Gill & Donsker, 2017). Además, las aves son de gran importancia evolutiva y ecológica (Şekercioğlu, 2006), (Wenny, y otros, 2011). La pérdida de las aves trae consigo un detrimento de los servicios ecosistémicos que proveen (como la polinización y la dispersión de semillas), con los cuales contribuyen a la regeneración de los ecosistemas; al control de poblaciones de invertebrados y micro vertebrados plaga en sistemas productivos y en ecosistemas silvestres; al control de malezas en sistemas agrícolas; a la disposición de cadáveres, basuras y ciclado de nutrientes; a la relocalización de nutrientes, y a la provisión de cavidades de anidación para otras especies (Şekercioğlu, 2006), (Whelan, Şekercioğlu, & Wenny, 2015). Las aves son también indicadoras de la salud de los ecosistemas (Carson, 1962), (Gregory & van Strien, 2010).

El departamento del Cesar cuenta en la actualidad con 23 áreas de reservas para la conservación, 14 de ellas, son reservas naturales de la sociedad civil, que equivalen al 60.87% del total, seguido por las áreas a nivel de parques naturales regionales, que corresponden a tres (3) (13.04%), parques nacionales naturales con dos (2) (8.70%), y otras cuatro (4) (17.39%) con diferentes tipos de categorías; es evidente la problemática a nivel ambiental por la reducción de áreas de protección y conservación, que han ido incidiendo en la disminución de la poblaciones de fauna silvestre, muchas por afectaciones de transformación del bosque para proyectos productivos como la ganadería, cultivos de palma para aceite vegetal, agrocultivos, entre otros, para el departamento, otra de las variables que afecta de manera permanente la reducción de bosques, son los incendios forestales, que en los últimos años se han hecho más evidentes.

Por lo tanto, es necesario el conocimiento de la diversidad biológica, su estado de conservación y la representatividad ecosistémico, lo cual es fundamental para el desarrollo de planes de conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, orientados al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades usuarias y al mejoramiento de la oferta ambiental regional y local.

Para el segundo semestre del 2024 y primer del 2025, Corpocesar ejecutó la caracterización de la fauna aviar del parque natural regional Serranía del Perijá, con lo que se buscaba recopilar información actualizada, que sirva de insumo para la toma de decisiones, en procesos de conservación y restauración ecológica de sus hábitats.

6. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES ASOCIADAS AL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

6.1. Diseño Metodológico

Durante la transición lluvias - sequía de 2024 y sequía de 2025, se realizó la caracterización de la avifauna presente en las diferentes coberturas de bosques del parque natural regional Serranía del Perijá, especificamente en localidades de los municipios de La Paz y Manaure - Cesar, para la recopilación de la diversidad, abundancia y comportamiento de las aves en dicho periodo se implementaron dos métodos para la recopilación de la información que se describe a continuación:

6.1.1. Recorridos de observación "Ad libitum" (ROA) y puntos fijos de observación "Ad libitum" (PFOA)

El primer método implementado fue el de recorridos libres combinado con puntos fijos de observación a través del cual se registraron todas las aves observadas en las coberturas evaluadas (Ralph, et al., 1996), el proceso consistió en realizar transectos lineales sobre los senderos o trochas de las áreas definidas previamente, abarcando la mayor cantidad de hábitats a través de recorridos en transectos de longitud y ancho variable, los cuales se recorrieron a una velocidad constante registrando todas las especies de aves observadas tanto visual como auditivamente, con ayuda de binoculares (Tabla 29) (Bibby, et al., 1998), (Villarreal, et al., 2004); (Villarreal, et al., 2006). Los muestreos se realizaron entre las 6:00-10.30 y las 15:00-18:00 horas.

Se logró un esfuerzo de muestreo de 75 horas / hombre, lográndose registraron 663 individuos pertenecientes a 112 especies (Tabla 29); hay que indicar que a pesar de no haberse cuantificado, muchos de los registros que aparecen en los 663, fueron identificados a través de vocalizaciones de las aves, lo que facilitó gracias a la experticia del profesional encargado, identificar a que ave pertenecia dicho canto (vocalización). Esto significó que cada 6,78 minutos se logró observar un aves, durante el periodo de la investigación (Fotografía 40).

Tabla 29. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros.

método de registros	Esfuerzos de muestreo empleado	No. individuos registrados	No. especies registradas
Recorridos de observación	75 horas/hombre	663	112

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Fotografía 40. Recorridos libres en transectos lineales de longitud y ancho variable para registro y observación de aves.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.1.2. Captura con redes de niebla (RNA)

Durante la fase de campo, se instalaron tres (3) redes de niebla durante cinco (5) días efectivos de muestreo, las cuales estuvieron extendidas en las diferentes coberturas evaluadas entre las 6:00 y 11:00 am y las 15:00 y 18:00 horas, periodo de mayor actividad de las aves. Las redes fueron revisadas cada 30 minutos (Fotografía 41).

Se estableció un esfuerzo de muestreo de 120 horas / red, lográndose capturar un total de cinco (5) aves, pertenecientes tres (3) especies (Tabla 30).

Tabla 30. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros.

método de registros	Esfuerzos de muestreo empleado	No. individuos registrados	No. especies registradas
Redes niebla	120 horas/red	5	3

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)








Fotografía 41. Captura de aves a través del método de red de niebla.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Adicionalmente al registro de aves por los métodos referenciados, también se logró recopilar registros de aves en las diferentes coberturas evaluadas, mediante el sistema de cámaras trampas instalados por el equipo de Mastozoología, lográndose registrar a través de esta técnica, 36 especímenes, pertenecientes a 14 especies de aves (Fotografía 42).




51°F 11°C Camera ID: CAM001 07-04-2025 17:27:04


53°F 12°C Camera ID: CAM001 07-03-2025 16:07:23



Fotografía 42. Registro de aves mediante foto-trampeo.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2. Resultados y Discusión

6.2.1. Composición y estructura.

Durante la temporada de transición lluvias-sequía del segundo semestre de 2024 y plena temporada de sequía del 2025, se realizó el monitoreo de la avifauna asociada a diferentes coberturas boscosas del parque natural regional Serranía del Perijá, especificamente en los municipios de La Paz y Manaure. en el departamento del Cesar, registrándose un total de 703 individuos de aves, los cuales pertenecen a 116 especies, que corresponden a 30 familias y a 13 órdenes (Tabla 31; Anexo 1). La riqueza registrada por este estudio corresponde al 5.89% de las 1.969 especies reportadas en Colombia (Echeverry-Galvis, y otros, 2024); (Ayerbe-Quiñones F. , 2022); (Remsen-J V. J., y otros, 2024), al 12.65% de la riqueza aviaria registrada para la región Caribe (Bernal-González, Paternina-Hernández, Carvajal-Cogollo, Rangel-Ch, & Ardila-Reyes, 2012), al 16.07% de la avifauna registrada para el departamento del Cesar (https://ebird.org/region/CO-CES) y al 76.31% de la diversidad registrada para la Alta Montaña de la Serranía del Perijá (Ardila-R, Rangel-Ch, & Rodríguez, 2007).

Se establece que la riqueza registrada en esta temporada de sequía fue bastante favorable, a pesar de las condiciones ambientales, aunque se podría incrementar para la temporada de lluvia, cuando se mejora la cobertura vegetal, favoreciendo la oferta de alimento, sitios

para anidación y dormitorio, áreas de percha, generalmente de especies de condición migratoría latitudinal y altitudinal.

Tabla 31. Composición de la avifauna registrada en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, en el departamento del Cesar, temporada de sequía de 2025

Orden	Familia	Especie	Red de Niebla	Cámaras trampa	Transecto
Tinamiformes	Tinamidae	*Nothocercus bonapartei*		3	
Galliformes	Cracidae	*Penelope argyrotis*		2	7
Galliformes	Cracidae	*Penelope montagnii*		2	6
Galliformes	Odontophoridae	*Odontophorus atrifrons*		5	2
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas fasciata*			47
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*			1
Columbiformes	Columbidae	*Zentrygon linearis*		6	5
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Lurocalis rufiventris*			2
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*			3
Apodiformes	Apodidae	*Cypseloides niger*			4
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne rutila*			5
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*			10
Apodiformes	Apodidae	*Chaetura pelagica*			1
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri cyanotus*		1	2
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*			17
Apodiformes	Trochilidae	*Heliangelus amethysticollis*			10
Apodiformes	Trochilidae	*Aglaiocercus kingii*			3
Apodiformes	Trochilidae	*Metallura tyrianthina*			16
Apodiformes	Trochilidae	*Metallura iracunda*			13
Apodiformes	Trochilidae	*Coeligena coeligena*		1	1
Apodiformes	Trochilidae	*Coeligena bonapartei*			3
Apodiformes	Trochilidae	*Lafresnaya lafresnayi*			2
Apodiformes	Trochilidae	*Ocreatus underwoodii*			1
Apodiformes	Trochilidae	*Chaetocercus jourdanii*			8
Cathartiformes	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*			1
Cathartiformes	Cathartidae	*Vultur gryphus*			5
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*			14
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*			13
Accipitriformes	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*		1	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*			4
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo leucorrhous*			1
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia mississippiensis*			1
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*			7

Orden	Familia	Especie	Red de Niebla	Cámaras trampa	Transecto
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo platypterus*			3
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*			2
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo swainsoni*			1
Strigiformes	Strigidae	*Megascops albogularis*		1	3
Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*			1
Strigiformes	Strigidae	*Strix albitarsis*			3
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium jardinii*			3
Strigiformes	Strigidae	*Asio stygius*			3
Trogoniformes	Trogonidae	*Pharomachrus auriceps*			9
Trogoniformes	Trogonidae	*Pharomachrus antisianus*			8
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon personatus*			4
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos ambiguus*			3
Piciformes	Ramphastidae	*Aulacorhynchus albivitta*			13
Piciformes	Picidae	*Dryobates fumigatus*			4
Piciformes	Picidae	*Colaptes rubiginosus*			6
Piciformes	Picidae	*Colaptes rivolii*			3
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*			2
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus sordidus*			7
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona mercenarius*			4
Passeriformes	Grallariidae	*Grallaria ruficapilla*		2	4
Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scytalopus perijanus*			7
Passeriformes	Furnariidae	*Xiphocolaptes promeropirhynchus*			3
Passeriformes	Furnariidae	*Lepidocolaptes lacrymiger*			4
Passeriformes	Furnariidae	*Pseudocolaptes boissonneautii*			4
Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes wyatti*			3
Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes perijana*			5
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis azarae*			4
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis unirufa*			6
Passeriformes	Cotingidae	*Pipreola arcuata*			3
Passeriformes	Cotingidae	*Pipreola aureopectus*			4
Passeriformes	Cotingidae	*Ampelion rubrocristatus*			24
Passeriformes	Tyrannidae	*Mionectes olivaceus*			10
Passeriformes	Tyrannidae	*Hemitriccus granadensis*			3
Passeriformes	Tyrannidae	*Poecilotriccus ruficeps*			3
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrrhomyias cinnamomeus*			7
Passeriformes	Tyrannidae	*Zimmerius improbus*			3
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia frantzii*			23
Passeriformes	Tyrannidae	*Mecocerculus leucophrys*			6

Orden	Familia	Especie	Red de Niebla	Cámaras trampa	Transecto
Passeriformes	Tyrannidae	*Machetornis rixosa*			3
Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca diadema*			3
Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca rufipectoralis*	3		4
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiotheretes striaticollis*			7
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax violaceus*			1
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*			10
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*			4
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes solstitialis*			8
Passeriformes	Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*			5
Passeriformes	Turdidae	*Myadestes ralloides*			5
Passeriformes	Turdidae	*Catharus fuscater*			1
Passeriformes	Turdidae	*Turdus fuscater*	1	5	21
Passeriformes	Turdidae	*Turdus serranus*		1	1
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*			5
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus spinescens*			12
Passeriformes	Fringillidae	*Chlorophonia pyrrhophrys*			5
Passeriformes	Passerellidae	*Chlorospingus flavopectus*			2
Passeriformes	Passerellidae	*Arremon brunneinucha*		1	2
Passeriformes	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*			18
Passeriformes	Passerellidae	*Atlapetes schistaceus*		3	8
Passeriformes	Passerellidae	*Atlapetes latinuchus*		2	4
Passeriformes	Icteridae	*Amblycercus holosericeus*			2
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius angustifrons*			3
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus lugubris*			10
Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis peregrina*			2
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*			4
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga fusca*			2
Passeriformes	Parulidae	*Myiothlypis nigrocristata*			2
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus rufifrons*			4
Passeriformes	Parulidae	*Myioborus miniatus*			4
Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia homochroa*			3
Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa humeralis*			8
Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa albilatera*			8
Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa sittoides*			4
Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa caerulescens*			4
Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa cyanea*			3
Passeriformes	Thraupidae	*Haplospiza rustica*			5
Passeriformes	Thraupidae	*Tiaris olivaceus*			2

Orden	Familia	Especie	Red de Niebla	Cámaras trampa	Transecto
Passeriformes	Thraupidae	*Chlorochrysa nitidissima*			6
Passeriformes	Thraupidae	*Pipraeidea melanonota*			4
Passeriformes	Thraupidae	*Dubusia taeniata*			2
Passeriformes	Thraupidae	*Anisognathus lacrymosus*			7
Passeriformes	Thraupidae	*Buthraupis montana*			8
Passeriformes	Thraupidae	*Sporathraupis cyanocephala*			8
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara nigroviridis*			6
13 Órdenes	30 Familias	Número de Individuos	4	36	663
		Número de especies	2	14	112

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2.2. Composición a nivel de Órdenes y Familias

Los órdenes registrados por esta investigación y mejor representados durante el periodo de sequía de 2025 en el parque natural regional Serranía del Perijá fueron: Passeriformes con riqueza de 15 familias, Galliformes, Apodiformes y Piciformes dos (2) familias para cada una (1), Tinamiformes, Columbiformes, Caprimulgiformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Strigiformes, Trogoniformes, Falconiformes y Psittaciformes, con una (1) familia para cada una (1). Cuatro (4) órdenes aportaron el mayor porcentaje de la riqueza diversitaria del área de estudio, contribuyendo con el 70% de las familias reportadas por el estudio (Figura 28).

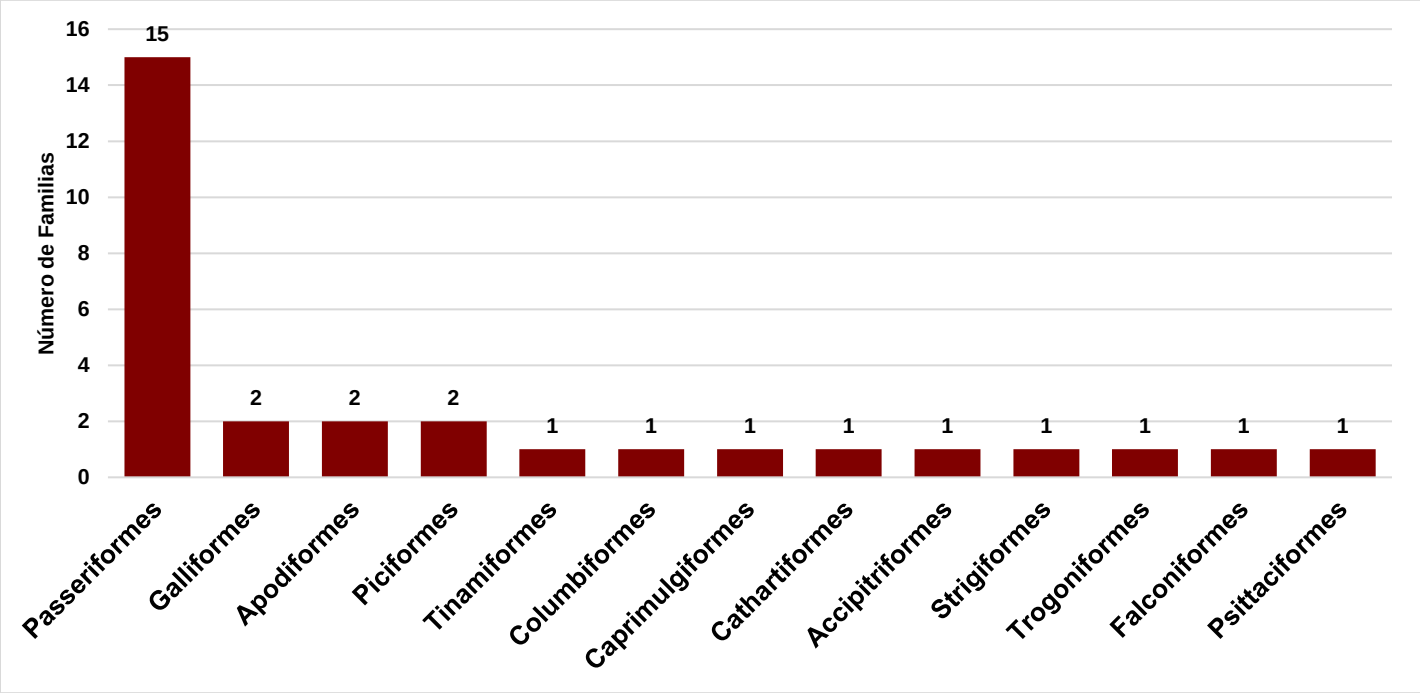


Figura 28. Representatividad de órdenes registrados en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, durante la sequía de 2025

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los análisis de la riqueza de especies por familias, establecieron resultados variables, encontrándose que el 68.96% de la diversidad especies registrada por la investigación, estuvo representado por 11 familias, las cuales registraron riqueza entre 15 y cuatro (4) especies, el otro 31.04%, correspondió a 19 familias, las cuales presentaron entre tres (3) y una (1) especie.

La familia más representativa para esta investigación fue la Thraupidae con 15 especies, siguiéndole en orden de importancia las Trochilidae y Tyrannidae con 11 especies, para cada una; Accipitridae con ocho (8), Furnariidae con siete (7), Parulidae con seis (6), Strigidae y Passerillidae con cinco (5) especies para cada una, Apodidae, Cathartidae y Turdidae con cuatro (4) para cada familia (Figura 29; Fotografía 43).

El resto de familias presentaron diversidad de especies por familias entre tres (3) y una (1), respectivamente. Hay que establecer que el grupo de familias que registraron una sola especie fueron siete (7), lo que significó el 23.33% del total de familias registradas por esta investigación.

Estos resultados confirman que las familias Thraupidae y Tyrannidae fueron las que registraron la mayor diversidad de especies en las coberturas de Arbustal Denso, Arbustal Abierto y Pajonal de Páramo, registradas en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá,

lo que se comportan acorde a lo esperado debido que se consideran los grupo más representativo para el Neotrópico y la región (Kricher 2006).

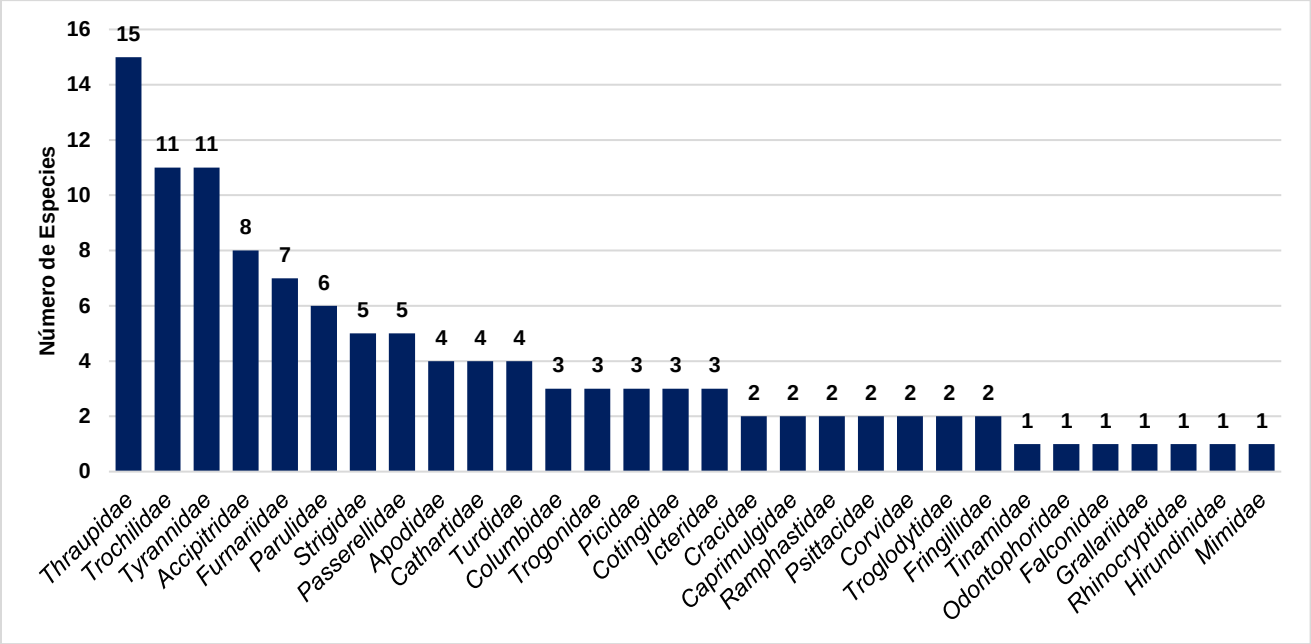


Figura 29. Representatividad de Familias registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes, temporada sequía de 2025.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Diglossa humeralis



Anisognathus lacrymosus





Mecocerculus leucophrys ***Elaenia frantzii***

Fotografía 43. Especies de la Familias más representativa registrada por la investigación en el PNRLB, 2025.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2.3. Abundancia Absoluta y Relativa

Las abundancias definidas para la avifauna registrada en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante la temporada de sequía de 2025, presentaron valores diferenciales de los análisis realizados, estableciéndose que el 55.62% del total de especímenes registrado por la investigación, tuvieron valores de abundancia relativa entre 6.685 y 1.137%; es decir, que la riqueza registrada por las aves, presentó abundancias entre ocho (8) y 47 especímenes durante el estudio.

Estos resultados contrastaron con el 44.38% de la población, que registró valores de abundancia relativa entre 0.995 y 0.142%, lo que significó menor abundancia de sus especies en el área de estudio (Tabla 32). Entre las especies con mayor abundancia para el área de estudio se tuvo: *Patagioenas fasciata* con 47 individuos, seguido por *Turdus fuscater* con 27, *Ampelion rubrocristatus* 24, *Elaenia frantzii* con 23, *Zonotrichia capensis* con 18, *Colibri coruscans* con 17, *Metallura tyrianthina* con 16, *Coragyps atratus* con 14, *Metallura iracunda, Cathartes aura* y Aulacorhynchus albivitta con 13 especímenes para cada una, *Spinus spinescens* con 12, *Zentrygon linearis* y *Atlapetes schistaceus* con 11 para cada una, *Streptoprocne zonaris*, *Heliangelus amethysticollis, Mionectes olivaceus, Cyanocorax yncas* y *Quiscalus lugubris* con 10 individuos para cada especie.

Adicionalmente, se registraron 11 especies aviarias que presentaron un (1) solo individuo durante el monitoreo realizado.

Tabla 32. Abundancia absoluta y relativa de las especies aviarias registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, Cesar temporada sequía 2025.

Familia	Especie	AB_ABS	AB_Rel
Columbidae	*Patagioenas fasciata*	47	6,685633
Turdidae	*Turdus fuscater*	27	3,84068279
Cotingidae	*Ampelion rubrocristatus*	24	3,41394026
Tyrannidae	*Elaenia frantzii*	23	3,27169275
Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	18	2,56045519
Trochilidae	*Colibri coruscans*	17	2,41820768
Trochilidae	*Metallura tyrianthina*	16	2,27596017
Cathartidae	*Coragyps atratus*	14	1,99146515
Trochilidae	*Metallura iracunda*	13	1,84921764
Cathartidae	*Cathartes aura*	13	1,84921764
Ramphastidae	*Aulacorhynchus albivitta*	13	1,84921764
Fringillidae	*Spinus spinescens*	12	1,70697013
Columbidae	*Zentrygon linearis*	11	1,56472262
Passerellidae	*Atlapetes schistaceus*	11	1,56472262
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	10	1,42247511
Trochilidae	*Heliangelus amethysticollis*	10	1,42247511
Tyrannidae	*Mionectes olivaceus*	10	1,42247511
Corvidae	*Cyanocorax yncas*	10	1,42247511
Icteridae	*Quiscalus lugubris*	10	1,42247511
Cracidae	*Penelope argyrotis*	9	1,2802276
Trogonidae	*Pharomachrus auriceps*	9	1,2802276
Cracidae	*Penelope montagnii*	8	1,13798009
Trochilidae	*Chaetocercus jourdanii*	8	1,13798009
Trogonidae	*Pharomachrus antisianus*	8	1,13798009
Troglodytidae	*Troglodytes solstitialis*	8	1,13798009
Thraupidae	*Diglossa humeralis*	8	1,13798009
Thraupidae	*Diglossa albilatera*	8	1,13798009
Thraupidae	*Buthraupis montana*	8	1,13798009
Thraupidae	*Sporathraupis cyanocephala*	8	1,13798009
Odontophoridae	*Odontophorus atrifrons*	7	0,99573257
Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	7	0,99573257
Psittacidae	*Pionus sordidus*	7	0,99573257
Rhinocryptidae	*Scytalopus perijanus*	7	0,99573257
Tyrannidae	*Pyrrhomyias cinnamomeus*	7	0,99573257
Tyrannidae	*Ochthoeca rufipectoralis*	7	0,99573257
Tyrannidae	*Myiotheretes striaticollis*	7	0,99573257
Thraupidae	*Anisognathus lacrymosus*	7	0,99573257
Picidae	*Colaptes rubiginosus*	6	0,85348506

Familia	Especie	AB_ABS	AB_Rel
Grallariidae	*Grallaria ruficapilla*	6	0,85348506
Furnariidae	*Synallaxis unirufa*	6	0,85348506
Tyrannidae	*Mecocerculus leucophrys*	6	0,85348506
Passerellidae	*Atlapetes latinuchus*	6	0,85348506
Thraupidae	*Chlorochrysa nitidissima*	6	0,85348506
Thraupidae	*Tangara nigroviridis*	6	0,85348506
Apodidae	*Streptoprocne rutila*	5	0,71123755
Cathartidae	*Vultur gryphus*	5	0,71123755
Furnariidae	*Asthenes perijana*	5	0,71123755
Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*	5	0,71123755
Turdidae	*Myadestes ralloides*	5	0,71123755
Mimidae	*Mimus gilvus*	5	0,71123755
Fringillidae	*Chlorophonia pyrrhophrys*	5	0,71123755
Thraupidae	*Haplospiza rustica*	5	0,71123755
Apodidae	*Cypseloides niger*	4	0,56899004
Accipitridae	*Elanoides forficatus*	4	0,56899004
Strigidae	*Megascops albogularis*	4	0,56899004
Trogonidae	*Trogon personatus*	4	0,56899004
Picidae	*Dryobates fumigatus*	4	0,56899004
Psittacidae	*Amazona mercenarius*	4	0,56899004
Furnariidae	*Lepidocolaptes lacrymiger*	4	0,56899004
Furnariidae	*Pseudocolaptes boissonneautii*	4	0,56899004
Furnariidae	*Synallaxis azarae*	4	0,56899004
Cotingidae	*Pipreola aureopectus*	4	0,56899004
Hirundinidae	*Orochelidon murina*	4	0,56899004
Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	4	0,56899004
Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	4	0,56899004
Parulidae	*Myioborus miniatus*	4	0,56899004
Thraupidae	*Diglossa sittoides*	4	0,56899004
Thraupidae	*Diglossa caerulescens*	4	0,56899004
Thraupidae	*Pipraeidea melanonota*	4	0,56899004
Tinamidae	*Nothocercus bonapartei*	3	0,42674253
Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	3	0,42674253
Trochilidae	*Colibri cyanotus*	3	0,42674253
Trochilidae	*Aglaiocercus kingii*	3	0,42674253
Trochilidae	*Coeligena bonapartei*	3	0,42674253
Accipitridae	*Buteo platypterus*	3	0,42674253
Strigidae	*Strix albitarsis*	3	0,42674253
Strigidae	*Glaucidium jardinii*	3	0,42674253

Familia	Especie	AB_ABS	AB_Rel
Strigidae	*Asio stygius*	3	0,42674253
Ramphastidae	*Ramphastos ambiguus*	3	0,42674253
Picidae	*Colaptes rivolii*	3	0,42674253
Furnariidae	*Xiphocolaptes promeropirhynchus*	3	0,42674253
Furnariidae	*Asthenes wyatti*	3	0,42674253
Cotingidae	*Pipreola arcuata*	3	0,42674253
Tyrannidae	*Hemitriccus granadensis*	3	0,42674253
Tyrannidae	*Poecilotriccus ruficeps*	3	0,42674253
Tyrannidae	*Zimmerius improbus*	3	0,42674253
Tyrannidae	*Machetornis rixosa*	3	0,42674253
Tyrannidae	*Ochthoeca diadema*	3	0,42674253
Passerellidae	*Arremon brunneinucha*	3	0,42674253
Icteridae	*Psarocolius angustifrons*	3	0,42674253
Thraupidae	*Catamenia homochroa*	3	0,42674253
Thraupidae	*Diglossa cyanea*	3	0,42674253
Caprimulgidae	*Lurocalis rufiventris*	2	0,28449502
Trochilidae	*Coeligena coeligena*	2	0,28449502
Trochilidae	*Lafresnaya lafresnayi*	2	0,28449502
Accipitridae	*Buteo brachyurus*	2	0,28449502
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	2	0,28449502
Turdidae	*Turdus serranus*	2	0,28449502
Passerellidae	*Chlorospingus flavopectus*	2	0,28449502
Icteridae	*Amblycercus holosericeus*	2	0,28449502
Parulidae	*Leiothlypis peregrina*	2	0,28449502
Parulidae	*Setophaga fusca*	2	0,28449502
Parulidae	*Myiothlypis nigrocristata*	2	0,28449502
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	2	0,28449502
Thraupidae	*Dubusia taeniata*	2	0,28449502
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	1	0,14224751
Apodidae	*Chaetura pelagica*	1	0,14224751
Trochilidae	*Ocreatus underwoodii*	1	0,14224751
Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	1	0,14224751
Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	1	0,14224751
Accipitridae	*Parabuteo leucorrhous*	1	0,14224751
Accipitridae	*Ictinia mississippiensis*	1	0,14224751
Accipitridae	*Buteo swainsoni*	1	0,14224751
Strigidae	*Bubo virginianus*	1	0,14224751
Corvidae	*Cyanocorax violaceus*	1	0,14224751
Turdidae	*Catharus fuscater*	1	0,14224751

Familia	Especie	AB_ABS	AB_Rel
TOTAL		703	100

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

En lo que respecta a la frecuencia de la avifauna registrada por transectos de muestreo (nueve en las diferentes coberturas), se estableció que, el 50.86% (n= 59) de la población de las aves reportadas, presentaron un comportamiento de raras, debido a que solamente se registraron en 1 a 3 transectos evaluados; el 34.48% (n= 40) tuvieron un comportamiento de frecuentes, ya que se registraron asociadas entre 5 a 6 transectos de muestreo. El otro 12.93% (n= 15) fueron definidas como común, pues se registró su presencia entre 7 y 8 transectos de muestreo; y por último el 1.72% (n= 2) restante de las aves fueron catalogadas como abundantes, debido que se registraron entre 9 y 10 transectos de muestreo (Figura 30). Este comportamiento observado en las aves registradas por esta investigación, pudo estar asociado a la baja abundancia de cobertura vegetal de algunos sectores evaluados, lo cual repercutió directamente en la oferta alimenticia, afectando de manera directa a la riqueza de aves en cada uno de los transectos evaluados.

Entre las especies categorizadas con frecuencia abundante en el área de estudio se registraron: *Heliangelus amethysticollis* y *Elaenia frantzii*; las cuales tienen comportamiento gregario, pues se desplazan largas distancias en búsqueda de alimento llegando a compartir nichos tróficos, en donde se generan competencias por los recursos encontrados. A esta le siguieron las especies con comportamiento común, entre las que se encontraron, *Patagioenas fasciata, Zentrygon linearis*, *Colibri coruscans, Metallura tyrianthina, Metallura iracunda, Pharomachrus auriceps*, presentan este comportamiento en la mayor parte de las áreas valoradas, especialmente los transectos recorridos, debido que los utilizan para forrajear y encontrar alimento en todas ellas, además de utilizar la cobertura arbórea para percha, dormitorio y área de anidación (Fotografía 44).

Entre las especies con registro frecuente se registraron: *Penelope argyrotis*, *Penelope montagnii*, *Odontophorus atrifrons, Streptoprocne zonaris*, y *Vultur gryphus*, las cuales utilizan las áreas como sitios de alimentación, percha y anidación; adicionalmente, se reportaron los casos de especies con comportamiento raras, *Nothocercus bonapartei*, *Systellura longirostris*, *Colibri cyanotus*, *Aglaiocercus kingii, y Coeligena bonapartei*, debido a su casi nula ausencia en los transectos de muestreo.

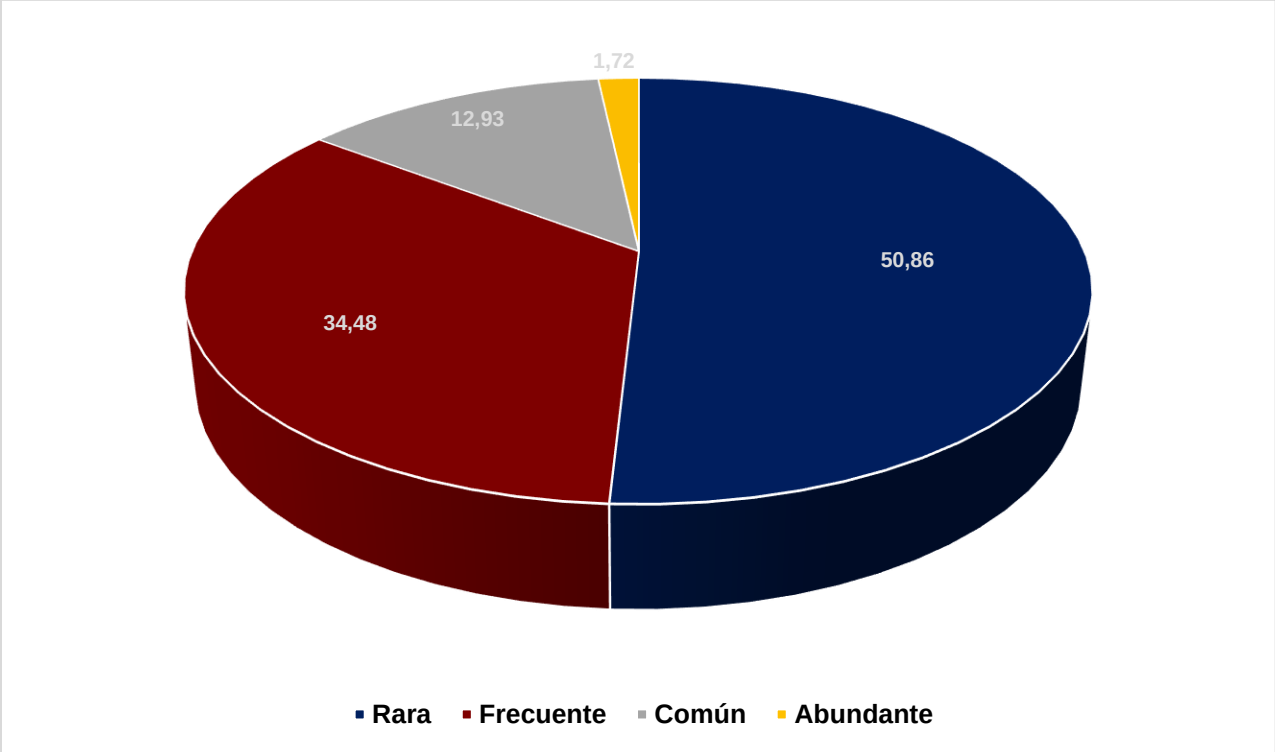


Figura 30. Frecuencia de especies aviarias registradas en las diferentes estaciones biosensoras, mina La Loma, temporada sequía de 2018.
Fuente: Grupo Consultor Aves F. H. G. D 2018.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)





Heliangelus amethysticollis - Abundante



Elaenia frantzii - Abundante



Patagioenas fasciata - Común



Zentrygon linearis - Común



Penelope argyrotis - Frecuente

Penelope montagnii - Frecuente





Nothocercus bonapartei - Rara ***Systellura longirostris - Rara***

Fotografía 44. Avifauna con comportamiento abundante y común en las áreas evaluadas en el PNRLB, durante sequía de 2025.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2.4. Curva de Acumulación de Especies

Para evaluar la representatividad de las especies aviarias registradas en las diferentes coberturas vegetales del Parque Natural Regional Serranía del Perijá, se elaboró una curva de acumulación de las especies (Rarefacción) y se determinó la representatividad del muestreo y se estableció que se logró la asíntota de la gráfica (la mayor diversidad); se reportó el número de especies registradas vs el número de días de muestreo y usando estimadores de diversidad como el índice de Shannon, índice de Simpson y el índice del Inverso de Simpson, se calculó la representatividad del muestreo realizado en el PNRSP (Figura 31; Figura 32).



Figura 31. Curva de acumulación de especies de las aves registradas las coberturas evaluadas en el PNRSP, temporada sequía 2025

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

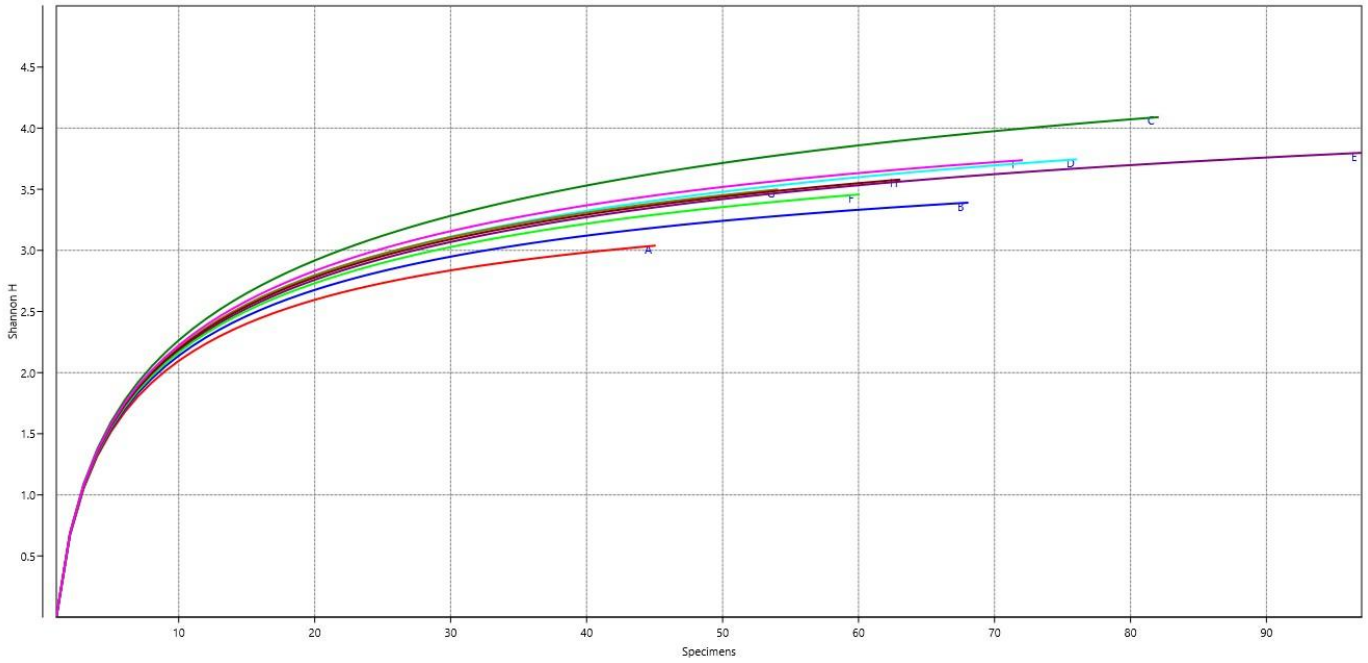


Figura 32. Curva de acumulación de especies de las aves registradas por transectos (Shannon) evaluadas en el PNRSP, temporada sequía 2025
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Los resultados obtenidos indicaron que el muestreo fue en gran medida representativo para el parque natural regional Serranía del Perijá, con valores de representatividad del muestreo por encima del 80% en general (Figura 31; Figura 32).

6.2.5. Diversidad Alfa

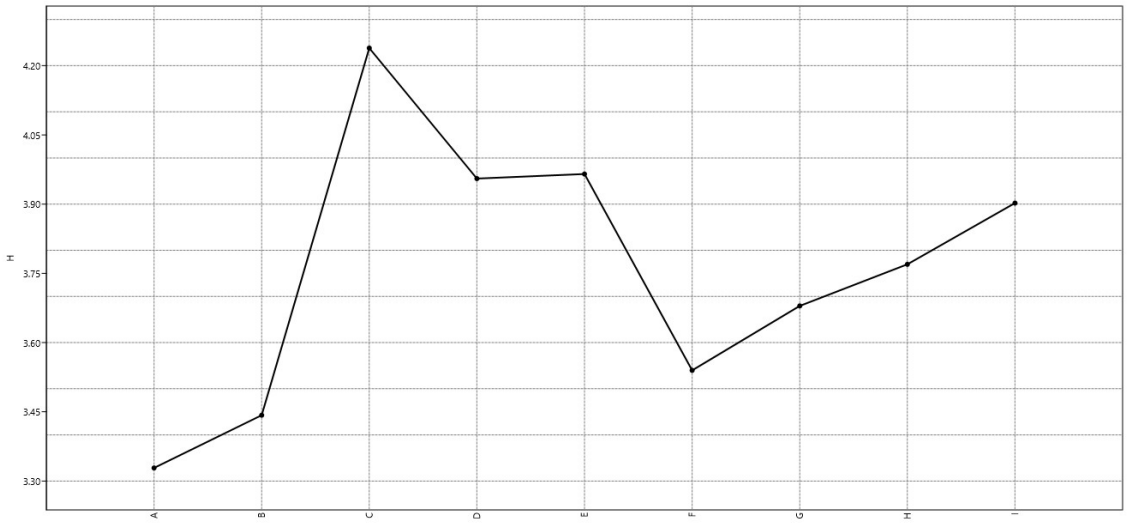
Para el análisis de la diversidad alfa, se tuvo en cuenta, la clasificación realizada por la diversidad de aves registradas en nueve (9) transectos recorridos, buscando manejar la misma relación de datos, (Tabla 26).

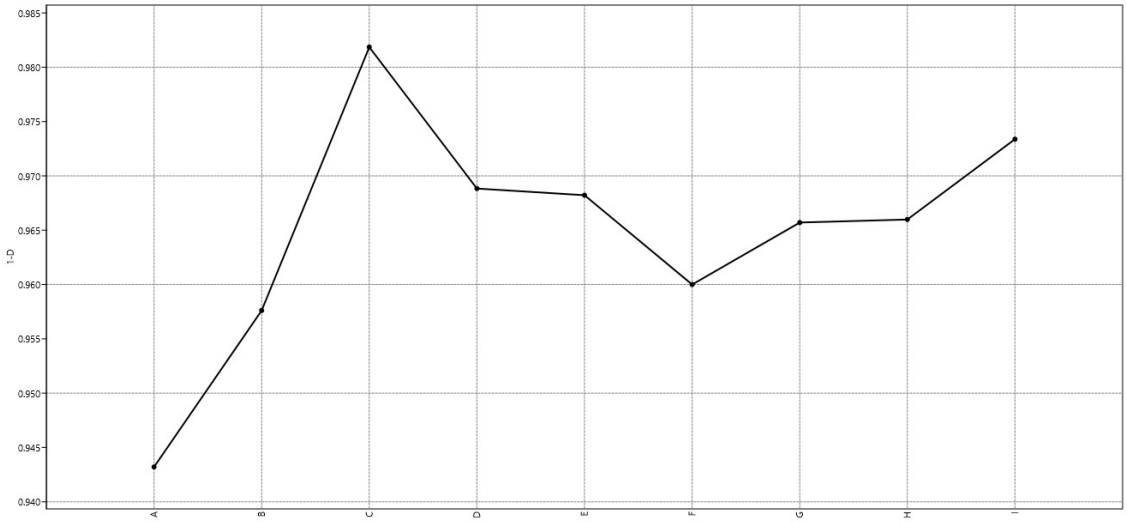
Tabla 33. Índices de diversidad alfa.

Taxa_S	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	25	37	64	51	57	38	37	42	47
Individuals	45	68	82	76	97	60	54	63	72
Dominance_D	0,05679	0,04239	**0,01814**	0,03116	0,03178	0,04	0,03429	0,03401	0,02662
Simpson_1-D	0,9432	0,9576	**0,9819**	0,9688	0,9682	0,96	0,9657	0,966	0,9734
Shannon_H	3,038	3,39	**4,09**	3,745	3,798	3,457	3,498	3,579	3,737
Evenness_e^H/S	0,8349	0,8017	0,9331	0,8293	0,7827	0,8349	0,8931	0,8532	0,8932
Brillouin	2,441	2,789	3,283	3,037	3,153	2,785	2,782	2,878	3,033
Menhinick	3,727	4,487	7,068	5,85	5,787	4,906	5,035	5,292	5,539
Margalef	6,305	8,532	**14,3**	11,55	12,24	9,037	9,025	9,896	10,76
Equitability_J	0,9439	0,9388	0,9834	0,9524	0,9394	0,9504	0,9687	0,9575	0,9707
Fisher_alpha	23,16	33,19	134,2	67,91	57,96	44,54	51,83	55,07	58,75
Berger-Parker	0,1111	0,08824	0,03659	0,1053	0,1134	0,1167	0,07407	0,09524	0,04167
Chao-1	46	60,1	**139,2**	117,6	108,2	68	70,33	104,1	90,5

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Al realizar el respectivo análisis por transectos evaluados, se estableció que los resultados fueron variables, encontrándose que la mayor riqueza de aves se reportó para el transecto 3, representada por 64 especies de las 116 registradas por esta investigación (H =4.09; 1-D =0.9819; Margalef =14.3 y Equitatividad = 0.9834 (Tabla 33; Figura 33), lo que representó el 55.17% de la riqueza general del parque. El transecto 3, correspondió a un área con presencia de cobertura tipo arbustal denso, asociada a pajonal de páramo, lo que para el periodo del estudio, presentó condiciones de sequía extrema, pero que posiblemente favoreció más para actividades comportamentales de las aves, áreas de refugio, dormitorio, alimentación y probablemente sitios de reproducción.


H
4.20
4.05
3.90
3.75
3.60
3.45
3.30
A
B
C
D
E
F
G
H
I


1-D
0.985
0.980
0.975
0.970
0.965
0.960
0.955
0.950
0.945
0.940
A
B
C
D
E
F
G
H
I

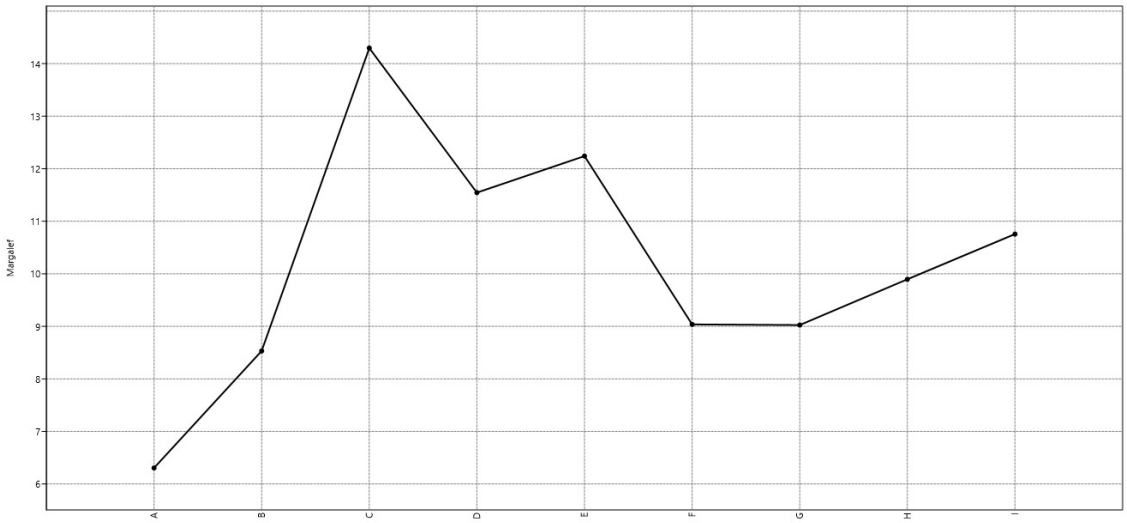


Figura 33. Gráficas de los análisis de los índices de Shannon_H, Simpson_1-D y Margalef.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2.5.1. Diversidad Beta (β)

Para el análisis de diversidad beta, se aplicó el índice de Bray-Curtis, el cual mide la similitud en la abundancia de las especies en las coberturas incluidas. Se proyectó una gráfica que relacionara los transectos realizados para verificar la afinidad entre estos, lo que probablemente daba respuesta a la mayor diversidad registrada en la zona de mayor proceso de antropización (Figura 34). Por lo tanto, los resultados del Índice de Bray. Curtis estableció que se pudo registrar especies aviarias ecológicamente diferentes en tres (3) transectos de los 10 evaluados.

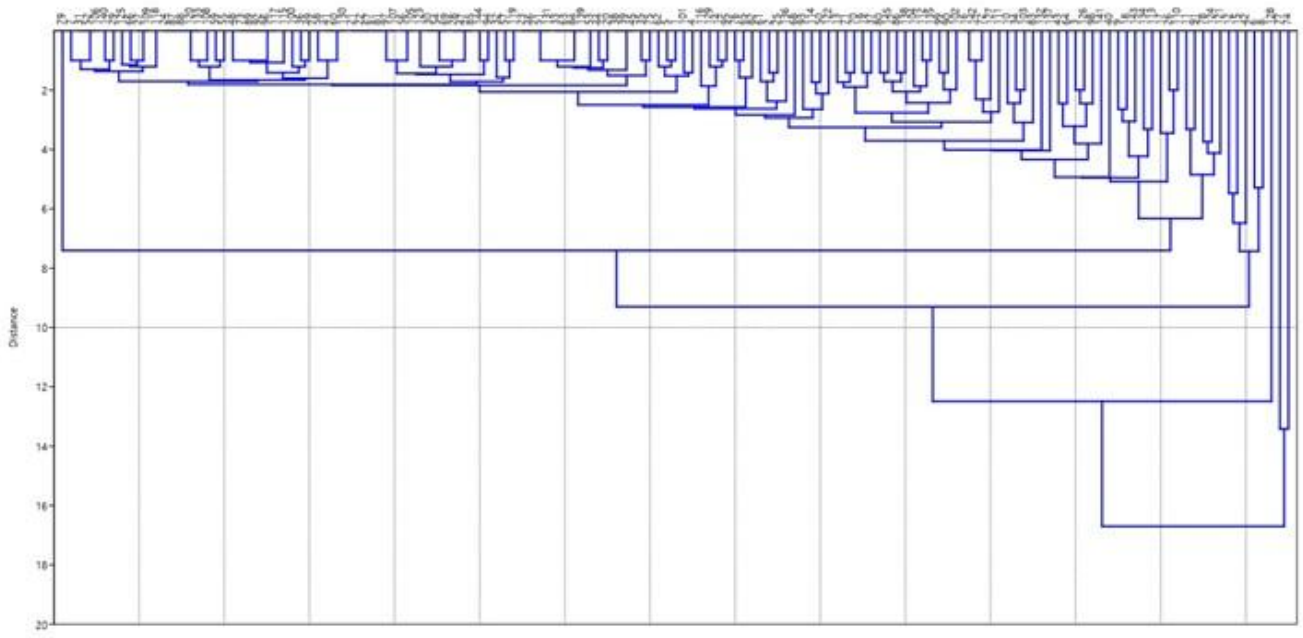


Figura 34. Matriz de Bray-Curtis para determinar la similaridad de las zonas muestreadas.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Se obtuvo que la mayor afinidad se presentó entre los transectos Track-3, Track-4 y Track-5, con un porcentaje de similitud superior al 70%; esta condición de alta similitud entre las coberturas asociadas a cada transecto, probablemente que comparten atributos fisionómicos importantes que favorecen la comunicación entre las coberturas, lo que es aprovechada por la fauna aviar para realizar sus actividades biológicas y ecológicas sumado a las buenas condiciones ambientales del área (Figura 34; Figura 35).

Mientras que los transectos más disímiles entre sí fueron Track-1 y Track-2, lo cual pudo estar asociado a dos (2) escenarios; el primero, es que las áreas presentaron características diferentes de hábitats y especies de aves especialistas, que se encuentran en un entorno o rango de condiciones ambientales específicas. El segundo escenario se relaciona con el periodo de muestreo, que coincidió con la temporada de sequía extrema, lo que redujo en un alto porcentaje las coberturas, favoreciendo esto la dispersión de la fauna asociada hacia áreas conexas.

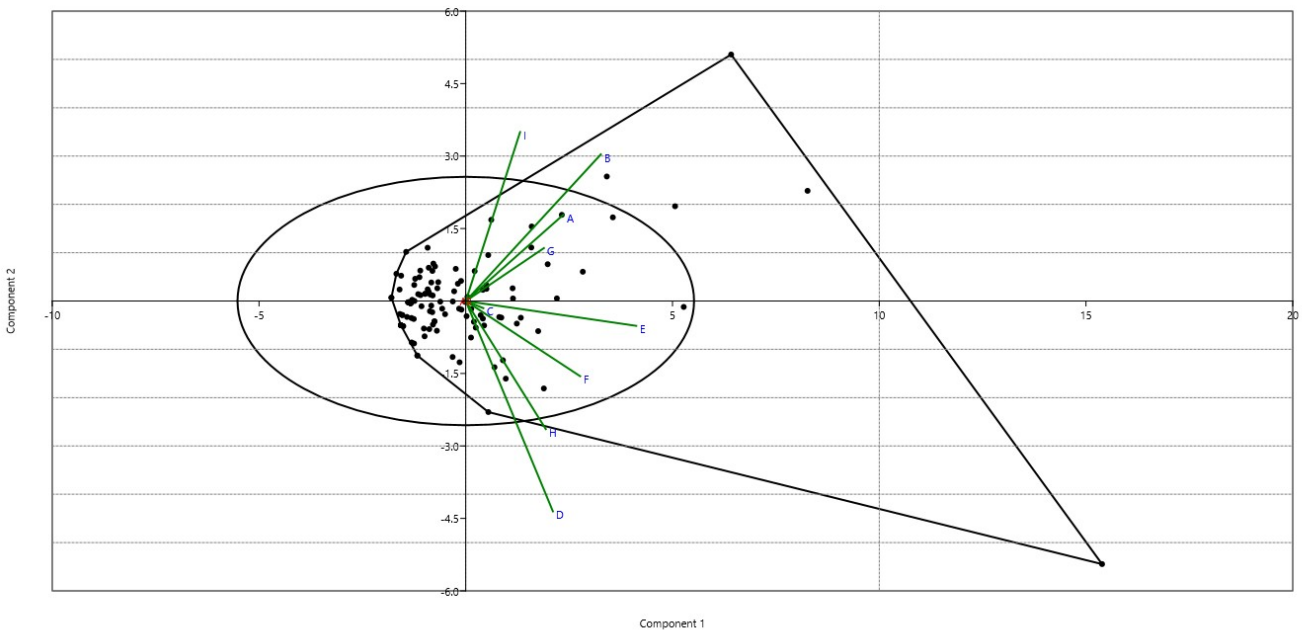


Figura 35. Componentes principales para determinar hacia donde se concentró la mayor riqueza de aves de los tracks muestreados.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2.6. Gremios Tróficos

Los grupos tróficos constituyen uno de los aspectos ecológicos más significativos a tener en cuenta en el estudio de cualquier sistema biológico. Un grupo funcional o gremio puede ser considerado como un subgrupo de la comunidad, en el cual los individuos utilizan recursos similares de una manera análoga (Root, 1967); (Root, 2001). Una manera de evaluar los posibles efectos de las actividades antropogénicas en los ecosistemas es a través del análisis de los gremios tróficos (Pearman, 2002); (Gray, Baldauf, Mayhew, & Hill, 2007). Los tres (3) componentes principales del grupo funcional son: tipo de alimento, forma de tomarlo y el sitio (Wilson, 1999).

Los grupos tróficos se emplean frecuentemente para analizar la respuesta de la avifauna ante una perturbación ambiental relacionada con actividades humanas (Gray, Baldauf, Mayhew, & Hill, 2007); (Pineda-Diez, León-Cortés, & Rangel-Salazar, 2012). Utilizar los gremios tróficos en estudios ecológicos conlleva ciertas ventajas como: 1) no es necesario que se compartan especies entre los sitios seleccionados (Terborgh & Robinson, 1986), 2) las distancias taxonómicas de las especies en los grupos tróficos son poco relevantes (Recher & Davis, 1998), 3) son considerados dinámicos, la presencia de los grupos tróficos

fluctuará a medida que fluctúe la disponibilidad del recurso alimentario dominante (Bailey, y otros, 2004) y, 4) con base en los grupos tróficos se pueden establecer estrategias de conservación para un conjunto de especies con mayor probabilidad de sufrir extinciones (Olivier & van Aarde, 2016).

Los gremios tróficos identificados en la avifauna asociada al PNRSP, fue variado, encontrándose asociado a ocho (8) grupos alimentarios que dependieron mucho de las diferentes coberturas vegetales presentes en las áreas evaluadas (Tabla 34).

Tabla 34. Gremios tróficos dependientes de las aves registradas en el PNRSP, durante la temporada sequía de 2025.

Familia	Especie	Gremio Trófico
Tinamidae	*Nothocercus bonapartei*	Frugívoro
Cracidae	*Penelope argyrotis*	Frugívoro
Cracidae	*Penelope montagnii*	Frugívoro
Odontophoridae	*Odontophorus atrifrons*	Insectívoro/Frugívoro
Columbidae	*Patagioenas fasciata*	Granívoro
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Granívoro
Columbidae	*Zentrygon linearis*	Granívoro
Caprimulgidae	*Lurocalis rufiventris*	Insectívoro
Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Insectívoro
Apodidae	*Cypseloides niger*	Insectívoro
Apodidae	*Streptoprocne rutila*	Insectívoro
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Insectívoro
Apodidae	*Chaetura pelagica*	Insectívoro
Trochilidae	*Colibri cyanotus*	Nectarívoro
Trochilidae	*Colibri coruscans*	Nectarívoro
Trochilidae	*Heliangelus amethysticollis*	Nectarívoro
Trochilidae	*Aglaiocercus kingii*	Nectarívoro
Trochilidae	*Metallura tyrianthina*	Nectarívoro
Trochilidae	*Metallura iracunda*	Nectarívoro
Trochilidae	*Coeligena coeligena*	Nectarívoro
Trochilidae	*Coeligena bonapartei*	Nectarívoro
Trochilidae	*Lafresnaya lafresnayi*	Nectarívoro
Trochilidae	*Ocreatus underwoodii*	Nectarívoro
Trochilidae	*Chaetocercus jourdanii*	Nectarívoro
Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	Carroñero
Cathartidae	*Vultur gryphus*	Carroñero
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Carroñero
Cathartidae	*Cathartes aura*	Carroñero

Familia	Especie	Gremio Trófico
Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	Carnívoro
Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Carnívoro
Accipitridae	*Parabuteo leucorrhous*	Carnívoro
Accipitridae	*Ictinia mississippiensis*	Carnívoro
Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	Carnívoro
Accipitridae	*Buteo platypterus*	Carnívoro
Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Carnívoro
Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Carnívoro
Strigidae	*Megascops albogularis*	Carnívoro
Strigidae	*Bubo virginianus*	Carnívoro
Strigidae	*Strix albitarsis*	Carnívoro
Strigidae	*Glaucidium jardinii*	Carnívoro
Strigidae	*Asio stygius*	Carnívoro
Trogonidae	*Pharomachrus auriceps*	Frugívoro
Trogonidae	*Pharomachrus antisianus*	Frugívoro
Trogonidae	*Trogon personatus*	Frugívoro
Ramphastidae	*Ramphastos ambiguus*	Frugívoro
Ramphastidae	*Aulacorhynchus albivitta*	Frugívoro
Picidae	*Dryobates fumigatus*	Insectívoro
Picidae	*Colaptes rubiginosus*	Insectívoro
Picidae	*Colaptes rivolii*	Insectívoro
Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Carnívoro
Psittacidae	*Pionus sordidus*	Frugívoro
Psittacidae	*Amazona mercenarius*	Frugívoro
Grallariidae	*Grallaria ruficapilla*	Insectívoro
Rhinocryptidae	*Scytalopus perijanus*	Insectívoro
Furnariidae	*Xiphocolaptes promeropirhynchus*	Insectívoro
Furnariidae	*Lepidocolaptes lacrymiger*	Insectívoro
Furnariidae	*Pseudocolaptes boissonneautii*	Insectívoro
Furnariidae	*Asthenes wyatti*	Insectívoro
Furnariidae	*Asthenes perijana*	Insectívoro
Furnariidae	*Synallaxis azarae*	Insectívoro
Furnariidae	*Synallaxis unirufa*	Insectívoro
Cotingidae	*Pipreola arcuata*	Frugívoro
Cotingidae	*Pipreola aureopectus*	Frugívoro
Cotingidae	*Ampelion rubrocristatus*	Frugívoro
Tyrannidae	*Mionectes olivaceus*	Insectívoro
Tyrannidae	*Hemitriccus granadensis*	Insectívoro

Familia	Especie	Gremio Trófico
Tyrannidae	*Poecilotriccus ruficeps*	Insectívoro
Tyrannidae	*Pyrrhomyias cinnamomeus*	Insectívoro
Tyrannidae	*Zimmerius improbus*	Insectívoro
Tyrannidae	*Elaenia frantzii*	Insectívoro
Tyrannidae	*Mecocerculus leucophrys*	Insectívoro
Tyrannidae	*Machetornis rixosa*	Insectívoro
Tyrannidae	*Ochthoeca diadema*	Insectívoro
Tyrannidae	*Ochthoeca rufipectoralis*	Insectívoro
Tyrannidae	*Myiotheretes striaticollis*	Insectívoro
Corvidae	*Cyanocorax violaceus*	Omnívoro
Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Omnívoro
Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Insectívoro
Troglodytidae	*Troglodytes solstitialis*	Insectívoro
Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*	Insectívoro
Turdidae	*Myadestes ralloides*	Frugívoro
Turdidae	*Catharus fuscater*	Frugívoro
Turdidae	*Turdus fuscater*	Frugívoro
Turdidae	*Turdus serranus*	Frugívoro
Mimidae	*Mimus gilvus*	Insectívoro
Fringillidae	*Spinus spinescens*	Insectívoro
Fringillidae	*Chlorophonia pyrrhophrys*	Insectívoro
Passerellidae	*Chlorospingus flavopectus*	Insectívoro
Passerellidae	*Arremon brunneinucha*	Insectívoro
Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Insectívoro
Passerellidae	*Atlapetes schistaceus*	Insectívoro
Passerellidae	*Atlapetes latinuchus*	Insectívoro
Icteridae	*Amblycercus holosericeus*	Insectívoro
Icteridae	*Psarocolius angustifrons*	Insectívoro
Icteridae	*Quiscalus lugubris*	Insectívoro
Parulidae	*Leiothlypis peregrina*	Insectívoro
Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Insectívoro
Parulidae	*Setophaga fusca*	Insectívoro
Parulidae	*Myiothlypis nigrocristata*	Insectívoro
Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	Insectívoro
Parulidae	*Myioborus miniatus*	Insectívoro
Thraupidae	*Catamenia homochroa*	Frugívoro
Thraupidae	*Diglossa humeralis*	Frugívoro
Thraupidae	*Diglossa albilatera*	Frugívoro

Familia	Especie	Gremio Trófico
Thraupidae	*Diglossa sittoides*	Frugívoro
Thraupidae	*Diglossa caerulescens*	Frugívoro
Thraupidae	*Diglossa cyanea*	Frugívoro
Thraupidae	*Haplospiza rustica*	Frugívoro
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Frugívoro
Thraupidae	*Chlorochrysa nitidissima*	Frugívoro
Thraupidae	*Pipraeidea melanonota*	Frugívoro
Thraupidae	*Dubusia taeniata*	Frugívoro
Thraupidae	*Anisognathus lacrymosus*	Frugívoro
Thraupidae	*Buthraupis montana*	Frugívoro
Thraupidae	*Sporathraupis cyanocephala*	Frugívoro
Thraupidae	*Tangara nigroviridis*	Frugívoro

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

El 42.24% de las aves registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, presentaron hábito trófico insectívoros (n= 49), a este grupo pertenecen especies que se alimentan de insectos, los cuales capturan a través de diferentes estrategias de vuelo, estando de manera pasiva desde una percha o en la rama de cualquier árbol, donde visualizan el tránsito de la presa sobre la cual se lanzan para su captura y alimentación. Generalmente las especies aviarias que se alimentan de este gremio trófico, realizan estas faenas de captura en la parte alta y media del dosel del bosque o en áreas abiertas; entre las especies más características de este grupo tenemos a los Sirirí o atrapamoscas (familia Tyrannidae) (Fotografía 45), lo que concuerda con el enunciado de que la diversidad de las especies insectívoras es mayor en tierras tropicales, las mismas que cumplen su rol ecológico de control de plagas (Freile 2009). La diversidad alta de estas familias representan casos notables de diversificación y radiación adaptativa de especies, ya que su dieta a base de insectos junto con el tipo de forrajeo promueven la especialización (Figura 36).

Otros gremios tróficos de gran importancia en el área de estudio fueron los frugívoros que significaron el (23.28%) aportando 27 especies, estuvo conformado por aves que se alimentan de frutos y semillas en los diferentes estratos vertical y horizontal de la vegetación, desde la parte basal de los árboles hasta el dosel. A este gremio pertenecen aves de las familias Thraupidae (Azulejos), Icteridae (Toches), Psittacidae (Loros, Pericos y cotorras), entre otros (Fotografía 46). Estas especies son dispersoras de semillas por excelencia, lo cual favorece el mantenimiento de bosques y la creación de bancos de semillas de forma natural (Estrada 1984), a su vez, aparte de frutas y semillas frescas, existen muchas especies de thraupidos que también consumen insectos y otros artrópodos, al igual que los Parulidos (Parulidae). Se presume que las diferentes coberturas encontradas en las coberturas evaluadas en los transectos recorridos, permiten la alimentación y supervivencia de estas especies.

A estos siguieron los nectarívoros con el 13.79% (n= 16), conformado por colibris y aves de la familia Thraupidae (tangaras) (Fotografía 47). Las aves nectarívoras son ecológicamente importantes principalmente como polinizadores, ya que al alimentarse de néctar transfieren polen entre las flores, permitiendo la reproducción de muchas plantas, especialmente las nativas. También contribuyen a la dispersión de semillas (aunque este rol es más destacado en las frugívoras, algunas nectarívoras también lo hacen). Las aves polinizadoras, contribuyen en brindar un servicio ecosistémico importante para facilitar la conectividad de los hábitats mediante el transporte de polen de una población a otra; por esto, se consideran también un factor clave en la resiliencia de los ecosistemas (Lundberg & Moberg, 2003).

Posterior a estos, le siguieron los carnívoros con el 12.07% (n= 14); las aves de este gremio, obtienen su alimento mediante la percepción visual desde perchas o desde el aire. A este grupo pertenecen las rapaces, que incluyen miembros de las familias Accipitridae, Strigidae y Falconidae; dentro de este gremio se registraron especies como: *Chondrohierax uncinatus*, *Elanoides forficatus*, *Ictinia mississippiensis*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Buteo brachyurus*, *Megascops albogularis*, y *Micrastur semitorquatus* entre otras, se alimentan principalmente de otros vertebrados (anfibios, reptiles y mamíferos, ocasionalmente roedores) y algunos invertebrados (insectos, crustáceos, caracoles) (Fotografía 48). La importancia ecológica de las aves carnívoras, es que ayudan a mantener en equilibrio el ecosistema donde se encuentren, porque consume animales de posibles poblaciones que se pueden llegar a convertir en plaga, como en el caso de los roedores.

Le siguieron las aves carroñeras con el 3.45% (n= 4), las cuales cumplen una función ecológica crucial como "limpiadoras naturales" del ecosistema. Sus principales funciones son reciclar y eliminar cadáveres, reintroduciendo así nutrientes al ciclo ecológico. Además, previenen la propagación de enfermedades al consumir materia orgánica en descomposición, actuando como un control sanitario vital para otros animales y el medio ambiente; como también de limpiar el ecosistema de cadáveres en descomposición para así evitar la proliferación de agentes patógenos al interior de éste (Berlanga, y otros, 2010). A estos les siguieron, las aves granívoras con el 2.59% (n= 3), quienes se alimentan principalmente de semillas que encuentran ya sea en pastizales abiertos o en el suelo de bosques; entre las familias que conforman este gremio están: Thraupidae, Columbidae y Odontophoridae. El resto de los grupos tuvieron una menor representatividad en la riqueza, Omnívoros con el 1.72% (n= 2) e Insectívoro-Frugívoro con el 0.86% (n= 1 (Figura 36).

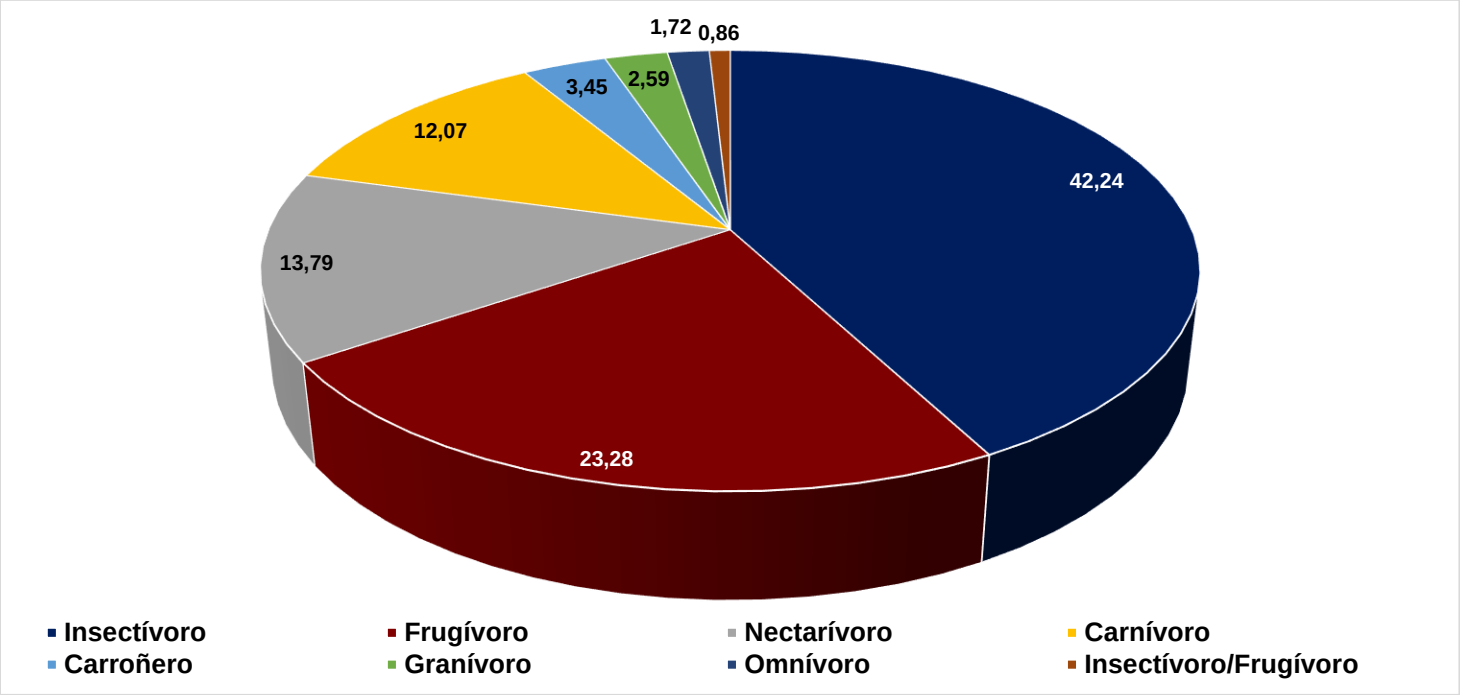


Figura 36. Porcentaje de especies de aves en cada gremio trófico en el área de estudio.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



Ochthoeca rufipectoralis – Pitajo pechirrufo



Pyrrhomyias cinnamomeus – Atrapamoscas canela

Fotografía 45. Representantes del gremio Insectívoro en el área de estudio.
Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)





Ampelion rubrocristatus – Cotinga crestirrojo Sabanera ***Falco sparverius – Chlorophonia pyrrhophrys***

Fotografía 46. Representantes del gremio Frugívoro en el área del PNRSP.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)





Colibri coruscans – Colibrí rutilante ***Metallura tyrianthina – Metalura colirrojo***

Fotografía 47. Representantes del gremio Nectarívoros en el área del PNRSP.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)





Geranoaetus melanoleucus – Águila paramuna ***Chondrohierax uncinatus – Caracolero selvático***

Fotografía 48. Representantes del gremio Carnívoros en el área del PNRSP.

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2.7. Movilidad

La migración es uno de los comportamientos animales más conspicuos de la naturaleza y el mejor ejemplo de tal fenómeno está asociado a un gran número de especies que se mueven sincrónicamente a lo largo de grandes distancias durante una época específica del año y hacen el viaje de regreso un periodo de tiempo después (Boyle, 2006). Las aves dependiendo la especie y hábitos pueden llevar a cabo varios tipos de migración, ya sea Altitudinal (Alt), donde algunas especies permanecen todo el año en un mismo país, pero se mueven entre distintas franjas de elevación; Local (Loc), que puede en ocasiones ser transfronteriza y es también un movimiento cíclico dentro de un mismo cinturón latitudinal, en respuesta a la disponibilidad de hábitat o a la presencia de recursos abundantes en parches específicos. Latitudinal/Transfronteriza (Lat/Trans), aquella donde algunas aves se desplazan entre localidades de distintos continentes, incluyendo movimientos transfronterizos.

De las 116 especies de aves registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, en el primer semestre de 2025, se registraron ocho (8) especies de hábitos migratorio, lo que significó el 6.89% del total registradas, de estas, el 6.03% (n= 7), correspondieron a especies migratoría boreal (MB), 0.86% (n= 1) a especies migratoría boreal con poblaciones residentes (Tabla 35).

Tabla 35. Especies migratorias, registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante la fase de campo.

Familia	Especie	Estado
Apodidae	*Cypseloides niger MB*	Migratorio Boreal
Apodidae	*Chaetura pelagica MB*	Migratorio Boreal
Accipitridae	*Elanoides forficatus MB-R*	Migratorio Boreal - Residente
Accipitridae	*Ictinia mississippiensis MB*	Migratorio Boreal
Accipitridae	*Buteo platypterus MB*	Migratorio Boreal
Accipitridae	*Buteo swainsoni MB*	Migratorio Boreal
Parulidae	*Leiothlypis peregrina MB*	Migratorio Boreal
Parulidae	*Setophaga fusca MB*	Migratorio Boreal
Thraupidae	*Chlorochrysa nitidissima E*	Endémica

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.2.8. Especies con algún grado de amenaza o vulnerabilidad

De acuerdo con la revisión bibliográfica de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la revisión de la Resolución número 0126 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS 2024), se registraron tres (3) especie en categoría de amenaza para el parque natural regional Serranía del Perijá del orden nacional (MADS, 2024); y cuatro (4) a nivel global (IUCN, 2024); estas fuero: El Cóndor - *Vultur gryphus* (En Peligro Crítico - CR), El rastrojero del Perijá - *Asthenes perijana* (En Peligro - EN) y La Tangara multicolor - *Chlorochrysa nitidissima* (Vulnerable - VU); de las 116 especies registradas por esta investigación, una (1) se encuentra en condición de endémica (Tangara multicolor - *Chlorochrysa nitidissima*) (Tabla 36; Tabla 37).

De otro lado, se estableció que 113 de las 116 especies de aves registradas en el PNRSP, se encuentran como no evaluadas por la Resolución 0126 de 2024 (MADS, 2024); y 105 de las 116 especies de aves registradas a nivel global, se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC), y tres (3) especie se encuentra categorizada como Casi Amenazada - NT (IUCN, 2024); adicionalmente, una (1) especies se encuentra en el Apéndice I, 26 especies de aves se encuentran en el Apéndice II de CITES, una (1) en el Apéndice III y 88 especies no se registran en los Apéndices de la CITES (CITES, 2017) (Tabla 36; Tabla 37).

Tabla 36. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025.

Especie Endémica	MADS (2024)				IUCN (2024)					CITES (2017			
	CR	EN	VU	NE	EN	VU	NT	LC	NE	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	NR
1	1	1	1	113	1	3	3	105	4	1	26	1	88

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Tabla 37. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Serranía del Perijá, durante el primer semestre de 2025

Especie	Grado de Endemismo	MADS (2024)	IUCN (2024)	CITES (2017)
Nothocercus bonapartei		NE	LC	NR
Penelope argyrotis		NE	LC	NR
Penelope montagnii		NE	LC	NR
Odontophorus atrifrons		NE	LC	NR
Patagioenas fasciata		NE	LC	NR
Leptotila verreauxi		NE	LC	NR
Zentrygon linearis		NE	LC	NR
Lurocalis rufiventris		NE	LC	NR
Systellura longirostris		NE	LC	NR
Cypseloides niger MB		NE	VU	NR
Streptoprocne rutila		NE	LC	NR
Streptoprocne zonaris		NE	LC	NR
Chaetura pelagica MB		NE	VU	NR
Colibri cyanotus		NE	NE	NR
Colibri coruscans		NE	LC	II
Heliangelus amethysticollis		NE	LC	II
Aglaiocercus kingii		NE	LC	II
Metallura tyrianthina		NE	LC	II
Metallura iracunda		NE	NT	II
Coeligena coeligena		NE	LC	II
Coeligena bonapartei		NE	LC	II
Lafresnaya lafresnayi		NE	LC	II
Ocreatus underwoodii		NE	NE	II

Especie	Grado de Endemismo	MADS (2024)	IUCN (2024)	CITES (2017)
Chaetocercus jourdanii		NE	LC	II
Sarcoramphus papa		NE	LC	III
Vultur gryphus		CR	VU	I
Coragyps atratus		NE	LC	NR
Cathartes aura		NE	LC	NR
Chondrohierax uncinatus		NE	LC	II
Elanoides forficatus MB-R		NE	LC	II
Parabuteo leucorrhous		NE	LC	II
Ictinia mississippiensis MB		NE	LC	II
Geranoaetus melanoleucus		NE	LC	II
Buteo platypterus MB		NE	LC	II
Buteo brachyurus		NE	LC	II
Buteo swainsoni MB		NE	LC	II
Megascops albogularis		NE	LC	II
Bubo virginianus		NE	LC	II
Strix albitarsis		NE	LC	II
Glaucidium jardinii		NE	LC	II
Asio stygius		NE	LC	II
Pharomachrus auriceps		NE	LC	NR
Pharomachrus antisianus		NE	LC	NR
Trogon personatus		NE	LC	NR
Ramphastos ambiguus		NE	LC	NR
Aulacorhynchus albivitta		NE	LC	NR
Dryobates fumigatus		NE	NE	NR
Colaptes rubiginosus		NE	LC	NR
Colaptes rivolii		NE	LC	NR
Micrastur semitorquatus		NE	LC	II
Pionus sordidus		NE	LC	II
Amazona mercenarius		NE	LC	II
Grallaria ruficapilla		NE	LC	NR
Scytalopus perijanus		NE	NT	NR
Xiphocolaptes promeropirhynchus		NE	LC	NR
Lepidocolaptes lacrymiger		NE	LC	NR
Pseudocolaptes boissonneautii		NE	NE	NR
Asthenes wyatti		NE	LC	NR
Asthenes perijana		EN	EN	NR

Especie	Grado de Endemismo	MADS (2024)	IUCN (2024)	CITES (2017)
Synallaxis azarae		NE	LC	NR
Synallaxis unirufa		NE	LC	NR
Pipreola arcuata		NE	LC	NR
Pipreola aureopectus		NE	LC	NR
Ampelion rubrocristatus		NE	LC	NR
Mionectes olivaceus		NE	LC	NR
Hemitriccus granadensis		NE	LC	NR
Poecilotriccus ruficeps		NE	LC	NR
Pyrrhomyias cinnamomeus		NE	LC	NR
Zimmerius improbus		NE	LC	NR
Elaenia frantzii		NE	LC	NR
Mecocerculus leucophrys		NE	LC	NR
Machetornis rixosa		NE	LC	NR
Ochthoeca diadema		NE	LC	NR
Ochthoeca rufipectoralis		NE	LC	NR
Myiotheretes striaticollis		NE	LC	NR
Cyanocorax violaceus		NE	LC	NR
Cyanocorax yncas		NE	LC	NR
Orochelidon murina		NE	LC	NR
Troglodytes solstitialis		NE	LC	NR
Henicorhina leucophrys		NE	LC	NR
Myadestes ralloides		NE	LC	NR
Catharus fuscater		NE	LC	NR
Turdus fuscater		NE	LC	NR
Turdus serranus		NE	LC	NR
Mimus gilvus		NE	LC	NR
Spinus spinescens		NE	LC	NR
Chlorophonia pyrrhophrys		NE	LC	NR
Chlorospingus flavopectus		NE	LC	NR
Arremon brunneinucha		NE	LC	NR
Zonotrichia capensis		NE	LC	NR
Atlapetes schistaceus		NE	LC	NR
Atlapetes latinuchus		NE	LC	NR
Amblycercus holosericeus		NE	LC	NR
Psarocolius angustifrons		NE	LC	NR
Quiscalus lugubris		NE	LC	NR

Especie	Grado de Endemismo	MADS (2024)	IUCN (2024)	CITES (2017)
Leiothlypis peregrina MB		NE	LC	NR
Setophaga pitiayumi		NE	LC	NR
Setophaga fusca MB		NE	LC	NR
Myiothlypis nigrocristata		NE	LC	NR
Basileuterus rufifrons		NE	LC	NR
Myioborus miniatus		NE	LC	NR
Catamenia homochroa		NE	LC	NR
Diglossa humeralis		NE	LC	NR
Diglossa albilatera		NE	LC	NR
Diglossa sittoides		NE	LC	NR
Diglossa caerulescens		NE	LC	NR
Diglossa cyanea		NE	LC	NR
Haplospiza rustica		NE	LC	NR
Tiaris olivaceus		NE	LC	NR
Chlorochrysa nitidissima E	Endémica	VU	NT	NR
Pipraeidea melanonota		NE	LC	NR
Dubusia taeniata		NE	LC	NR
Anisognathus lacrymosus		NE	LC	NR
Buthraupis montana		NE	LC	NR
Sporathraupis cyanocephala		NE	LC	NR
Tangara nigroviridis		NE	LC	NR

Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

6.3. Conclusiones

Las 116 especies de aves registradas durante el primer semestre de 2025 en el Parque Natural Regional Serranía del Perijá – PNRSP, probablemente no corresponda con la diversidad aviaria registrada para el mismo parque por (Ardila-R, Rangel-Ch, & Rodríguez, 2007); (Ardila-Reyes, 2009a) durante los años 2007 y 2009, especificamente porque solo se trabajó un periodo climático, lo que indica la importancia de evaluar los dos (2) periodos climático, lo que podría incrementar dicha diversidad, y probablemente, sobrepasar la diversidad registrada durante esos periodos.

Los altos valores de riqueza registrados en los transectos 3, 4, y 5, en los cuales se observó presencia de coberturas arbustal denso y pajonal de páramo, tienen una gran particularidad puesto que son áreas de alta humedad, y buena reserva de agua, con presencia de nacederos que hacen prevalecer estas coberturas sobre el arbustal abierto, en donde la diversidad tiende a ser más baja.

Al verificar los sitios de ubicación de los transectos evaluados, se observó que están distantes y separadas por otras áreas ecológicas, que presentaron valores de riqueza más bajos que las ya mencionadas, lo que indicó que probablemente pueda existir dentro de las localidades muestreadas una conectividad de la cual no se ha generado ningún tipo de importancia, y al realizar una secuencia de estas coberturas de acuerdo a la calidad de sus hábitats, se observó que evidentemente existe un corredor que facilita la conectividad entre las áreas valoradas y aquellas no exploradas en el PNRSP.

Este corredor subvalorado, es el que está facilitando la dispersión de fauna entre áreas y posiblemente la comunicación entre poblaciones diferentes en áreas internas del parque natural regional Serranía del Perijá; además, se evidenció la presencia de un corredor entre los diferentes transectos evaluados, que está aportando una variedad de paisajes que sirven de área de percha, descanso, alimentación y reproducción a la avifauna y a toda aquella que transite por áreas externas de la misma, en sus recorridos desde y hacia áreas de interés.

6.4. Referencias Bibliográficas

Acosta Galvis, A. R. (2019). Lista de los anfibios de Colombia. (R. e. Batrachia, Ed.) Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. Obtenido de http://www.batrachia.com

Acosta-Galvis, A. R. (02 de 11 de 2025). Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en linea V.15.2025 (2/11/2025). Villa de Leyva, Boyacá, Colombia, Colombia. Obtenido de http://www.batrachia.com

Aldana-Dominguez, J., Álvarez-Rebolledo, M., Umaña-Villaveces, A. M., Sierra, S., & Forero, F. (2009). Aves. En H. Villarreal-Leal, M. Álvarez-Rebolledo, M. Higuera-Díaz, J. Aldana-Dominguez, J. D. Bogotá-Gregory, F. A. Villa-Navarro, . . . F. Forero, *Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia.*

Andrade, G. I., & Mejía, C. (1988). Cambios estacionales en la distribución de la avifauna terrestre en el Parque Nacional Natural Macuira, Guajira, Colombia. *Trianea*(1), 145-169.

Andrade-C, M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. *Rev. Acad. Colomb. Cienc, 35*(137), 491-507. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400008

Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V., & La Marca, E. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical Andina.* Bogotá D.C: Conservación Internacional-Colombia, Series Manuales de Campo, Panamericana Formas e Impresos S. A.

Aquabiósfera. (2019). *Proyecto Membrillal. Código GEB P0220-CT102192-ADM0701.* Cartagena, Bolívar: GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ S.A. ESP S.A.

AQUABIÓSFERA. (2020). *Caracterización biótica de las áreas viables para la rehabilitación ecológica, rescate, reubicación, y reposición de individuosen veda para el proyecto La Reforma San Fernando.* Bogotá, Colombia: Grupo Energía de Bogotá.

Ardila, M. C., & Acosta, A. R. (2000). Anfibios. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia: diversidad biótica III. La región de vida paramuna.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Ardila-R, M. E., Rangel-Ch, J. O., & Rodríguez, J. C. (2007). Avifauna de la alta montaña de Perijá. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica V. La alta montaña de la serranía de Perijá* (págs. 2003-220). Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales - CORPOCESAR.

Ardila-Reyes, M. E. (2009a). Avifauna de las franjas tropical y subandina de la Serranía de Perijá, Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica VIII: Media y Baja Montaña de la Serranía de Perijá* (págs. 489-507). Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales.

Ardila-Reyes, M. E. (2009b). Avifauna del bosque el Agüil. En J. O. Rangel-Ch. Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales .

Arellano, G., & Macia, M. J. (En Preparación). *Variación altitudinal en bosque montanos regla de los 300 metros de parcela a parcela.*

Arroyo, S., Jerez, A., & Ramírez-P, M. P. (2003). Anuros de un bosque de niebla de la cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia, 25*(1), 153-168.

Arroyo, S., Jerez, A., & Ramírez-P, M. P. (2003). Anuros de un bosque de niebla de la cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia, 25*(1), 153-168.

Ayerbe-Quiñones, F. (2019). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana* (WCS 2da Edición ed.). Bogotá, Colombia: PUNTOAPARTE BOOKVERTISING.

Ayerbe-Quiñones, F. (2022). *Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana. Tercera Edición.* (P. bookvertising, Ed.) WCS Colombia, Colombia Ilustrada. Obtenido de https://asociacioncolombianadeornitologia.org/producto/guia-ilustrada-de-la-avifauna-colombiana-tercera-edicion-en-espanol/

Bailey, S. A., Horner-Devine, M. C., Luck, G., Moore, L. A., Carmey, K. M., Anderson, S., . . . Fleishman, C. (2004). Primary productivity and species richness: relationships among functional guilds, residency groups and vagility classes at multiple spatial scales. *Ecography*(27), 207-217. doi:https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2004.03631.x

Becerra, J. (1971). *Notas de Ecología Forestal.* Bogota: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Berlanga, H., Kennedy, J. A., Rich, T. D., Arizmendi, M. C., Beardmore, C. J., Blancher, P. J., . . . Will, T. (2010). *Conservando a nuestras aves compartidas: La vision trinacional de Compañeros en Vuelo para la conservación de las aves terrestres.* Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology.

Bernal-González, V. A., Paternina-Hernández, A., Carvajal-Cogollo, J. E., Rangel-Ch, J. O., & Ardila-Reyes, M. E. (2012). Riqueza de la Avifauna del Caribe colombiano. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII: La región Caribe de Colombia* (pág. 1046). Bogotá, D. C: Arfo Editores: Universidad Nacional de Colombia-Corpocesar.

Bibby, C., Jones, M., & Marsden, S. (1998). *Expedition Field Techniques. Bird Surveys.* London: the Expedition Advisory Centre. Obtenido de http://www.bio-nica.info/ALAS/pdf2.pdf

Bonacic, C., Maza, M., & Forero, L. (2013). *MANUAL PARA EL MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN CHILE.* (C. Bonacic, & M. Maza, Edits.) Santiago de Chile, Chile: Laboratorio Fauna Australis. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Cristian_Bonacic/publication/275952216_Manual_para_el_monitoreo_de_fauna_silvestre_en_Chile/links/554a6d430cf21ed21358e545/Manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-en-Chile.pdf

Boyle, W. A. (2006). *Why do birds mígrate? The role of food, hábitat predation and competition.* Tucson, AZ, USA: Department of Ecology and Evolutionary biology, University of Arizona. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/228390845_Why_do_Birds_Migrate_The_Role_of_Food_Habitat_Predation_and_Competition

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1996). Techniques for audio recording vocalizations of tropical birds. *Natural Sound Library*.

Budney, G. F., & Grotke, R. W. (1997). Techniques for Audio Recording Vocalizations of Tropical Birds. *Ornithological Monograph*, 48.

CAR, & Consorcio AP Biodiversa. (2019). *Estudio de diagnóstico, caracterización, inventario de flora y fauna y Biodiversidad, en áreas protegidas de la jurisdicción de la CAR .* Bogotá, D. C: CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA .

Carabias, J. (2009). Manejo de recursos naturales y calidad de vida. En S. E. Chediack, *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?* (págs. 28-37). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Corredor Biológico Mesoamericano México.

Carson, R. (1962). *Silent Spring* (Joandoménec Ros ed.). (J. Ros, Trad.) Boston: Grupo Planeta. Obtenido de https://books.google.com.co/books/about/Primavera_silenciosa.html

Carvajal-Cogollo, J. E., Cárdenas-Arévalo, G., & Castaño-Mora, O. (2012). Reptiles de la región Caribe de Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII: La Región Caribe de Colombia* (págs. 91-812). Bogotá D.C: Arfo Editores: Universidad Nacional de Colombia-Corpocesar.

Carvajal-Cogollo, J. E., Rojas-Murcia., L. E., & Cárdenas-Arévalo, G. (2020). *Reptiles del Caribe colombiano/ Reptiles of the Colombian Caribbean.* Tunja: Editorial UPTC.

Castaño-Mora, O. V., Cárdenas, G., & Hernández-Ruz, E. (2001). Herpetofauna reptiliana en el bioma paramo. En CENSAT Agua Viva, *Paramos y Bosques de Niebla* (pág. 196). Bogotá, D. C: Arte y Fotolito.

Castaño-Mora, O. V., Hernández-Ruz, E., & Cárdenas, G. (2000). Reptiles. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna* (págs. 612-616). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt.

Castaño-Villa, G. J. (1998). Inventario Preliminar de Aves y Mamíferos presentes en Fragmentos Boscosos en el Medio San jorge, departamento de Córdoba. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe* , 8. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/113/11313109.pdf

Chao, A. (1984). Estimating the population size for capture-recapture data withunequal catchability. *Biometrics*(43), 783-791.

Chao, A., & Lee, S. M. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of American Statical Association*(417), 210-217.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. A., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 235-272.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 235-272. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/491/49131094009.pdf

CITES. (2017). *Apéndices I, II and III.* CH-1219 Chatelaine, Geneva. Switzerland: Maison internationale de l'environnement. Chemin des Anemones.

CITES. (25 de 11 de 2017). Apéndices I, II y III. Ginebra, Ginebra, Suiza. Recuperado el 06 de Octubre de 2018, de https://cites.org/sites/default/files/notif/S-Notif-2016-068-A.pdf

Colwell, R. K. (2013). EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.

Corpoguajira, & Fundación Herencia Ambiental. (2016). *Estudios Técnicos, Delimitación y Formulación del Plan de Manejo para la Declaratoria de un Área Protegida en la Serranía de Perijá, departamento de la Guajira.* Riohacha - La Guajira: CORPORACIÓN AÚTONOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA (CORPOGUAJIRA).

Corredor-Carrillo, D. A., & Muñoz-Saba, Y. (2007). Mamíferos de la alta montaña de Perijá. En Rangel-CH, *Colombia. Diversidad Biótica V. La Alta Montaña de la Serranía del Perijá* (págs. 221-233). Bogotá, D. C: Instituto de Ciencias Naturales.

Crump, M. L., & Scott, N. Y. (1994). Visual encounters surveys. En W. Heyer, M. A. Donnelley, R. A. Mcdiarmid, L. Hayek, & M. C. Foster, *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians* (págs. 84-92). Smithsonian Institution.

Cuadros, H. (1997). *Árboles costeños. Palos de Curramba.* Barranquilla, Colombia: Antillas.

Cuartas, C., & Marín, D. (2014). *Guía Ilustrada Mamíferos Cañón del río Porce, Antioquia.* (C. Cuartas, Ed.) Medellín, Colombia: Señal Gráfica Impresión S.A.S. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_del_rio_Porce_Antioquia_Mamiferos.pdf

Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista de la Academia colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 10*(40), 221-264.

Cuizhang, F., Jingxian, W., Zhichao, P., Shenli, Z., Huili, C., Bing, Z., . . . Jiakuan, W. (2007). Elevational Gradients of Diversity for Lizards and Snakes in the Hengduan Mountains, China. *Biodiversity and Conservation*(16), 707-726.

Curtis, J. T. (1959). *The vegetation of Wisconsin: An ordination of plant communities.* Madison, WI: University of Wisconsin Press. Obtenido de https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=493828

Díaz, A., & Payán, E. (2012). *Manual de fototrampeo* (1 ed.). Bogotá, Colombia: Cordinación editoria de Carlos A Lasso. Obtenido de http://repository.humboldt.org.co/bitstream/20.500.11761/31415/1/240.pdf

Díaz, M., Florez, D., & Barquez, R. (1998). Instrucciones para la preparación y conservación de mamíferos. *PIBBA Publicaciones especiales, 1*, 1-44.

Díaz, M., Solari, S., Aguirre, L., Aguiar, L., & Barquez, R. (2016). *Clave de identificación de los Murciélagos de Sudamerica* (2 ed.). Tucumán, Argentina: Magna Publicaciones. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/311492145_CLAVE_DE_IDENTIFICACION_DE_LOS_MURCIELAGOS_DE_SUDAMERICA

Doan,, T. M. (2003). A South-to-North Biogeographic Hypothesis for Andean Speciation: Evidence from the Lizard Genus Proctoporus (Reptilia, Gymnophthalmidae). *J. Biogeogr*(30), 361-374.

Donegan, T., Quevedo, A., Verhelst, J. C., Cortés-Herrera, O., Ellery, T., & Salaman, P. (Octubre de 2015). Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2015, with discussion of BirdLife International's new taxonomy. *Conservación Colombiana*(23). Obtenido de http://www.proaves.org/wp-content/uploads/2015/12/Conservacion-Colombiana-23-Oct-2015.pdf

Duellman, W. E. (1990). Herpetofauna in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. En A. H. Gentry, *Four Neotropical rain forests* (págs. 455-505). New Haven: Yale University Press.

Duellman, W., & Trueb, L. (1986). *Biology of amphibians.* Baltimore: McGraw Hill.

Dugan, A. (1947). Aves del Departamento del Atlántico. *Caldasia, 4*(20), 495-648.

Dugand, A. (1970). Observaciones Botánicas y Geobotánicas de la Costa Colombiana del Caribe. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 4*, 135-141.

Echeverry-Galvis, M. A., Acevedo-Charry, O., Avendaño, J. E., Gómez, C., Gary-Stiles, F., Estela, F. A., & Cuervo, A. M. (2024). *Lista oficial de las aves de Colombia 2024: Adiciones, cambios taxonómicos y actualizaciones de estado.* Bogotá, D. C: Comité Colombiano de Registros Ornitológicos - CCRO. Obtenido de https://ccro.asociacioncolombianadeornitologia.org/lista-oficial-de-aves-de-colombia/

Emmons, L. H., & Feer, F. (1997). *Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2nd ed.* Chicago: Chicago: University of Chicago Press.

Fierro-Calderón, K., Estela, F. A., & Chacón-Ulloa, P. (2006). Observaciones sobre las Dietas de algunas Aves de la Cordillera Oriental de Colombia, a partir del Análisis de Contenidos Estomacales. *Ornitología Colombiana*(4), 6-15. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/237699708_OBSERVACIONES_SOBRE_LAS_DIETAS_DE_ALGUNAS_AVES_DE_LA_CORDILLERA_ORIENTAL_DE_COLOMBIA_A_PARTIR_DEL_ANALISIS_DE_CONTENIDOS_ESTOMACALES_Observations_on_the_diets_of_some_birds_of_the_Eastern_Andes_of_Col

Frost, D. R. (2013). Amphibian Species of the World: an online reference. Version 5.4. Colombia. Obtenido de http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA [Fecha de revision: 20 diciembre 2024.

Frost, D. R. (2020). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1. (A. M. History, Ed.) New York, USA. Obtenido de https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php

Frost, D. R. (2024). Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.2 (Date of Access). New York, Estados Unidos., stados Unidos. Recuperado el 2025, de https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php

Fundación ORNIAT - CORPOCESAR. (2024-2025). *Aunar esfuerzoz técnicos, administrativos y económicos para la conservación de la Biodiversidad y realización de acciones para el control y vigilancia del tráfico ilegal de especies silvestres en el departamento del Cesar-administración y operación del CA.* Valledupar, Cesar: Corporación Autónoma Regional del Cesar - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2014). *Programa de ahuyentamiento, rescate y translocación de fauna silvestre en área de influencia directa e indirecta del proyecto de la empresa Celsia.* Barranquilla, Atlántico: Celsia - Fundación ORNIAT.

Fundación ORNIAT. (2015). *Evaluación de la diversidad de la fauna y flora silvestre asociada a tres (3) áreas de bosque seco tropical en el departamento del Atlántico.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

Fundación ORNIAT. (2015). *Programa de conservación de la tortuga de rio y la hicotea en el municipio de Ponedera.* Barranquilla, Atlántico: Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA Y Fundación ORNIAT.

Galán, C., Victoria, A., & Herrera, F. (1992). Rasgos ecológicos y climáticos de Mesa Turik, Sierra de Perijá, Venezuela. *Boletín Sociedad Venezolana Espeleológica*(26), 2-6.

Gamero, A., & Rodríguez, A. (1997). *Avifauna. Estudio de la flora y la fauna del sistema andino de la serranía del Perijá.* Bogotá, D. C.

Gentry. (1986). Species richness and floristic composition of Choco Region plant communities. *Caldasia*.

Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. En Hecht, Wallace, & Prance, *Evolutionary Biology* (págs. 1-54). Plenum Publishing Corporation.

Gentry, A. H. (1988). *Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients.* Annals of the Missouri Botanical Garden.

Gentry, A. H. (1992). Tropical Forest Biodiversity: Distributional Patterns and Their Conservational Significance. *Oikos*(63), 19-28. doi:https://doi.org/10.2307/3545512

Gentry, A. H. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En S. H. Bullock, H. A. Mooney, & E. Medina, *Seasonally Dry Tropical Forests* (págs. 146-194). Cambridge: Cambridge University Press.

Gill, F., & Donsker, D. (23 de Enero de 2017). *IOC World Bird List (v7.1).* doi:https://doi.org:10.14344/IOC.ML.7.1.

Gradstein, S. R., Hietz, P, P., Lücking, R., Lücking, A., Sipman, H, J. M., Vester, H, F. M., & Gardette, E. (1996). How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica, 2*.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., & Krömer, H. (2003). A Protocol For Rapid And Representative Sampling of Vascular and Non-Vascular Epiphyte Diversity of Tropical Rain Forest. *Selbyana*, 105-111.

Gradstein, S. R., Nadkarni, N. M., Krömer, T., Holz, & Nöske. (2003). A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forest. *Selbyana , 24*, 105-111.

Gray, M. A., Baldauf, S. L., Mayhew, P. J., & Hill, J. K. (2007). The response of avian feeding guilds to tropical forest disturbance. *Conservation Biology, 21*(1), 133-141. doi:https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00557.x

Gregory, R. D., & van Strien, A. (2010). Wild bird indicators: Using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithology Science, 9*, 3-22. doi:https://doi.org/10.2326/osj.9.3

Hammer, O., T-Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis . *Palaeontologia Electronica, 4*, 9 pp. Obtenido de http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

Hernández-Camacho, J., Hurtado-G, A., Ortíz-Q, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En I. G. Halffter, *La Diversidad Biológica de Ibeoamérica* (págs. 105-151). México, México.

Heyer, R., Donnelly, M. A., MacDiarmid, R., Hayek, L., & Foster, M. (1994). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard Methods for Amphibians.* Washington D.C: Smithsonian, Institution Press.

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (1986). *A Guide to the Birds of Colombia.* Princeton - Nee Jersey: Linotron Baskerville. Obtenido de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=kHa6tJNKGDAC&oi=fnd&pg=PR10&ots=qLEuETLGS2&sig=6i8cFGN6fV7kcN8xNRBW9tB8tX8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Hilty, S. L., & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia.* (A. C. Ornitología, Ed., & H. Á. López, Trad.) Bogotá: Asociación Colombiana de Ornitología. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Vow0MwEACAAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Hobson, K. A., Wassenaar, L. I., Milá, B., Lovette, I., Dingle, C., & Smith, T. B. (2003). Stable isotopes as indicators of altitudinal distributions and movements in an Ecuador Humming Communitybird. *Oecologia*, 302-308. doi:DOI: 10.1007/s00442-003-1271-y

Hosokawa, R. T. (1986). *Manejo e economía de florestas.* Roma, Italia: FAO.

Hoyos, J. M. (1992). Saurios del páramo y subpáramo del Parque Nacional Natural Chingaza. *Cuad. Divulg*(33), 1-12.

IAvH. (2013). Planeación Ambiental para la Conservación de la Biodiversidad en las Áreas Operativas de Ecopetrol. Bogotá, Colombia, Colombia.

IAvH, & Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. (2016). Estudios bióticos (Plantas, Fauna Edáfica, Anfibios y Aves) en el complejo de páramos perijá. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://ipt.biodiversidad.co/iavh/resource.do?r=rrbb_paramoperija_faunaflora_2015

IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.* Bogotá, D. C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM, IAVH, INVEMAR, & IGAC. (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000.* Bogotá, Colombia: Comunicaciones y Prensa Ideam.

Inger, R. F., Shaffer, H. B., & Bakde, R. (1987). Ecological Structure of a Herpetological Assamblage in South India. *Amphibia-Reptila*(8), 189-202.

IUCN. (30 de Junio de 2024). *The International Union for Conservation of Nature's*. Recuperado el 06 de Octubre de 2024, de The IUCN Red List of Threatened Species: https://www.iucnredlist.org/

IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.* international Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Obtenido de https://www.iucnredlist.org

Jansen, P. (2014). Métodos para inventario y monitoreo de grandes mamíferos. En C. Puerta, R. Guillison, & R. Condit (Edits.), *Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá* (pág. 196). Ciudad de Panamá. doi:http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001.

Johansson, D. R. (1974). Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeography Sueca*, 1-136.

Jost, L. (Mayo de 2006). Entropy and diversity. *OIKOS, 113*(2), 363-375. doi:https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x

Kattan, G. H., & Álvarez-López, H. (1996). Preservation and Management of Biodiversity in Fragmented Landscape in the Colombian Andes. En J. Schelhas, R. Greenberg, & J. Schelhas (Ed.), *Forest Patches in Tropical Landscape* (pág. 426). Washington, D.C: Island Press. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=Ugq8BwAAQBAJ&dq=Preservation+and+managem

ent+of+biodiversity+in+fragmented+landscapes+in+the+colombian+Andes.+Forest+Patches+in+Tropical+Landscapes&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Kattan, G. H., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. (March de 1994). Forest Fragmentation and Bird Extinctions: San Antonio Eighty Years Later. *Conservation Biology, 8*(1), 138-146. Obtenido de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1523-1739.1994.08010138.x

Linares, O. (1998). *Mamíferos de Venezuela.* Caracas, Venezuela: Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela.

Lips, K. R., Reaser, J. K., Young, B. E., & Ibáñez, R. (2001). *Amphibian monitoring in Latin America: a protocol manual (Monitoreo de anfibios en América Latina: manual de protocolos).* SSAR Herpetological Circulars.

Lomolino, M. V. (2001). Elevational Gradients of Species Diversity: Historical and Prospective Views. *Global Ecol. Biogeogr*(10), 3-13.

López, A., Bobrowiec, D., Palmerín, J., & Meyer, J. (2016). *Fiel guide to Amazonian bats* (1 ed.). Manaus, Brazil: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. doi:DOI: 10.13140/RG.2.2.23475.84003

López, J. L., Santos, R. A., & Aguirre, E. (2001). *Inventario de regeneración natural en áreas de aprovechamientos forestales.* Décima Cuarta Reunión Científica- Tecnológica Forestal y Agropecuaria.

Lundberg, J., & Moberg, F. (2003). Mobile Link Organisms and Ecosystem Functioning: Implications for Ecosystem Resilience and Management. *Ecosystems*, 87-98. doi:DOI: 10.1007/s10021-002-0150-4

Lynch, J. D. (1983). A new leptodactylid frog from the Cordillera Oriental of Colombia. En G. J. Rhodin, & K. Miyata, *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Essays in Honor of Ernest E. Williams* (págs. 52-57). Cambridge, Massachusetts: Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

Lynch, J. D. (1997). Origins of the high Andean Herpetological Fauna. En F. Vuilleumier, & M. Monasterio, *High Altitude Tropical Biogeography* (págs. 478-499). Oxford: Oxford University Press.

Lynch, J. D. (1999). Ranas pequeñas, la geometría de evolución, y la especiación en los Andes colombianos. *Rev. Acad. Colomb. Cienc, 23*(86), 143-159.

Lynch, J. D. (2003). Two new frogs (Eleutherodactylus) from the Serrania de Perijá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 27*(105), 613-617.

Lynch, J. D., & Duellman, W. E. (1997). *Frogs of the genus Eleutherodactylus in western Ecuador. Systematics, Ecology, and biogeography.* Uni. Kansas Nat. Hist.

Lynch, J. D., & Suárez-Mayorga, A. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*(24), 471-480.

Lynch, J. D., & Suárez-Mayorga, A. M. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*, 471-480.

MADS. (2018a). Resolución No. 1402. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales - MGEPEA. Bogotá, D. C. Obtenido de

https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/metodologia-general-para-la-elaboracion-y-presentacion-de-estudios-ambientales-mgepea/

MADS. (2018b). Resolución No. 0256. Manual de Compensaciones del Componente Biótico. Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiene y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-0256-de-2018/

MADS. (09 de 12 de 2019). Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda. Bogotá, D. C, Colombia: Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/68c4e8d9d39db.pdf

MADS. (06 de 02 de 2024). Resolución 0126. "Por la cual se establece el listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera, se actualiza el Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenaza. Bogotá, D. C, Colombia.

MADS, M. d. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales.* (D. Zapata, & C. Londoño, Edits.) Bogotá, Colombia: Grupo de Comunicaciones - MAVDT. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de http://portal.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia_presentacion_ea.pdf

Magurran, A. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement.* Reino Unido: University Press. doi:10.1007/978-94-015-7358-0

Magurran, A. E. (2007). *Measuring biological diversity. Blackwell Publishing.*

Manrique, O., & Quintero, V. (2018). *Catálogo de plantas nativas y útiles de páramo.* Bogotá, D. C: Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes. Obtenido de http://web.ula.ve/servicio-comunitario/wp-content/uploads/sites/5/2018/06/Cat%C3%A1logo-Plantas-del-P%C3%A1ramo.pdf

Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de los Estados Americanos.

McMullan, M. (2023). *Guía de campo de las Aves de Colombia 2023 Miles McMullan. En español.* Bogotá, D. C: McMullan Birding & Publishers S.A.S.

McMullan, M., Donegan, T., & Quevedo, A. (2010). *Field Guide to the Birds of Colombia.* Bogotá, D. C.

Mejía-Tobón, A., Mendoza-Polo, I., & Rodríguez-Mahecha, J. V. (2008). Aves. En J. V. Rodríguez-Mahecha, J. V. Rueda-Almonacid, & T. D. Gutiérrez-Hinojosa, *Guía ilustrada de fauna del Santuario de Vida SilvestreLos Besotes, Valledupar - Cesar, Colombia* (pág. 574). Bogotá, D. C: Conservación Internacional. Serie Guía Tropicales de Campo.

Morales-Betancourt, M. A., Balaguera-Reina, S. A., Ulloa-Delgado, G., & Lasso, C. A. (2015). Crocodylus acutus (Cuvier 1807). En M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, V. P. Páez, & B. C. Bock, *Libro rojo de reptiles de Colombia* (págs. 190-195). Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P., & Bock, B. C. (2015a). *Libro rojo de reptiles de Colombia.* Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.

Moreno Bejarano, L. M. (1981). *Distribución de los Chiroptera en el Parque Nacional Natural Tayrona.* Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Faculdad de Ciencias. Obtenido de http://catalogo.humboldt.org.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=2180&shelfbrowse_itemnumber=3772

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad.* Zaragoza, España: Sociedad Entomológica Aragonesa (\(SEA\)) y UNESCO.

Muñoz-S, Y., & Hoyos-R, M. (2012). Los Mamíferos del Caribe colombiano. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XII. La Región Caribe de Colombia* (págs. 703-721). Bogotá, D. C: Instituto de Ciencias Naturales.

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*(10), 58-62.

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 58-62.

Murcia, C., Kattán, G., & Andrade, G. (2013). Conserving Biodiversity in a Complex Biological and Social Setting: The Case of ColombiaConservation Biology. En S. Navjot-S, Luke-Gibson, & P. H. Raven, *Voices from the Tropics, First Edition.* Published by John Wiley & Sons, Ltd.

Navarro, J., & Muñoz, J. (2000). *Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia.* Medellín, Colombia: Multimpresos. Obtenido de https://rastreocolombia.jimdo.com/guias/manual-de-huellas-de-algunos-mam%C3%ADferos-terrestres-de-colombia/

Navas, C. A. (1999). Biodiversidad de Anfibios y Reptiles en el Paramos: Una visión Ecofisiológica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*(23), 265-474.

Navas, C. A. (2003). Herpetological Diversity along Andean Elevational Gradients: Links with Physiological Ecology and Evolutionary Physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 469-485.

Navas, C. A. (2006). Patterns of Distribution of Anurans in High Andean Tropical Elevations: Insights from Integrating Biogeography and Evolutionary Physiology. En Moreno-A, & Medina-R, *Integrative and Comparative Biology* (Vol. 46, págs. 82-91). THE SOCIETY.

Newton, A. (2007). *Forest ecology and conservation. A handbook of techniques.* UK: Oxford University Press.

Olivier, P. I., & van Aarde, R. J. (2016). The response of bird feeding guilds to forest fragmentation reveals conservation strategies for a critically endangered African eco-region. *Biotropica, 49*(2), 268-278.

Palacio-Sierra, J. D. (2018). *Caracterización Biótica de las cuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo Cenagoso Zapatosa.* Valledupar, Cesar: CORPOCESAR - MINA DRUMOND LTD.

Passos, P., Meneses-Pelayo, E., Ramos, L. O., Martins, A. R., Machado, A., Lopes, R. T., . . . Lynch, J. D. (2024). *Taxonomy without borders: Revision of the genus Atractus (Serpentes: Dipsadidae) from the Andes between Colombia and Venezuela.* South American Journal of Herpetology. doi:http://doi.org/10.2994/SAJH-D-23-00022.1

Pearman, P. B. (2002). The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understory. *Ecology Monography*(72), 19-39. doi:https://doi.org/10.1890/0012-9615(2002)072[0019:TSOCSH]2.0.CO;2

Pérez Gómez, K., Fernández Rodríguez, R. C., & Moreno Niño, N. (2025). *Guía Ilustrada de los Mamíferos de Colombia.* Bogotá, D. C: Ensifera Nature S.A.S. Obtenido de https://mcmullanbirding.com/libros/guia-ilustrada-de-los-mamiferos-de-colombia/

Pérez-Santos, C., & Moreno, A. G. (1988). *Ofidios de Colombia.* Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali.

Peters, J. A., & Donoso-Barros, R. (1970). *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians.* United States National Museum Bulletin.

Peters, J. A., & Orejas-Miranda, B. (1970). *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I: Snakes.* Bulletin of the United States National Museum.

Pineda-Diez, B. E., León-Cortés, J. L., & Rangel-Salazar, J. L. (2012). Diversity of birds feeding guilds in relation to habitat heterogeneity and land-use cover in a human-modified landscape in southern Mexico. *Journal of Tropical Ecology*(28), 369-376. doi:https://doi.org/10.1017/S026646741200034X

Pough, F. H., Andrews, R. M., Cadle, J. E., Crump, M. L., Savitzky, A. H., & Wells, K. P. (1998). *Herpetology.* New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.* Albany, C. A: United States Department of Agriculture. Obtenido de http://www.psw.fs.fed.us/techpub.html

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogota, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. doi:https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramírez-Chaves, H. E., Leuro Robles, N. G., Castaño Rivera, A., Morales-Martínez, D. M., Suárez Castro, A. F., Rodríguez-Posada, M. E., . . . Zárrate Charry, D. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14.* Bogotá, D. C: Sociedad Colombiana de Mastozoología. Obtenido de https://doi.org/10.15472/kl1whs

Ramos-Madera, L. C. (2017). *Caracterización biofísica de las subcuencas de los arroyos Sicarare, Fernambuco, Casacará, El Zorro, La Mula y El Complejo cenagoso Zapatosa.* La Jagua - Cesar: Drummond Ltd y Corpocesar.

Ramos-Madera, L. C. (2018). *Componente mamíferos, Programa de compensación ambiental de las operaciones mineras El Descanso (DLTD), La Francia (CNR I) Y El Hatillo (CNR III).* La Jagua de Ibirico, Cesar: Drummond Ltd y CNR Ltd.

Rangel CH, J. O., & Lozano, C. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y el volcán Puracé. *Caldasia, 14*, 68-70.

Rangel, J., & Garzón, A. (1994). Aspectos de la estructura, de la diversidad y de la dinámica de la vegetación del Parque Regional Natural Ucumarí. En J. Rangel, *Ucumarí: un caso típico de la diversidad biótica andina, Pereira, Colombia* (págs. 85-108). Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda.

Rangel-CH, J. O. (2000). La región paramuna y franja aledaña en Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt.

Rangel-Ch, J. O. (2007). *Colombia Diversidad Biotica V: La alta montana de la Serranía de Perijá.* Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales.

Rangel-Ch, J. O., & Arellano-P, H. (2007). Vegetación de la alta montaña de Perijá. . En J. O. Rangel Ch, *Colombia Diversidad Biótica V. La Alta Montaña de la Serranía del Perijá* (págs. 173-192). Bogotá, D.C: Instituto de Ciencias Naturales.

Rangel-Ch, J. O., Jaramillo, A., & Niño, L. (2012). Perijá: a massif of exceptional biodiversity. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica XVIII: La serranía de Perijá: un macizo de excepcional biodiversidad.* Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales.

Recher, H. F., & Davis, W. E. (1998). The foraging profile of a wandoo Woodland avifauna in early spring. *Austral Ecology, 23*(6), 514-527. doi: https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1998.tb00762.x

Remsen-J, V. J., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Del-Rio, G., Jaramillo, A., . . . Zimmer, K. J. (2024). *A classification of the bird species of South America.* Museum of Natural Science, Louisiana State University. Louisiana: The South American Classification Committee. Obtenido de http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (2024). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Remsen-J, V., Areta, J., Cadena, C., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J., . . . Zimmer, K. (8 de Octubre de 2025). *A classification of the bird species of South America.* Obtenido de LSU: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

Renjifo, L. M., & Amaya-Villarreal, Á. M. (2017). Evolución del riesgo de extinción y estado actual de conservación de las aves de Colombia. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 41*(161), 490-510. doi:http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.461

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, Á. M., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país.* Bogotá, D. C: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/315491609_Libro_rojo_de_aves_de_Colombia_Volumen_II_Ecosistemas_abiertos_secos_insulares_acuaticos_continentales_marinos_tierras_altas_del_Darien_y_Sierra_Nevada_de_Santa_Marta_y_bosques_humedos_del_centro_nort

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, Á. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., & Burbano-Girón, J. (2014). *Libro Rojo de Aves de Colombia.* Bogotá: Pontificia universidad Javeriana. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/707-libro-rojoaves1

Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America. An identification Guide* (Vol. 1). London: Pica Press, Robertsbridge. Obtenido de http://www4.museu-goeldi.br/revistabrornito/revista/index.php/BJO/article/view/3025

Ridgely, R., & Tudor, G. (2009). *ield guide to the songbirds of South America. The Passerines.* Texas: Mildred Wyatt-Wold Endowment in Ornithology. Obtenido de https://utpress.utexas.edu/books/ridfie

Rivera-Díaz, O., & Fernández, J. L. (2003). Análisis corológico de la flora endémica de la Serranía de Perijá, Colombia. *Anales del Jardín Botánico de Madrid, 60*(2), 347-362.

Romero, J. H., & Lynch, J. D. (2012). Anfibios de la Región Caribe. En J. O. Rangel-CH, *Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia* (pág. 1046). Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales.

Root, R. B. (1967). The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecol Monogr*(37), 317-350. doi:https:// doi.org/10.2307/1942327.

Root, R. B. (2001). *Guilds.* Encyclopedia of Biodiversity.

Roskov , Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., . . . Penev, L. (2019). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist. Netherlands. Obtenido de https://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/info/cite

Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D., & Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia.* Bogotá: Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del medio ambiente.

Rueda–Almonacid, J. V., Mittermeier, R., Rodríguez–Mahecha, J. V., & Mast, R. B. (2007). *Tortugas Marinas de América.* Bogotá, D. C: Conservación Internacional, Serie de guías de Bolsillo.

Sanchez, L. C., Peltzer,, P. M., Lajmanovich, R. C., Manzano, A. S., Junges, C. M., & Attademo, A. M. (2013). Reproductive activity of anurans in a dominant agricultural landscape from central-eastern Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*(84), 912-926.

Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology*(5), 18-32.

Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* (5), 18-32.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2024). Importancia de la Fauna silvestre. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/search?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=https%3A%2F%2Fwww.ambientebogota.gov.co%2Fsearch%3Fp_auth%3DPhhfazMR%26p_p_

Şekercioğlu, C. H. (2006). Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in ecology & evolution, 21*(8), 464-471. doi:https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.05.007

SIB. (2013). Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia. Bogota, D. C, Colombia. Obtenido de https://statics.sibcolombia.net/sib-resources/Docs/www-sibcolombia-net-2013-2.pdf

SIB Colombia. (30 de 09 de 2024). Biodiversidad en cifras. Bogotá, D. C, Colombia. Obtenido de https://cifras.biodiversidad.co/colombia

Sibley, D. A. (2014). *The Sibley Guide to Birds* (Segunda ed.). New York: By DAVID ALLEN SIBLEY. Obtenido de https://www.penguinrandomhouse.com/books/215719/the-sibley-guide-to-birds-second-edition-by-written-and-illustrated-by-david-allen-sibley/

Soberón, L., & Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation biology*, 480-488.

Soliz-Navarro, P., & Alanes-Romero, D. (2018). Evaluación de la diversidad y composición florística en relación a factores edáficos en dos localidades en la región Madidi, La Paz - Bolivia. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica - UMSA, 4*(1), 999-1008.

Soriano, P. (2000). Funtional structure of bats communities in tropical rainforest and Andean Cloud Forest. *Ecotropicos, 13*(1), 1-20.

Stiles, F. G., & Loreta, R. (1998). Inventario de las Aves de un Bosque Alto Andino: comparación de dos Métodos. *Caldasia, 20*(1), 29-43. Obtenido de https://www.google.com/search?ei=7MbgW7CBJ-3y5gKIgLLoBw&q=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+del+bosque+altoandino%3A+comparaci%C3%B3n+de+dos+m%C3%A9todos+pdf&oq=Stiles%2C+F.+G.%3B+Rosselli%2C+L.+1998.+Inventario+de+las+aves+de

Sturges, H. (1926). Regla de Sturges.

Suárez-Badillo, H. A., & Ramírez-P, M. P. (2004). Anuros del gradiente altitudinal de la Estación experimetal y demostrativa el Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 395-416.

Terborgh, J., & Robinson, S. (1986). Guilds and their utility in ecology. En J. Kikkawa, & D. J. Anderson, *Community ecology: pattern and process* (págs. 65-90). Blackwell Scientific Publications.

Tirira, D. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. *Musco de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*(1), 93-125. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/309458964_Tecnicas_de_campo_para_el_estudio_de_mamiferos_silvestres

Tirira, D. (2001). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador* (Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador ed.). Quito, Ecuador: SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Diego-Tirira/publication/315793476_Libro_Rojo_de_los_mamiferos_del_Ecuador/links/58e573de45851547e17f7c07/Libro-Rojo-de-los-mamiferos-del-Ecuador.pdf

Trejo, I., & Dirzo, R. (2002). Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. *Biodiversity and Conservation*(11), 2063-2084.

Uetz, P. (2012). The TIGR reptile database. Colombia. Obtenido de http://www.reptile-database.org

Uetz, P., & Jiri Hosek. (2020). The Reptile Database. Obtenido de http://www.reptile-database.org

Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J., & Hošek, J. (02 de 11 de 2025). The Reptile Database. Colombia. Obtenido de http://www.reptile-database.org, accessed [2025/11/02]

Urbina-Cardona, J. N. (2011). Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: Posibles respuestas al cambio climático. *Revista Facultad de Ciencias Básicas, 7*(1), 74-91.

Vallejo, M. I., & Gómez, D. I. (2017). Marco conceptual para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. *Biodiversidad en la práctica. Documentos de trabajo del Instituto Humbold, 2*(1), 1-47. Obtenido de https://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/download/426/436/459

Van Der Hammen, T. (2000). Algunas observaciones sobre el manejo de los páramos. En CENSAT Agua Viva, *Páramos y Bosques de Niebla* (pág. 196). Bogotá: Arte y Fotolito.

Vargas, F., & Castro, F. (1999). Distribución y preferencia de microhábitats en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacifico colombiano. *Caldasia*(21), 95-109.

Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., E., F., F., G., G., & F., .. U. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

Villareal, H., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., . . . Umaña, A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad* (2 ed.). (C. Villa, Ed.) Bogotá: Ramos López Editorial. Obtenido de https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2004). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad.* Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. Obtenido de https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/villareal_et_al_2004.pdf

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña, A. M. (2006). *Manual de médodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad.* (I. d. Humboldt, Ed.) Bogotá, D. C: Ramos López Editorial. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/273-manual-de-metodos-para-el-desarrollo-de-inventarios-de-biodiversidad

Voss, R. S., & Emmons, L. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : a preliminary assessment. *Bulletin of the AMNH*(230), 115. Obtenido de https://digitallibrary.amnh.org/items/4b92acf3-41cf-4e22-aebb-ffde55fbe374

Wells, K. D. (2007). *The Ecology and Behaviour of Amphibians.* Chicago, IL: University of Chicago Press.

Wenny, D. G., Devault, T. L., Johnson, M. D., Kelly, D., Şekercioğlu, C. H., Tomback, D. F., & Whelan, C. J. (2011). The Need to Quantify Ecosystem Services Provided By Birds. *The Auk, 128*(1), 1-14. doi:www.bioone.org/doi/abs/10.1525/auk.2011.10248

Whelan, C. J., Şekercioğlu, C. H., & Wenny, D. G. (2015). Why birds matter: From economic ornithology to ecosystem services. *Journal of Ornithology, 156*, 227-238. Obtenido de https://link.springer.com/article/10.1007/s10336-015-1229-y

Wilson, J. B. (1999). Guilds, functional types and ecological groups. *Oikos, 86*(3), 507-522. doi:https://doi. org/10.2307/3546655

6.5. Anexos

Anexo 1. Registro fotográfico diversidad aves registradas PNRSP 2025)



Nothocercus bonapartei



Penelope argyrotis



Penelope montagnii



Odontophorus atrifrons



Patagioenas fasciata



Leptotila verreauxi



Zentrygon linearis



Systellura longirostris



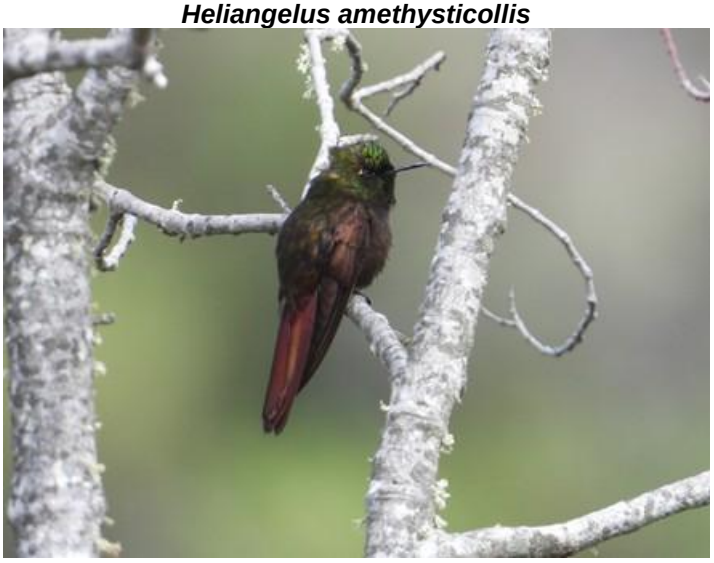
Colibri coruscans



Heliangelus amethysticollis



Metallura tyrianthina



Metallura iracunda



Lafresnaya lafresnayi



Vultur gryphus



Coragyps atratus



Cathartes aura



Geranoaetus melanoleucus



Buteo brachyurus



Pharomachrus auriceps



Trogon personatus



Ramphastos ambiguus



Aulacorhynchus albivitta



Colaptes rubiginosus



Colaptes rivolii



Grallaria ruficapilla



Ampelion rubrocristatus



Pyrrhomyias cinnamomeus



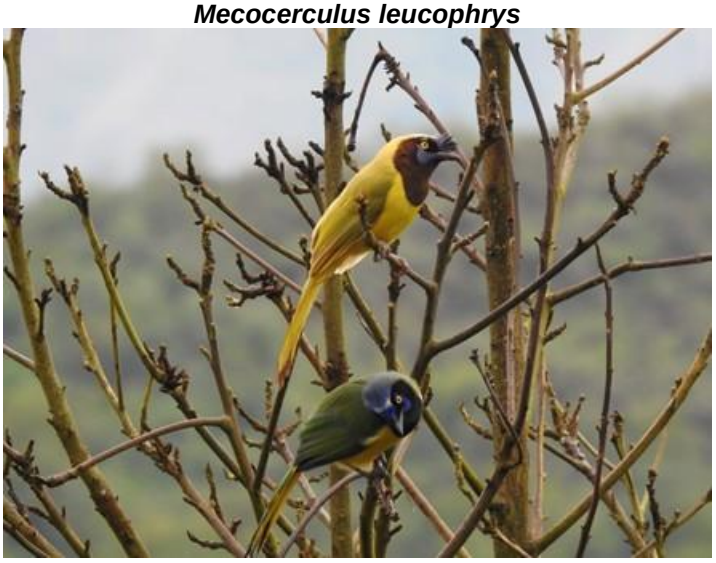
Elaenia frantzii



Mecocerculus leucophrys



Ochthoeca rufipectoralis



Cyanocorax yncas



Turdus fuscater



Spinus spinescens



Chlorophonia pyrrhophrys



Zonotrichia capensis



Atlapetes schistaceus

Quiscalus lugubris



Catamenia homochroa



Diglossa humeralis



Anisognathus lacrymosus



Buthraupis montana



Sporathraupis cyanocephala



Tangara nigroviridis