# Caracterización de la Fauna y Flora Silvestre del Parque Natural Regional Los Besotes, en el Departamento del Cesar





CORPOCESAR
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

CAVEFS
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 para la 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 (Anfibios y Reptiles)

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. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ASOCIADA AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR ..... 17
2.1. Diseño Metodológico ..... 17
2.1.1. Muestreos ..... 17
2.2. Resultados y Análisis ..... 23
2.3. Conclusiones ..... 57
2.4. Recomendaciones ..... 57
2.5. Referencias Bibliográficas ..... 58
INTRODUCCIÓN ..... 70
3. CARACTERIZACIÓN DE LOS HERPETOS ASOCIADOS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR ..... 71
3.1. Diseño Metodológico ..... 71
3.1.1. Muestreos Herpetofauna (reptiles y anfibios). ..... 71
3.2. Resultados y Discusión ..... 74
3.2.1. Herpetofauna. ..... 74
3.3. Recomendaciones ..... 109
3.4. Bibliografía ..... 111
INTRODUCCIÓN ..... 122
4. CARACTERIZACIÓN DE LOS MAMÍFEROS ASOCIADOS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR ..... 123
4.1. Diseño Metodológico ..... 123
4.2. Resultados y Discusión ..... 127
4.3. Conclusiones ..... 150
4.4. Referencias Bibliográficas ..... 152
INTRODUCCIÓN ..... 186

**5. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES ASOCIADAS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR ..... 188**

**5.1. Diseño Metodológico ..... 188**

**5.2. Resultados y Discusión ..... 191**

**5.3. Conclusiones ..... 229**

**5.4. Referencias Bibliográficas ..... 230**

# LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de muestreos de flora en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 17
Tabla 2. Registro taxonómico en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes..... 24
Tabla 3. Estratificación diamétrica en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes..... 26
Tabla 4. Clasificación altimétrica del Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes..... 28
Tabla 5. Registro de (IVI-IPF) % en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes..... 29
Tabla 6. Biomasa aérea en (m3) en Bosque de Galería. Reserva Los Besotes. ..... 31
Tabla 7. Registro de (IRGN) % en Bosque de Galería. Reserva Los Besotes. ..... 34
Tabla 8. Registros taxonómicos en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 37
Tabla 9. Clases diamétricas (m) en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 40
Tabla 10. Clases altimétricas en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 41
Tabla 11. Registro de (IVI-IPF) % en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 43
Tabla 12. Biomasa aérea en (m3) en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 45
Tabla 13. Registros de (IRGN) % en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 46
Tabla 14. Registro taxonómico en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 51
Tabla 15. Registros de (IPF) % en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 53
Tabla 16. Síntesis del monitoreo de flora. Reserva Los Besotes..... 55
Tabla 17. Categorización de abundancia de las especies registradas en el área de estudio. 73
Tabla 18. Composición taxonómica de la herpetofauna registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes - Cesar, durante 2025..... 77
Tabla 19. Fauna Herpetológica en condición de amenaza registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes ..... 108
Tabla 20. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 123
Tabla 21. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 125
Tabla 22. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 126
Tabla 23. Especies de Mamíferos registrados en el Parque Natural Regional Los Besotes 128
Tabla 24. Abundancia, Riqueza y Estimado en las diferentes zonas. ..... 133
Tabla 25. Riqueza e índices de diversidad en las diferentes coberturas evaluadas..... 133
Tabla 26. Estimadores de Chao para determinar la presencia de especies raras. ..... 135

**Tabla 27. Especies de mamíferos que se encuentran en categoría de amenaza vulnerable (VU) o que están en algún Apéndice del CITES. ..... 136**
**Tabla 28. Índices de diversidad alfa. ..... 146**
**Tabla 29. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 188**
**Tabla 30. Metodologías utilizadas en el proyecto, su esfuerzo y la cantidad de registros. .. 190**
**Tabla 31. Composición de la avifauna registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes, Valledupar – Cesar, temporada de sequía de 2025..... 193**
**Tabla 32. Abundancia absoluta y relativa de las especies presentes en las diferentes estaciones biosensoras, Mina La Loma temporada sequía 2018. ..... 203**
**Tabla 33. Índices de diversidad alfa. ..... 212**
**Tabla 34. Resultados índice de diversidad Alfa por transectos. ..... 212**
**Tabla 35. Gremios tróficos dependientes de las aves registradas en el PNRLB, durante la temporada sequía de 2025. ..... 217**
**Tabla 36. Especies migratorias, registradas en el parque natural regional Los Besotes, durante la fase de campo. ..... 223**
**Tabla 37. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Los Besotes, durante el primer semestre de 2025. ..... 224**
**Tabla 38. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Los Besotes, durante el primer semestre de 2025 ..... 224**

# LISTA DE FOTOGRAFÍAS

**Fotografía 1. Medición de (DAP) en individuo fustal del Bosque de Galería ..... 18**

**Fotografía 2. Brinzal de Ceiba lechoza (*Hura crepitans)* en Bosque de Galería. ..... 22**

**Fotografía 3. Fustal de *Enterolobium cyclocarpum* en Bosque de Galería. ..... 23**

**Fotografía 4. *Anacardium excelsum* especie con mayor biomasa aérea m3. ..... 33**

**Fotografía 5. Brinzales de *Anacardium excelsum* especie con mayor (IRGN %) en Bosque de Galería. ..... 35**

**Fotografía 6. Representación de las especies en Vegetación Secundaria Alta. ..... 36**

**Fotografía 7. Categoría brinzal de *Cedrela odorata* en Vegetación Secundaria Alta. ..... 47**

**Fotografía 8. Categoría latizal de *Cedrela odorata* en Vegetación Secundaria Alta. ..... 48**

**Fotografía 9. Fustal de *Cedrela odorata*, especie en categoría de peligro (EN) Vegetación Secundaria Alta. ..... 48**

**Fotografía 10. Monitoreo de latizales de *Handroanthus serratifolius* en (VSA). En categoría de amenaza (EN) UICN ..... 49**

**Fotografía 11. *Lasiacis ruscifolia* (Carricillo) asociada a bosques húmedos y Vegetación Secundaria en Transición. ..... 50**

**Fotografía 12. Metodología de búsqueda intensiva de herpetos con registros de hallazgos 73**

**Fotografía 13. Representantes de la Familia Leptodactylidae. Izquierda arriba: *Leptodactylus poecilochilus* (cuingo), Derecha arriba: *Leptodactylus insularum* (cuingo); Izquierda abajo: *Pleurodema brachyops* (sapito patirojo), Derecha abajo: *Engystomops pustulosus* (vaquerito) ..... 88**

**Fotografía 14. Representantes de la Familia Hylidae. Arriba: Ejemplares de *Boana platanera* ..... 89**

**Fotografía 15. Representantes de la Familia Colubridae avistados en el área de trabajo. Arriba izquierda: *Leptodeira ashmeadi* (falsa mapaná), Arriba derecha: *Enulius flavitorques* (coral macho), Centro izquierda: *Dryophylax gambotensis* (falsa patoco), Centro derecha: *Imantodes cenchoa* (ojo de gato), Abajo izquierda: *Leptophis occidentalis* (lora), Abajo derecha: *Oxybelis aeneus* (bejuquillo). ..... 90**

**Fotografía 16. Renacuajos de la especie *Boana platanera* (rana platanera) en charca temporal siendo predados. Arriba: predación por himenópteros, Abajo: ejemplar de serpiente al acecho en charca temporal ..... 91**

**Fotografía 17. Representantes de las Familias Sphaerodactylidae y Gekkonidae avistados en el área de trabajo. Arriba: Ejemplares de *Gonatodes albogularis* (machorrito). Izquierda: macho adulto, derecha: hembra adulta, Abajo: Ejemplar de *Hemidactylus brookii.*..... 92**

**Fotografía 18. Representantes de la Familia Phyllodactylidae avistados en el área de trabajo. Ejemplares de *Thecadactylus rapicauda* (tuqueca). ..... 93**

**Fotografía 19. Representantes de la Familia Viperidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: *Bothrops asper* (mapaná), Derecha: *Porthidium lansbergii* (patoco)..... 94**

**Fotografía 20. Ejemplares de *Micrurus dissoleucus* (coralillo) representantes de la Familia Elapidae avistados en el área de trabajo ..... 94**

**Fotografía 21. Ejemplares de *Lepidoblepharis sanctaemartae* (dragoncito) representantes de la Familia Sphaerodactylidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: macho, derecha: hembra..... 96**

**Fotografía 22. Representantes de la Familia Teiidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: *Cnemidophorus gaigei* (lobito), Derecha: *Ameiva bifrontata* (lobo pollero)..... 96**

**Fotografía 23. Representantes de la Familia Boidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: *Boa constrictor* (boa), Derecha: *Corallus ruschenbergerii* (mapaná guacharaca) ..... 97**

**Fotografía 24. Ejemplares de la especie *Stenocercus erythrogaster* (lagartija) representantes de la Familia Tropiduridae avistados en el área de trabajo ..... 97**

**Fotografía 25. Representantes de la Familia Bufonidae. Ejemplar de *Rhinella horribilis* (sapo común)..... 98**

**Fotografía 26. Ejemplar de *Enulius flavitorques* (tierrera)..... 101**

**Fotografía 27. Ejemplar de *Leptodeira ashmeadi* (falsa mapaná)..... 101**

**Fotografía 28. Ejemplar de *Oxybelis aeneus* (bejuquillo) ..... 102**

**Fotografía 29. Ejemplar de *Elachistocleis panamensis* (ranita hoja)..... 102**

**Fotografía 30. Ejemplar de *Ceratophrys calcarata* (sapito cachón)..... 103**

**Fotografía 31. Ejemplar de *Mastigodryas pleii* (lobera) ..... 104**

**Fotografía 32. Ejemplar de *Crotalus durissus* (cascabel)..... 105**

**Fotografía 33. Ejemplar de *Porthidium lansbergii* (patoco)..... 105**

**Fotografía 34. Registro de Morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*) en el Parque Natural Regional Los Besotes, durante el mes de diciembre de 2024. ..... 106**

**Fotografía 35. Especies que se clasifican dentro del Apéndice II de CITES. Arriba: izquierda: *Boa constrictor* (boón), derecha: *Corallus ruschenbergerii* (Mapaná guacharaca); Abajo: izquierda: *Crotalus durissus* (cascabel), derecha: *Iguana iguana* (iguana verde)..... 107**
**Fotografía 36. Instalación de redes y captura de murciélagos, en áreas del PNRLB, 2025.. 124**
**Fotografía 37. Instalación de cámaras trampa en diferentes coberturas vegetales en el Parque Natural Regional Los Besotes, durante el 2025. ..... 125**
**Fotografía 38. Registro de mamíferos mediante huellas en localidades del Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 127**
**Fotografía 39. Individuo de *Aotus griseimembra.*..... 137**
**Fotografía 40. C*. versicolor.* ..... 139**
**Fotografía 41. Especies de importancia ecológica, económica y cultural registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes durante 2025. ..... 144**
**Fotografía 42. Recorridos libres en transectos lineales de longitud y ancho variable para registro y observación de aves..... 189**
**Fotografía 43. Captura de aves a través del método de red de niebla. ..... 191**
**Fotografía 44. Especies de la Familias más representativa registrada por la investigación en el PNRLB, 2025. ..... 202**
**Fotografía 45. Avifauna con comportamiento abundante y común en las áreas evaluadas en el PNRLB, durante sequía de 2025. ..... 210**
**Fotografía 46. Representantes del gremio Insectívoro en el área de estudio. ..... 221**
**Fotografía 47. Representantes del gremio Carnívoro en el área de estudio. ..... 222**
**Fotografía 48. Representantes del gremio Frugívoro en el área de estudio. ..... 222**

# LISTA DE FIGURAS

**Figura 1. Diagrama de parcelas de 20mx50 m, para muestreo de vegetación arbórea. ..... 18**
**Figura 2. Diagrama de parcelas de 20m*20 m para muestreo de bosque seco. ..... 19**
**Figura 3. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 25**
**Figura 4. Comportamiento diamétrico en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 27**
**Figura 5. Comportamiento altimétrico en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 28**
**Figura 6. Comportamiento del (IVI-IPF) en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 30**
**Figura 7. Comportamiento de la Biomasa aérea en Bosque de Galería. Reserva Los Besotes. ..... 32**
**Figura 8. Proceso de regeneración natural en Bosque de Galería, Registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 35**
**Figura 9. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 39**
**Figura 10. Comportamiento diamétrico en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 40**
**Figura 11. Comportamiento altimétrico en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 42**
**Figura 12. Comportamiento de (IVI-IPF) % en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 44**
**Figura 13. Comportamiento volumétrico en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 45**
**Figura 14. Proceso de regeneración natural en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 47**
**Figura 15. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 52**
**Figura 16. Comportamiento del (IPF) % en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes. ..... 54**
**Figura 17. Composición de los grupos de Mamíferos registrados en el PNRLB a nivel de órdenes. ..... 131**
**Figura 18. Composición de mamíferos a nivel de familias registrados en el PNRLB. ..... 132**
**Figura 19. Curva de acumulación de especies de mamíferos en el Parque Natural Regional Los Besotes 2025. ..... 134**
**Figura 20. Distribución de la especie *A. griseimembra.* ..... 138**
**Figura 21. Distribución potencial y referenciada de la especie *C. versicolor* ..... 140**
**Figura 22. Ficha 1. Características ecológicas de importancia para el mono nocturno caribeño *Aotus griseimembra,* registrado en el PNRLB 2025. ..... 141**

**Figura 23. Ficha 2. Características ecológicas de importancia para el mono cariblanco *Cebus versicolor,* registrado en el PNRLB 2025. ..... 142**
**Figura 24. Especies de mamíferos mas representativas y su distribución por las zonas evaluadas. ..... 145**
**Figura 25. Matriz de Bray-Curtis para determinar la similaridad de las zonas muestreadas. 147**
**Figura 26. Gremios tróficos registrados en el Parque Natural Regional Los Besotes ..... 148**
**Figura 27. Hábitos de vida para las especies de mamíferos registradas. ..... 149**
**Figura 28. Periodos de actividad en los que fueron registrados los individuos durante el muestreo. ..... 150**
**Figura 29. Representatividad de órdenes registrados en el Parque Natural Regional Los Besotes, durante la sequía de 2025 ..... 200**
**Figura 30. Representatividad de Familias registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes, temporada sequía de 2025. ..... 201**
**Figura 31. Frecuencia de especies aviarias registradas en las diferentes estaciones biosensoras, mina La Loma, temporada sequía de 2018. ..... 208**
**Figura 32. Curva de acumulación de especies de las aves registradas las coberturas evaluadas en el PNRLB, temporada sequía 2025 ..... 211**
**Figura 33. Gráficas de los análisis de los índices de Shannon_H, Simpson_1-D y Margalef. ..... 214**
**Figura 34. Matriz de Bray-Curtis para determinar la similaridad de las zonas muestreadas. 215**
**Figura 35. NMDS de Bray-Curtis para determinar la similaridad de los tracks muestreados. ..... 216**
**Figura 36. Porcentaje de especies de aves en cada gremio trófico en el área de estudio. .. 221**

## INTRODUCCIÓN

Colombia es una nación bendecida con una riqueza natural excepcional. Su ubicación geográfica, topografía diversa y variados climas han dado origen a una biodiversidad única en el mundo. Desde sus selvas amazónicas hasta los páramos andinos y los frondosos bosques tropicales, el país alberga una inmensa variedad de especies animales y vegetales que merecen ser preservadas (https://sociedadsostenible.co/la-importancia-de-la-biodiversidad-en-colombia-un-tesoro-natural-por-proteger/).

La biodiversidad es importante porque constituye el sostén de una gran variedad de servicios ambientales de los cuales han dependido las sociedades humanas; por ejemplo, proporciona bienes para las necesidades fundamentales: alimentación, tejidos, medicinas, alojamiento y combustible. Cuando se pierde algún elemento de la biodiversidad los ecosistemas pierden capacidad de recuperación y los servicios que prestan se ven amenazados. Los entornos o medios acuáticos más homogéneos y menos variados suelen ser más susceptibles a las presiones externas repentinas, como las enfermedades y las condiciones climáticas externas (Andrade-C, 2011).

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).

Dentro de las causas que están amenazando directamente a las especies que habitan el territorio colombiano, tenemos: distribución restringida de las especies, pesca comercial, alteración de hábitats, caza, fragmentación de las poblaciones, actividades agrícolas, deforestación, actividades ganaderas, comercio-cacería, extracción maderera, cultivos ilícitos, contaminación, minería, destrucción de humedales, erosión, especies introducidas, animales domésticos, desastres naturales, cambio climático, pesquería industrial de altamar, desconocimiento de la especie, comercio internacional de pieles (Andrade-C, 2011).

La biodiversidad de Colombia es un tesoro natural que merece ser preservado para las generaciones futuras. Su valor ecológico, económico y social hacen imperativo que se tomen medidas contundentes para enfrentar las amenazas que enfrenta. La conservación de la biodiversidad debe ser una prioridad en la agenda nacional, involucrando a todos los sectores de la sociedad en la protección de este patrimonio invaluable. Solo a través de un esfuerzo conjunto y sostenido podremos asegurar que las maravillas naturales de Colombia perduren para siempre (https://sociedadsostenible.co/la-importancia-de-la-biodiversidad-en-colombia-un-tesoro-natural-por-proteger/).

A pesar de su riqueza natural, la biodiversidad de Colombia enfrenta serias amenazas. La deforestación, la expansión de la frontera agrícola, la minería ilegal, la caza y la pesca no sostenible son algunas de las principales causas de la pérdida de hábitats y la disminución de poblaciones de especies. El cambio climático también representa un desafío, alterando los patrones de distribución de las especies y afectando los ecosistemas.

Colombia es considerada una de las naciones megadiversas del planeta, puesto que alberga una gran cantidad de especies únicas y endémicas que no se encuentran en ninguna otra parte del mundo. Por ejemplo, es hogar del mayor número de especies de aves, mariposas y orquídeas. La preservación de estas especies es fundamental para el equilibrio ecológico y la conservación de la biodiversidad global (https://sociedadsostenible.co/la-importancia-de-la-biodiversidad-en-colombia-un-tesoro-natural-por-proteger/).

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 del parque natural regional Los Besotes, 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 Los Besotes, en el departamento del Cesar.

## 1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar la flora vascular y no vasculares asociada al parque natural regional Los Besotes, en el departamento del Cesar.
- ✓ Caracterizar la herpetofauna asociada a las coberturas vegetales identificadas en el parque natural regional Los Besotes, en el departamento del Cesar.
- ✓ Realizar la caracterización de la avifauna asociada a las coberturas vegetales identificadas en el l parque natural regional Los Besotes, en el departamento del Cesar.
- ✓ Caracterizar la Mastozoofauna asociada a las coberturas vegetales identificadas en el parque natural regional Los Besotes, en el departamento del Cesar.



# CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE ASOCIADA AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR


PEDRO ERASMO TORRIJOS MUÑOZ

Ingeniero Agrónomo


CORPOCESAR
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

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

ORNIAT
FUNDACIÓN ORNITOLÓGICA DEL ATLÁNTICO

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se consignan los resultados del monitoreo de flora realizado en el parque natural regional Los Besotes, jurisdicción de la Sierra Nevada de Santa Marta. La línea base de monitoreo florístico establecida se enfoca en la identificación de especies claves para procesos de protección y conservación de la flora asociadas a Bosque de Galería, Vegetación Secundaria Alta y Vegetación Secundaria en transición. Basada en registros de especies y abundancia, importancia ecológica, biomasa aérea, capacidad regenerativa y status de conservación de especies de acuerdo con la (UICN) y (MADS) de Colombia (IUCN, 2024); (MADS, 2024). De acuerdo con los siguientes alcances de información:

- El análisis de composición florística y abundancia de las coberturas monitoreadas, permite medir número de familias, géneros y especies, definidos como indicadores taxonómicos que expresan desarrollo florístico de las coberturas.
- Análisis estructural de la vegetación arbórea y subarbórea, con respecto al modelo de estratificación de la vegetación propuesto por (Rangel-CH & Lozano-C, 1986), que mide el grado de desarrollo de las coberturas, de acuerdo al número de estratos identificados o estructura definida de la cobertura.
- Análisis de importancia ecológica, que permite tipificar las especies con respecto a su escala de dominancia en categorías de dominantes, codominantes y de bajo valor ecológico.
- Análisis de la biomasa aérea calculada en Bosque de Galería y Vegetación Secundaria Alta, como indicador de desarrollo de las coberturas.
-Análisis del proceso de regeneración natural de las coberturas, con énfasis en las especies claves, que permite conocer la capacidad regenerativa y fenología reproductiva de las especies.
-Análisis del status de conservación de las especies que permite establecer categorías de amenaza de la flora asociada a la Reserva.

# 2. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ASOCIADA AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

## 2.1. Diseño Metodológico

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

### 2.1.1. 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 muestreos de flora en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Localidad | Ecosistema | Coberturas | Nomenclatura | Parcelas | Área $m^2$ | N | W | Altitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parque Natural Regional Los Besotes | Bosque Seco | Bosque de Galería | BG | 1 | 1000 | 10°34'17'' | 73°16'56.9'' | 720 |
| Parque Natural Regional Los Besotes | Bosque Seco | Vegetación Secundaria Alta | VSA | 2 | 1000 | 10°34'12' | 73°16'45.8'' | 743 |
| Parque Natural Regional Los Besotes | Bosque Húmedo | Vegetación Secundaria en Transición | VST | 3 | 400 | 10°34'05'' | 73°17'02.7'' | 948 |

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

La valoración florística en coberturas asociadas a Bosque Seco Tropical y algunos reductos de Bosque Húmedo incluyó el levantamiento de parcelas de 20*50 m (1000 $m^2$), divididas en 10 subparcelas de 10*10 m (Gentry A. H., 1982), (Figura 1). La información de campo registrada incluyó nombre común de la especie, circunferencia a la altura del pecho (CAP) (Fotografía 1), altura total de la planta en (m), altura del fuste (m) y ancho de copas (m).

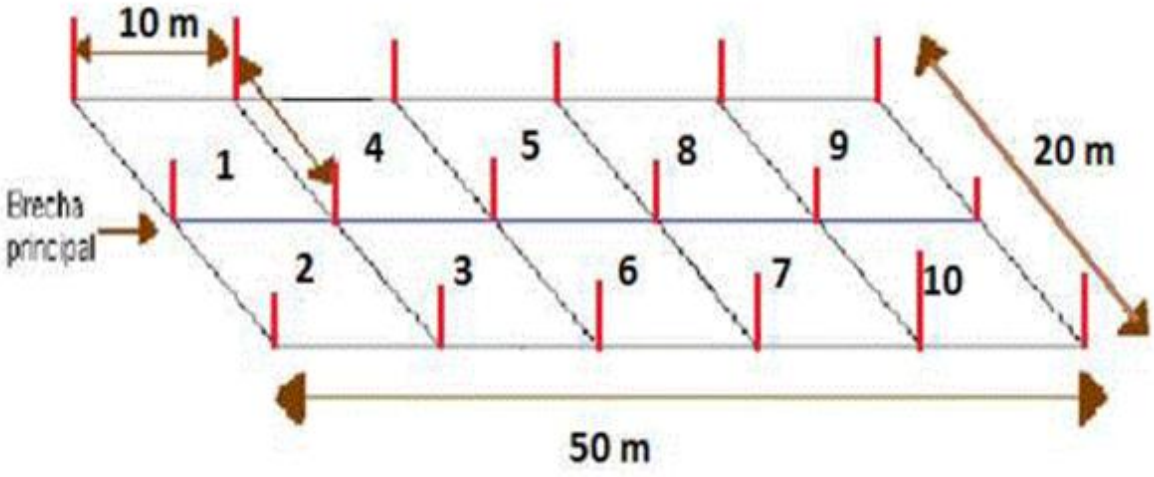



**Figura 1. Diagrama de parcelas de 20mx50 m, para muestreo de vegetación arbórea.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*



**Fotografía 1. Medición de (DAP) en individuo fustal del Bosque de Galería**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

La composición florística y estructura de las coberturas asociadas a humedales, 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 2), en los cuales se registraron los datos de especies, abundancia, altura de la planta y cobertura ocupada por la especie en $m^2$.

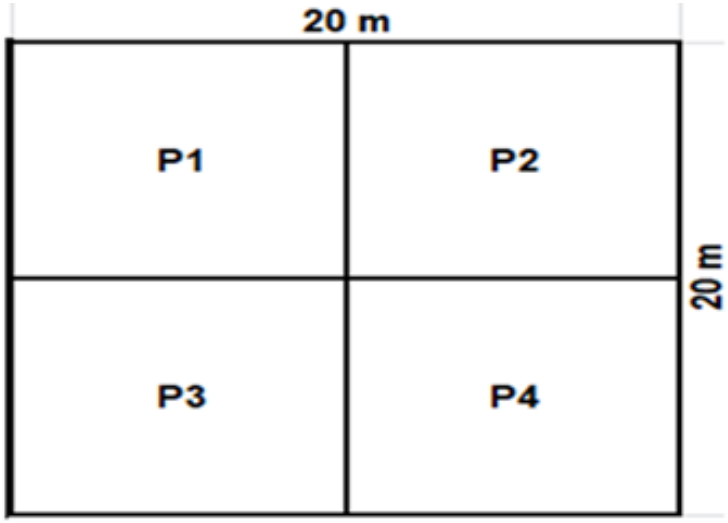



**Figura 2. Diagrama de parcelas de 20m*20 m para muestreo de bosque seco.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

Análisis de Información

### 2.1.2. Estructura de la vegetación

La estratificación vertical de la vegetación incluyó el modelo de (Rangel CH & Lozano, 1986), de acuerdo con los siguientes estratos: rasante < 0,3 m; herbáceo 0,3 –1,5 m; arbustivo 1,5 – 5 m; subarbóreo o arbolito 5 – 12 m; arbóreo inferior 12 – 25 m y arbóreo superior > 25 m. La evaluación estructural de la cobertura boscosa incluyó el nivel horizontal-grosor de tallos y el vertical que relaciona la altura de la planta, e incluyó los individuos > 0,5 m.

La estratificación diamétrica y altimétrica se basó en la Regla de Sturges (Santana et al., 2014), mediante la siguiente ecuación: $K = 1 + 3.322 * LOg_{10}N$ ; siendo K el número total de intervalos de clase y N es el número de individuos muestreados.

Para calcular la longitud de cada uno de los intervalos de clase, se utilizó la siguiente ecuación: $w = \frac{R}{K}$, dónde w es la longitud del intervalo, R es la amplitud (diferencia entre el valor máximo y mínimo) y K el número de intervalos de clase.

### 2.1.3. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Para evaluar la importancia ecológica de las especies, se calcularon los valores de índices de importancia (IVI %) de acuerdo con el modelo original de (Curtis, 1959). Producto de la

sumatoria densidad, la dominancia y la riqueza relativas 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

### 2.1.4. Ecuaciones para Cálculos

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

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

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:

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

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:

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

Frecuencia absoluta (FR): Definida como el número de subparcelas en que ocurre la especie, de acuerdo con la siguiente formula:

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

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:

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

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:

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

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI): Se calculó mediante la siguiente expresión:

IVI %=FER+DER+DOR

### 2.1.5. 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.
IPF % = DER+FER +COR

BIOMASA AÉREA: Se calculó siguiendo la metodología propuesta por (Dauber, 1995), de acuerdo a los parámetros siguientes:

Volumen de biomasa aérea totales (VT): El volumen de la biomasa aérea, se calculó con base en el DAP y la altura total de la planta. A través de la siguiente ecuación de volumen:

$$\text{Vol} = \text{fxAbxH}$$

Donde:
Vol. = volumen
Ab = área basal dada por la siguiente expresión:

$$\text{Ab} = \frac{\pi}{4} \text{x} \emptyset^2$$

F = factor forma para bosques tropicales de 0.711
H = altura total
Biomasa aérea en m3 (B.A) = Área basal * Altura del árbol*factor de forma.

### 2.1.6. Regeneración Natural

Para el análisis de regeneración natural se utilizó el índice de regeneración natural (IRGN %), el cual determina la importancia de una especie en las categorías de tamaño inferior (renuevos, brinzales y latizales). Las variables en este índice son: la abundancia relativa, frecuencia relativa y categoría de tamaño relativa (López, Santos, & Aguirre, 2001). Donde (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) (Fotografía 2). De acuerdo a las siguientes categorías de tamaño:

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

Aplicable para estratos de vegetación subárboreos, arbóreo inferior y arbóreo superior.



**Fotografía 2. Brinzal de Ceiba lechoza (*Hura crepitans)* en Bosque de Galería.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

## 2.2. Resultados y Análisis

### 2.2.1. Bosque de Galería

Bosque de Galería monitoreado corresponde a relictos ubicados en bordes de cauces fijos y caudales discontinuos, clave para procesos de conservación en el parque natural regional Los Besotes, con niveles de riqueza altos comparados con la abundancia, alcanzó los seis (6) estratos del modelo de estratificación de bosques tropicales de (Rangel CH & Lozano, 1986) (Fotografía 3).



**Fotografía 3. Fustal de *Enterolobium cyclocarpum* en Bosque de Galería.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

#### 2.2.1.1. Composición y Abundancia

En la Tabla 2, se presenta la información del comportamiento de la composición florística del Bosque de Galería. Los resultados muestran la existencia de 23 familias botánicas, con 34 géneros e igual número de especies, distribuidas en 67 individuos. Las familias más numerosas en especies fueron Fabaceae con cinco (5), Malvaceae con cuatro (4), Anacardiaceae, Moraceae, Myrtaceae y Rubiaceae, dos (2) para cada una y las 17 especies restantes con una cada una (1). Las especies con mayor número de individuos fueron *Anacardium excelsum* (Caracolí) con ocho (8), *Brosimum alicastrum* (Guáimaro) y *Hura crepitans* (Ceiba de leche) con seis (6) cada una, *Bursera simaruba* (Resbala mono) con cinco (5) y *Platypodium elegans* (Lomo de caimán) con cuatro (4) (Figura 3).

**Tabla 2. Registro taxonómico en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Nombre común | Especie | Familia | Autores | Abundancia |
|---|---|---|---|---|
| **Caracolí** | *Anacardium excelsum* | Anacardiaceae | Skeels | 8 |
| **Guáimaro** | *Brosimum alicastrum* | Moraceae | Sw. | 6 |
| **Ceiba de leche** | *Hura crepitans* | Euphorbiaceae | L. | 6 |
| **Resbala mono** | *Bursera simaruba* | Burseraceae | (L) Sarg. | 5 |
| **Lomo de caimán** | *Platypodium elegans* | Fabaceae | Vogel | 4 |
| **Palo prieto** | *Pogonopus speciosus* | Rubiaceae | (Jacq) K.Schum. | 3 |
| **Lorito** | *Esenbeckia pentaphylla* | Rutaceae | (Macfad) Griseb. | 3 |
| **Jobo** | *Spondias mombin* | Anacardiaceae | L. | 2 |
| **Trompeto** | *Aralia excelsa* | Araliaceae | Tilo | 2 |
| **Cedro** | *Cedrela odorata* | Meliaceae | L. | 2 |
| **Bollo limpio** | *Lomchocarpus sp.* | Fabaceae | Kunth | 2 |
| **Vara blanca** | *Casearia corymbosa* | Salicaceae | Kunth | 2 |
| **Camajón** | *Sterculia apetala* | Malvaceae | (Jacq) H.Karst. | 1 |
| **Abraza palo** | *Ficus dendrocida* | Moraceae | Kunth | 1 |
| **Mamón de leche** | *Pradosia colombiana* | Sapotaceae | (Standl) TDPenn. | 1 |
| **Cacao de monte** | *Pachira trinitensis* | Malvaceae | Urb. | 1 |
| **Docaro** | *Luehea seemannii* | Malvaceae | Triana & Planch. | 1 |
| **Laurel** | *Nectandra turbacensis* | Lauraceae | (Kunth) Nees | 1 |
| **Guayabo de monte** | *Eugenia sp* | Myrtaceae | P. Micheli ex L. | 1 |
| **Carito** | *Enterolobium cyclocarpum* | Fabaceae | (Jacq) Griseb. | 1 |
| **Aceituno** | *Vitex cymosa* | Lamiaceae | Bertero ex Spreng. | 1 |
| **Bejuco anís** | *Gouania polígama* | Rhmnaceae | (Jacq) Urb. | 1 |
| **Cuchillito amarillo** | *Poeppigia procera* | Fabaceae | (Poepp.ex Spreng) C.Presl | 1 |
| **Sangregao** | *Pterocarpus acapulcensis* | Fabaceae | Rosa | 1 |
| **Guayabito** | *Eugenia procera* | Myrtaceae | (Sw) Poir. | 1 |
| **Pijiño** | *Simira cordifolia* | Rubiaceae | (Hook.f) Steyerm. | 1 |
| **Majagua colora** | *Pseudobombax septenatum* | Malvaceae | (Jacq) Dugand | 1 |
| **Mamón** | *Melicoccus bijugatus* | Sapindaceae | Jacq. | 1 |
| **Vara de humo** | *Cordia bicolor* | Boraginaceae | A.DC. | 1 |
| **Vara santa** | *Triplaris americana* | Polygonaceae | L. | 1 |
| **Tapa culo** | *Vasconcellea cauliflora* | Caricaceae | (Jacq) A.DC. | 1 |

| Nombre común | Especie | Familia | Autores | Abundancia |
|---|---|---|---|---|
| **Lechosito** | *Tabernaenontana cymosa* | Apocynaceae | Jacq. | 1 |
| **Cordoncillo** | *Piper sp.* | Piperaceae | L. | 1 |
| **Morrocoy** | *Clavija latifolia* | Primulaceae | (Willd) K. Koch | 1 |
| **TOTAL** | | | | **67** |

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

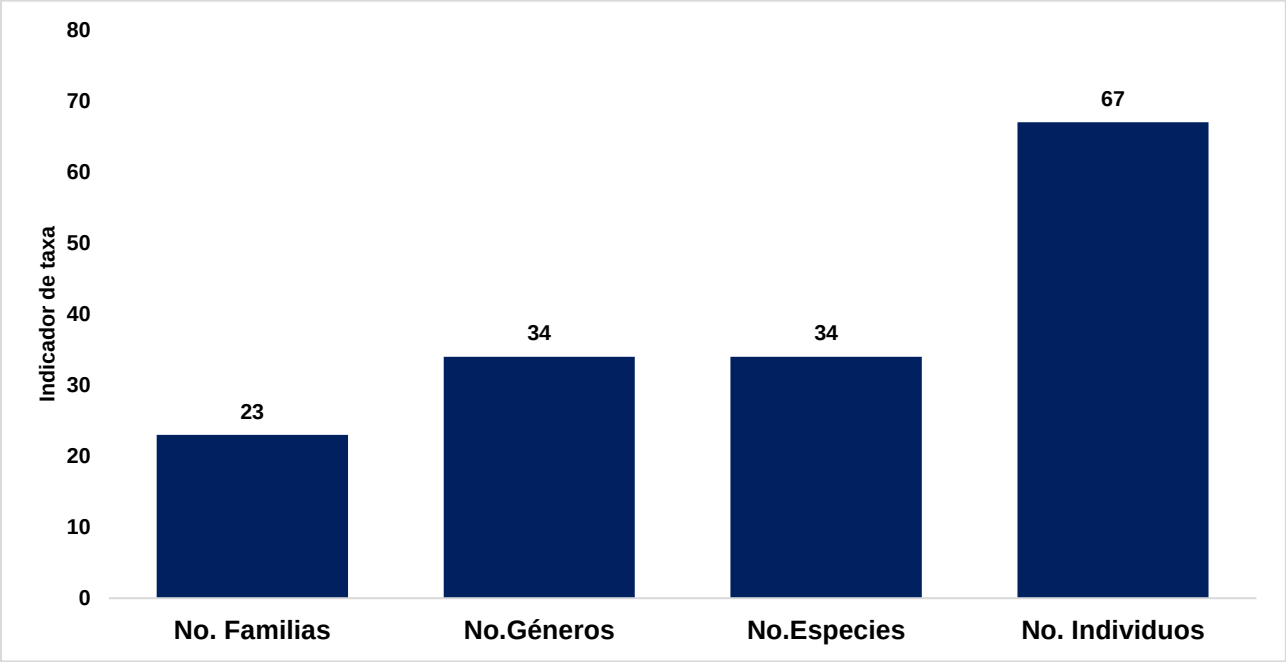



**Figura 3. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

Los registros de riqueza de 34 especies asociadas al Bosque de Galería, distribuidos en 67 individuos medidos en 0.1 hectárea, superaron el estándar de 30 especies propuesto por (Gentry A. H., 1982), para Bosques Seco Tropical. Este comportamiento puede estar asociado al estrato rocoso que controla la abundancia de especies y favorece la adaptación y riqueza de otras menores ecológicamente dependientes de las que alcanzan los estratos más altos del bosque, caso de *Anacardium excelsum*, *Brosimum alicastrum* y *Enterolobium cyclocarpum*, dominantes en el Bosque de Galería.

### 2.2.1.2. Estructura de la Vegetación

#### 2.2.1.2.1. Clases diamétricas

En la Tabla 3, se sintetiza los resultados de la estratificación diamétrica realizada en 67 individuos de fustales y latizales valorados. La curva de frecuencias mostró a la mayoría de los individuos agrupados en las dos (2) primeras clases diamétricas con 42 individuos y el 53% de la abundancia total medida en individuos de latizales y fustales. Disminuyó moderadamente en las clases tercera y cuarta, agrupando 19 individuos fustales y 28%. En ese mismo orden, siguió disminuyendo moderadamente en las clases quinta y sexta, agrupando cuatro (4) individuos y el 6%. Aumentando levemente en las clases séptima y octava con dos (2) individuos y el 2% (Figura 4).

**Tabla 3. Estratificación diamétrica en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| N | 67 | No. Intervalos | Límite inferior | Límite Superior | Intervalos de Clases | Frecuencia | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0,06 | 0,26 | 0,06<0,26 | 22 | 33 |
| Max | 1,45 | 2 | 0,26 | 0,46 | 0,26<0,46 | 20 | 30 |
| Min | 0,05 | 3 | 0,46 | 0,66 | 0,46<0,66 | 14 | 21 |
| Rango | 1,4 | 4 | 0,66 | 0,85 | 0,66<0,85 | 5 | 7 |
| No. Intervalos | 8 | 5 | 0,85 | 1,05 | 0,85<1,05 | 4 | 6 |
| Amplitud de Clases | 0,19 | 6 | 1,05 | 1,25 | 1,05<1,25 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1,25 | 1,45 | 1,25<1,45 | 1 | 1 |
| | | 8 | 1,45 | 1,65 | 1,45<1,65 | 1 | 1 |
| | | | | | | **67** | **100** |

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

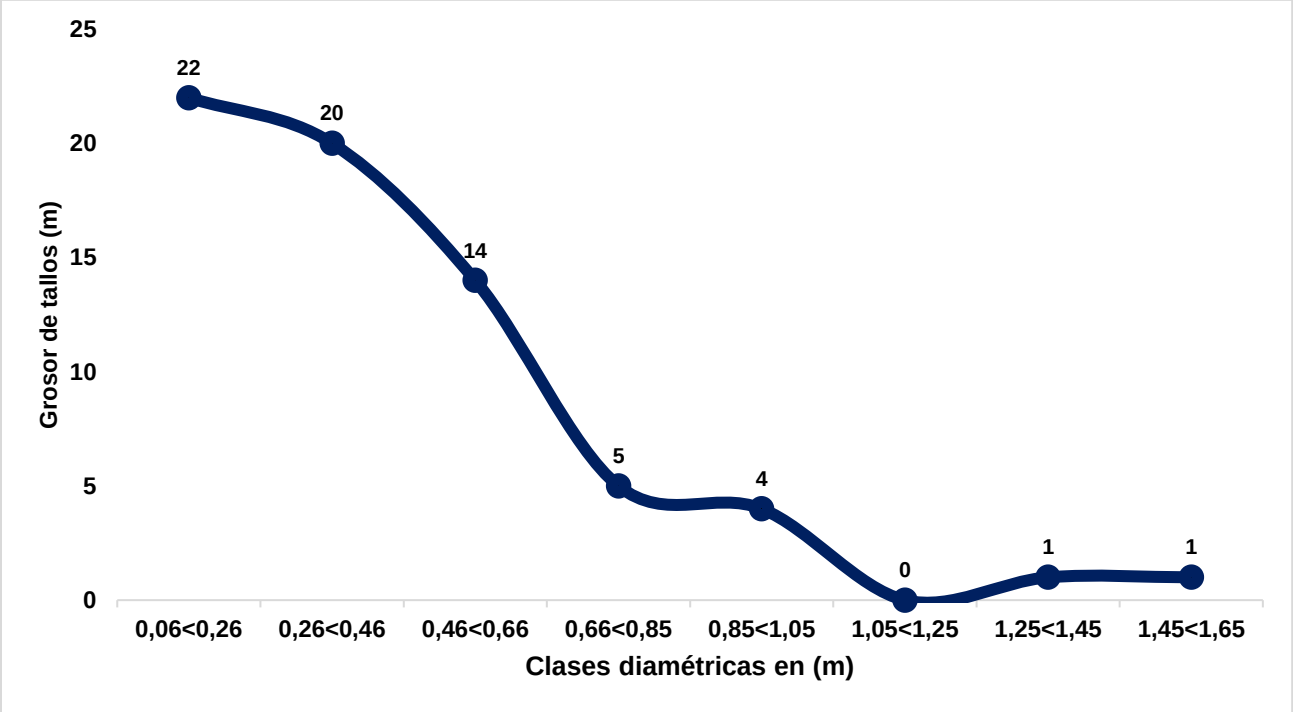



**Figura 4. Comportamiento diamétrico en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

La estratificación horizontal del Bosque de Galería monitoreado, se basó en el comportamiento diamétrico de los troncos medidos. Se distinguieron tres (3) categorías diamétricas, que se describen a continuación: 1) la categoría baja que agrupó los individuos latizales y fustales más delgados, distribuidos en las dos (2) primeras clases diamétricas, 2) la categoría media, que agrupó individuos fustales de diámetros intermedios, distribuidos en las clases tercera-cuarta y 3) la categoría alta, que incluyó los individuos fustales de diámetros más gruesos, ubicados en las clases quinta-octava.

### 2.2.1.2.2. Clases altimétricas

En la Tabla 4, se sintetizan los resultados de la estratificación altimétrica realizada en 67 individuos de fustales y latizales valorados. La curva de frecuencias mostró a siete (7) individuos de los estratos arbustivos y subárboreos agrupados en la primera clase altimétrica, con el 10% de la abundancia total medida. Aumentó fuertemente en las clases segunda y tercera, agrupando 35 individuos y el 52% de los estratos subarbóreo y arbóreo inferior. Disminuyó moderadamente en las clases cuarta y quinta, agrupando 14 individuos y el 20% de los estratos subarbóreo y arbóreo inferior, nuevamente aumentó moderadamente en la clase sexta, agrupando ocho (8) individuos y 12% del estrato arbóreo

superior y disminuyó fuertemente en las clases séptima y octava, agrupando tres (3) individuos y el 4% del estrato arbóreo superior (Figura 5).

**Tabla 4. Clasificación altimétrica del Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| N | 67 | No. Intervalos | Límite inferior | Límite Superior | Intervalos de Clases | Frecuencia | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 3,00 | 7,63 | 3<7,63 | 7 | 10 |
| Max | 40 | 2 | 7,63 | 12,25 | 7,63<12,25 | 17 | 25 |
| Min | 3 | 3 | 12,25 | 16,88 | 12,25<16,88 | 18 | 27 |
| Rango | 37 | 4 | 16,88 | 21,50 | 16,88<21,50 | 9 | 13 |
| No. Intervalos | 8,0 | 5 | 21,50 | 26,13 | 21,50<26,13 | 5 | 7 |
| Amplitud de Clases | 4,6 | 6 | 26,13 | 30,75 | 26,13<30,75 | 8 | 12 |
| | | 7 | 30,75 | 35,38 | 30,75<35,38 | 2 | 3 |
| | | 8 | 35,38 | 40,00 | 35,38<40 | 1 | 1 |
| TOTAL | | | | | | 67 | 100 |

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

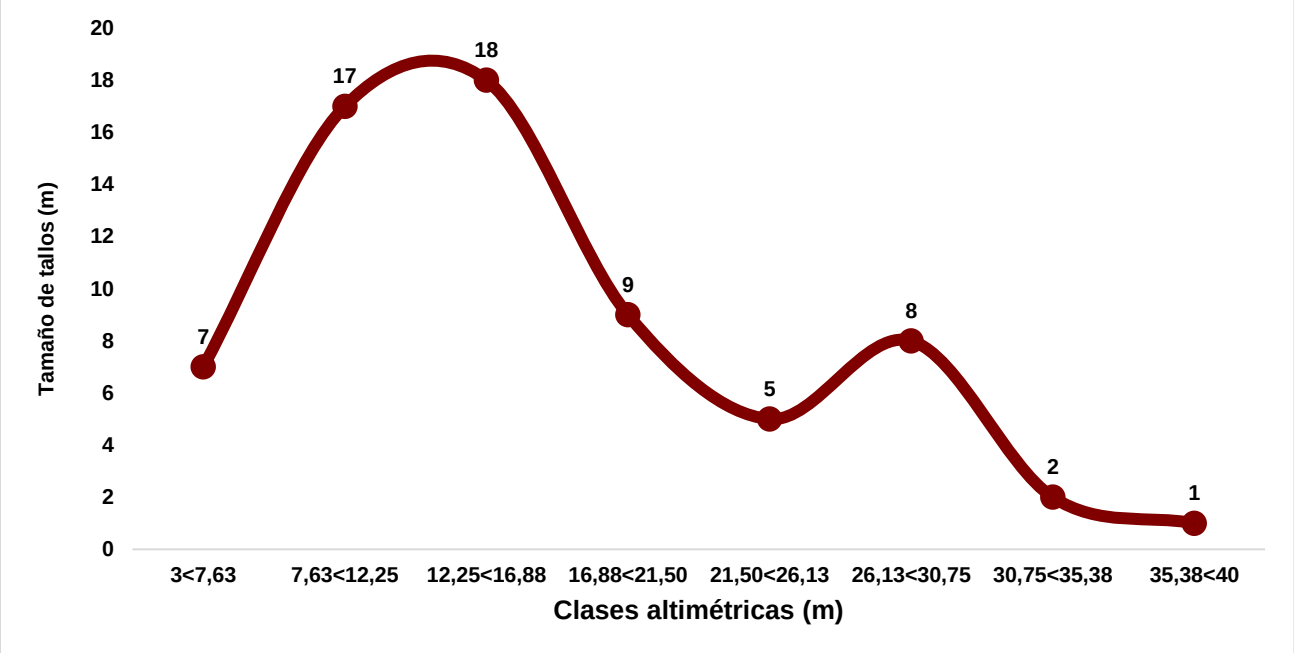



**Figura 5. Comportamiento altimétrico en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

La estratificación vertical del Bosque de Galería, se basó en el comportamiento altimétrico de los troncos medidos. De acuerdo con estos registros, se distinguieron tres (3) categorías altimétricas establecidas así: La categoría baja, agrupó los individuos arbustivos y subárboreos de menores tamaños, distribuidos en la primera clase altimétrica. La categoría media, agrupó individuos de los estratos subárboreos y arbóreo inferior de tamaños intermedios, distribuidos en las clases tercera y quinta y la categoría alta, que incluyó los individuos más altos, ubicados en las clases sexta y octava. Esta cobertura alcanzó los seis (6) estratos del modelo de estratificación de la vegetación Arborea de (Rangel-CH & Lozano-C, 1986). Incluyó el estrato rasante integrado por hierbas y brinzales de 0.1 m de tamaño. El estrato herbáceo, integró las hierbas entre (0.1-1.5) m. El estrato arbustivo integrado por arbustos y latizales de (1.5-5.5) m. El estrato subarbóreo integrado por arbolitos entre (5.5-12) m. El estrato arbóreo inferior integrado por árboles de tamaño entre (12-25) m de alto y el estrato arbóreo superior con árboles mayores a 25 m de altura, que sobrepasaron el dosel superior del bosque. En el contexto de la estratificación diamétrica y altimétrica, el Bosque de Galería fue la cobertura mayor conservada del parque natural regional Los Besotes.

### 2.2.1.2.3. Indices Ecológicos

En la Tabla 5, se registra la información del comportamiento de los indices de valor de importancia y predominio fisionómico (IVI-IPF) en % calculados. Los resultados mostraron a *Anacardium excelsum* (Caracolí) con el 48-47% del IVI y IPF, medidos en ocho (8) individuos, seguida de *Brosimum alicastrum* (Guáimaro) con 28-41% en seis (6) individuos, *Hura crepitans* (Ceiba de leche) con 23-26% en seis (6) individuos, *Bursera simaruba* (Resbala mono) con 20-19% en cinco (5) individuos, *Platypodium elegans* (Lomo de caimán) con 12-14% en cuatro (4) individuos, *Spondias mombin* (Jobo) con 9-10% en dos (2) individuos, *Aralia excelsa* (Trompeto) con 8-9% en dos (2) individuos, *Pogonopus speciosus* (Palo prieto) con 8-9% en tres (3) individuos, *Esenbeckia pentaphylla* (Lorito) con 8-9% en tres (3) individuos y *Cedrela odorata* (Cedro) con 10-8% en dos (2) individuos. El resto de las 14 especies con el 125-108% en 26 individuos (Figura 6).

**Tabla 5. Registro de (IVI-IPF) % en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Especie | Fr | Abundancia | A. Basal m2 | Biomasa m3 | C.relativa % | FER % | DER % | DOR % | IVI | IPF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Anacardium excelsum*** | 5 | 8 | 3,8 | 102 | 26 | 9 | 12 | 28 | 48 | 47 |
| ***Brosimum alicastrum*** | 5 | 6 | 1,4 | 46 | 24 | 9 | 9 | 10 | 28 | 41 |
| ***Hura crepitans*** | 5 | 6 | 0,8 | 16 | 9 | 9 | 9 | 6 | 23 | 26 |
| ***Bursera simaruba*** | 4 | 5 | 0,8 | 11 | 5 | 7 | 7 | 6 | 20 | 19 |

| Especie | Fr | Abundancia | A. Basal m2 | Biomasa m3 | C.relativa % | FER % | DER % | DOR % | IVI | IPF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Enterolobium cyclocarpum* | 1 | 1 | 1,7 | 30 | 1 | 2 | 1 | 12 | 16 | 4 |
| *Ficus dendrocida* | 1 | 1 | 1,4 | 28 | 3 | 2 | 1 | 10 | 14 | 6 |
| *Platypodium elegans* | 3 | 4 | 0,2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 1 | 12 | 14 |
| *Cedrela odorata* | 2 | 2 | 0,4 | 6 | 2 | 3 | 3 | 3 | 10 | 8 |
| *Spondias mombin* | 2 | 2 | 0,3 | 6 | 4 | 3 | 3 | 2 | 9 | 10 |
| *Polipogon speciosa* | 2 | 3 | 0,0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 0 | 8 | 9 |
| Restante de 14 sp 24 | 28 | 29 | 2,8 | 50 | 23 | 48 | 43 | 21 | 112 | 115 |
| Total | 58 | 67 | 13,5 | 298 | 100 | 100 | 100 | 100 | 300 | 300 |

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

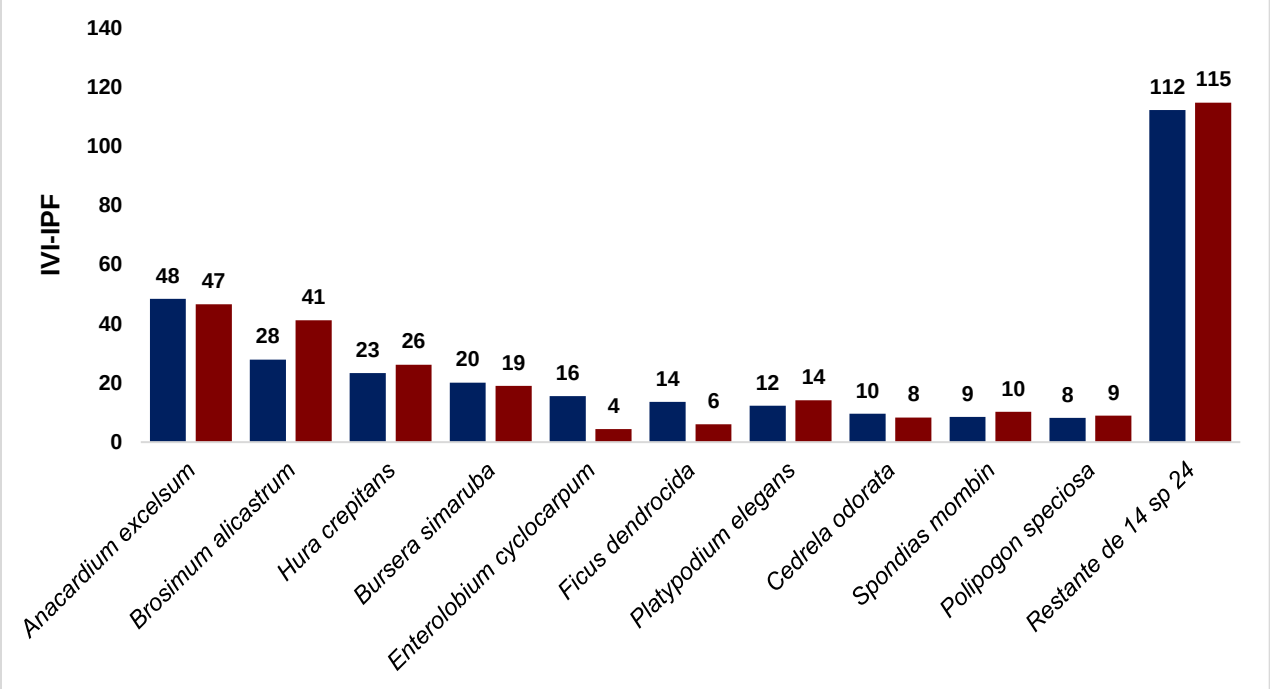



**Figura 6. Comportamiento del (IVI-IPF) en Bosque de Galería, en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

Los índices de valor de importancia y predominio fisionómico (IVI-IPF%) calculados en Bosque de Galería, permitió diferenciar tres (3) categorías de dominancia ecológica entre las especies. La categoría alta, integrada por las especies dominantes y codominantes, correspondientes a *Anacardium excelsum* y *Brosimum alicastrum*, en función a mayores frecuencias y abundancia. La categoría intermedia, integrada por un grupo mayor de especies con dominancia intermedia y el grupo menor dominante, con mayores registros de especies; pero menos frecuentes y abundantes, integrado por el grupo de esciósfilas e individuos latizales en proceso de desarrollo, dependientes de los estratos superiores.

### 2.2.1.2.4. Biomasa Aérea

En la Tabla 6, se registra la información del comportamiento de la biomasa aérea medida en $m^3$. Los resultados mostraron a *Anacardium excelsum* (Figura 7; Fotografía 4) con 102 $m^3$ de biomasa área en ocho (8) individuos y el 34% del total medido, seguida de *Brosimum alicastrum* con 46$m^3$ en seis (6) individuos y el 15%, *Enterolobium cyclocarpum* con 30 $m^3$ y el 10% en un (1) individuo, *Ficus dendrocida* con 28 $m^3$ en un (1) individuo y el 9%, *Hura crepitans* con 16 $m^3$ y el 5% en seis (6) individuos, *Sterculia apetala* con 15 $m^3$ y 5% en un (1) individuo, *Bursera simaruba* con 11 $m^3$ y el 4% en cinco (5) individuos, *Cedrela odorata* con 6$m^3$ y 2% en dos (2) individuos, *Spondias mombin* con 6 $m^3$ y 2% en dos (2) individuos y *Pradosia colombiana* 6 $m^3$ y el 2% en un (1) individuo. Las restantes especies registraron 32 $m^3$ y el 11% en 34 individuos.

**Tabla 6. Biomasa aérea en (m3) en Bosque de Galería. Reserva Los Besotes.**

| Especie | Abundancia | Área Basal m2 | Biomasa m3 | % |
|---|---|---|---|---|
| ***Anacardium excelsum*** | 8 | 4 | 102 | 34 |
| ***Brosimum alicastrum*** | 6 | 1 | 46 | 15 |
| ***Enterolobium cyclocarpum*** | 1 | 2 | 30 | 10 |
| ***Ficus dendrocida*** | 1 | 1 | 28 | 9 |
| ***Hura crepitans*** | 6 | 1 | 16 | 5 |
| ***Sterculia apetala*** | 1 | 0.5 | 15 | 5 |
| ***Bursera simaruba*** | 5 | 1 | 11 | 4 |
| ***Cedrela odorata*** | 2 | 0.4 | 6 | 2 |
| ***Spondias mombin*** | 2 | 0,3 | 6 | 2 |
| ***Pradosia colombiana*** | 1 | 0.2 | 6 | 2 |
| **Restantes Sp.** | 34 | 2 | 32 | 11 |
| **Total** | 67 | 13.5 | 298 | 100 |

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

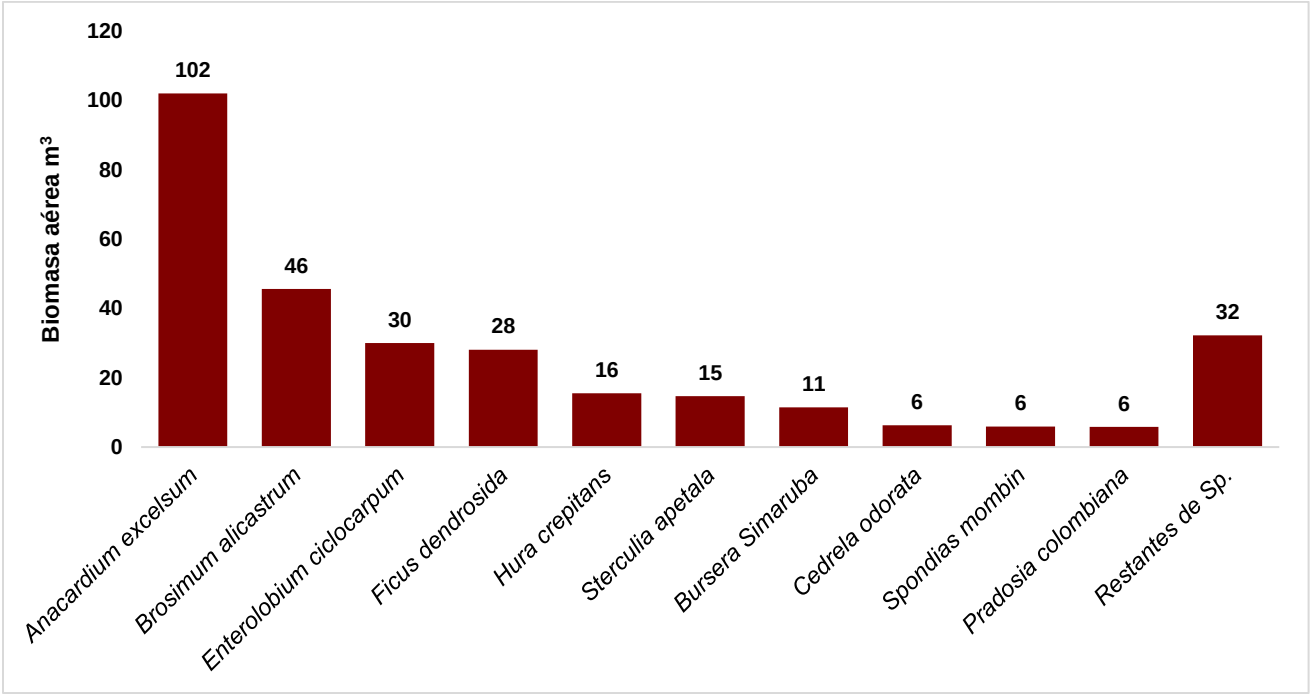



**Figura 7. Comportamiento de la Biomasa aérea en Bosque de Galería. Reserva Los Besotes.**

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



**Fotografía 4. *Anacardium excelsum* especie con mayor biomasa aérea m3.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

El análisis de la biomasa aérea registrada, se basó en el comportamiento volumétrico de los troncos medidos, en los cuales se distinguieron tres (3) categorías de volúmenes que se presentan a continuación: 1) el grupo mayor, agrupado en las primeras cuatro (4) especies de mayor tamaño y grosor del estrato arbóreo superior, 2) el grupo intermedio, integrado por seis (6) especies de tamaños y grosor intermedios del estrato arbóreo inferior, 3) el grupo menor distribuido en 24 especies de menor tamaño y grosor de los estratos arbustivos, subarbóreo y arbóreo inferior. En este sentido, la captación de la biomasa, fue indirectamente proporcional a la riqueza de especies. En este caso, el grupo dominante registró mayores índices de captación de biomasa y menores índices de riqueza de especies; mientras tanto, el grupo codominante presentó niveles intermedios de captación de biomasa y aumento de la riqueza especies con respecto al primer grupo. Entre tanto, el grupo inferior presentó menor registros de captación de biomasa y mayor riqueza de especies, especialmente las de tipo esciósfilas. Esta condición parece ser característico de los Bosques mejor conservados, entre ellos, el bosque de galería.

### 2.2.1.2.5. Regeneración Natural

En Tabla 7, se registra la información del comportamiento del proceso de regeneración natural en el Bosque de Galería. Los resultados mostraron a *Anacardium excelsum* con el mayor Índice de Regeneración Natural (IRGN%) (Figura 8; Fotografía 5) con el 16.1%, seguida de *Hura crepitans* con 10.6%, *Brosimum alicastrum* con 9.3%, *Cedrela odorata* con 8.4%, *Bursera simaruba* con 6.7%, *Platypodium elegans* con 5.0%, *Poeppigia* procera con 4.6%, *Spondias mombin* con 3.4%, *Melicoccus bijugatus* con 2.0% y *Pachira trinitensis* con 1.7%. El resto de las otras 24 especies no evidenciaron procesos de regeneración natural de acuerdo a las categorías de tamaños analizadas.

**Tabla 7. Registro de (IRGN) % en Bosque de Galería. Reserva Los Besotes.**

| *Especie* | Brinzal | Latizal | Fr. | Abundancia | FER % | DER % | CT I | CT C II | C. Total | CTR % | IRGN % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Anacardium excelsum*** | 96 | 12 | 5 | 8 | 9 | 12 | 0,4 | 0,1 | 0,6 | 27,8 | 16 |
| ***Hura crepitans*** | 25 | 18 | 5 | 6 | 9 | 9 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 14,3 | 11 |
| ***Brosimum alicastrum*** | 33 | 6 | 5 | 6 | 9 | 9 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 10,5 | 9 |
| ***Cedrela odorata*** | 52 | 14 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 18,6 | 8 |
| ***Bursera simaruba*** | 0 | 12 | 4 | 5 | 7 | 7 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 5,7 | 7 |
| ***Platypodium elegans*** | 0 | 8 | 3 | 4 | 5 | 6 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 3,8 | 5 |
| ***Poeppigia procera*** | 11 | 17 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 10,6 | 5 |
| ***Spondias mombin*** | 0 | 8 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 3,8 | 3 |
| ***Pogonopus speciosus*** | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3 |
| ***Esenbeckia pentaphylla*** | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3 |
| **Restante 34 Sp.** | 0 | 10 | 27 | 27 | 47 | 40 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 4,8 | 31 |
| **Total** | 217 | 105 | 58 | 67 | 100 | 100 | 1 | 1 | 2 | 100 | 100 |

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

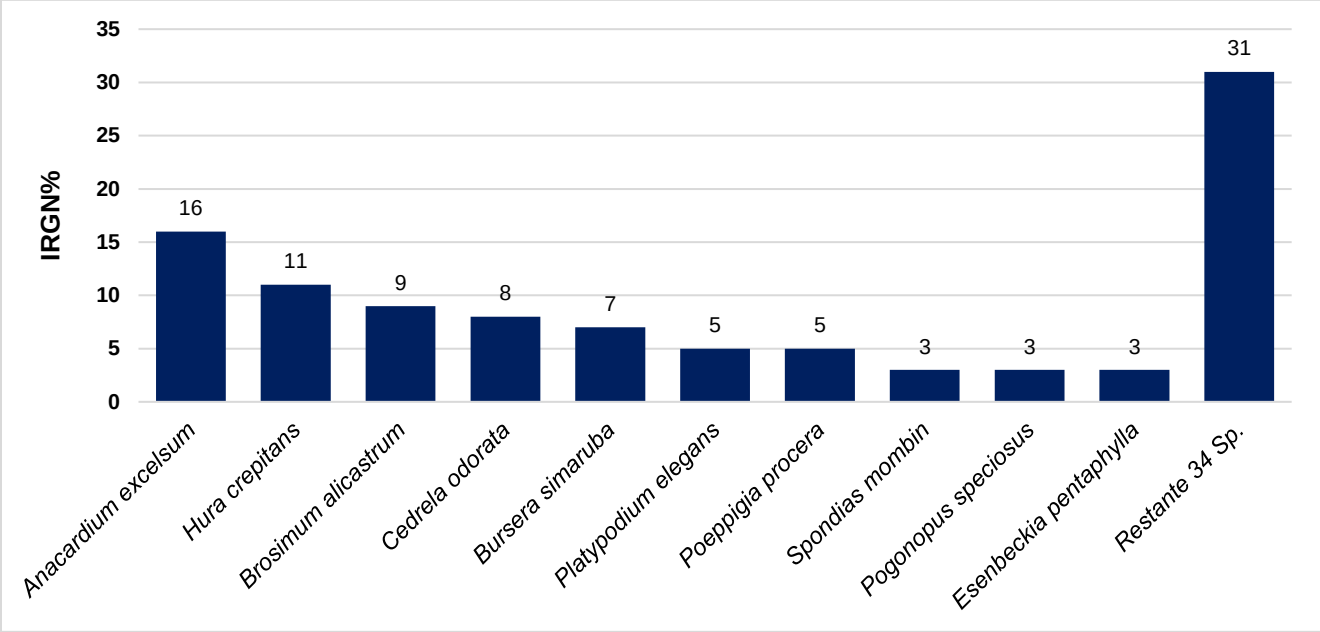



**Figura 8. Proceso de regeneración natural en Bosque de Galería, Registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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



**Fotografía 5. Brinzales de *Anacardium excelsum* especie con mayor (IRGN %) en Bosque de Galería.**

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

El análisis de la regeneración natural del Bosque de Galería, se basó en el comportamiento del (IRGN%) en 10 especies valoradas. De acuerdo con estos registros, se distinguieron

tres (3) categorías de regeneración natural establecidas como sigue: Categoría 1, involucró a cuatro (4) especies con alta capacidad regenerativa, expresada en alta producción y germinación de semillas (Figura 8), presencia de numerosos individuos brinzales, moderada producción de latizales y escasa abundancia de individuos adultos, como ocurrió con las especies *Anacardium excelsum* (Caracolí), *Hura crepitans* (Ceiba de leche) *Brosimum alicastrum* (Guáimaro) y *Cedrela odorata* (Cedro), con mecanismos de dispersión de semillas autocora, zoocora y la última anemócora. La categoría 2, integró latizales y algunos brinzales en *Poeppigia procera* (Cuchillito amarillo), especie anemócora. La categoría 3, integró latizales, pocos fustales y resto de especies esciósfilas.

### 2.2.2. Vegetación Secundaria ALTA

La Vegetación Secundaria Alta monitoreada en el parque natural regional Los Besotes - PNRLB, correspondió a la mayor cobertura arbórea de la Reserva, en procesos avanzado de regeneración natural de por lo menos 45 años, con niveles de riqueza altos comparados con la abundancia, que alcanzó los cinco (5) estratos del modelo de estratificación de bosques tropicales de (Rangel CH & Lozano, 1986) (Fotografía 6).



**Fotografía 6. Representación de las especies en Vegetación Secundaria Alta.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

### 2.2.2.1. Composición Florística

En la Tabla 8, se presenta la información del comportamiento de la composición florística evaluada en Vegetación Secundaria Alta. Los resultados mostraron la existencia de 24 familias botánicas, con 39 géneros y 41 especies, distribuidas en 127 individuos. Las familias más numerosas en especies fueron: Fabaceae con nueve (9), Malvaceae con cuatro (4), Anacardiaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Lamiaceae, Rubiaceae y Salicaceae, dos (2) para cada una y los 16 restantes con una (1) cada una. Las especies con mayor número de individuos fueron: *Poeppigia procera* (Cuchillito amarillo) con 12, *Platymiscium hebestachyum* (Corazón fino) con 10, *Genipa americana* (Jagua) y *Platypodium elegans* (Lomo de caimán) con seis (6) cada una (Figura 9).

**Tabla 8. Registros taxonómicos en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Nombre común | Especie | Familia | Autores | Abundancia |
|---|---|---|---|---|
| **Cuchillito amarillo** | *Poeppigia procera* | Fabaceae | (Poepp. Ex Spreng.) C.Presl | 12 |
| **Corazón fino** | *Platymiscium hebestachyum* | Fabaceae | Benth. | 10 |
| **Vara blanca** | *Casearia corymbosa* | Salicaceae | Kunth | 10 |
| **Algarrobo** | *Hymenaea courbaril* | Fabaceae | L | 7 |
| **Polvillo** | *Handroanthus serratifolius* | Bignoniaceae | (Vahl) SOGrosa | 7 |
| **Lomo caimán** | *Platypodium elegans* | Fabaceae | Vogel | 6 |
| **Jagua** | *Genipa americana* | Rubiaceae | L. | 6 |
| **Sangregao** | *Pterocarpus acapulsencis* | Fabaceae | Rosa | 5 |
| **Jobo** | *Spondias mombin* | Anacardiaceae | L. | 5 |
| **Cacao de monte** | *Pachira trinitensis* | Malvaceae | Urb. | 4 |
| **Chicho** | *Senegalia polyphylla* | Fabaceae | (DC.) Britton & Rose | 4 |
| **Leche perra** | *Mabea occidentalis* | Euphorbiaceae | Benth. | 4 |
| **Mamón de leche** | *Pradosia colombiana* | Sapotaceae | ( Standl. ) TDPenn. ex TJAyers | 3 |
| **Guácimo** | *Guazuma ulmifolia* | Malvaceae | Lam. | 3 |
| **Carreto** | *Aspidosperma polyneuron* | Apocynaceae | Müll.Arg. | 3 |
| **Docaro blanco** | *Luehea speciosa* | Malvaceae | Willd. | 3 |
| **Sapo** | *Neea virens* | Nyctaginaceae | Poepp. ex Heimerl | 3 |
| **Guacharaco** | *Matayba scrobiculata* | Sapindaceae | Radlk. | 3 |

| Nombre común | Especie | Familia | Autores | Abundancia |
|---|---|---|---|---|
| **Camajón** | *Sterculia apetala* | Malvaceae | (Jacq.) H.Karst. | 2 |
| **Papayote** | *Cochlospermum vitifolium* | Bixaceae | (Willd) Spreng. | 2 |
| **Quebracho** | *Astronium graveolens* | Anacardiaceae | Jacq. | 2 |
| **Lechosito** | *Tabernaemontana grandiflora* | Apocynaceae | Jacq. | 2 |
| **Lorito** | *Esenbeckia pentaphylla* | Rutaceae | (Macfad) Griseb. | 2 |
| **Resbala mono** | *Bursera simaruba* | Burseraceae | (L.) Sarg. | 2 |
| **Trompeto** | *Aralia excelsa* | Araliaceae | Tilo | 1 |
| **Cedro** | *Cedrela odorata* | Meliaceae | L. | 1 |
| **Guarumo** | *Cecropia peltata* | Urticaceae | L. | 1 |
| **Salvia** | *Salvia sp.* | Lamiaceae | L. | 1 |
| **Majagua de gallina** | *Lonchocarpus punctatus* | Fabaceae | Kunth | 1 |
| **Siete cueros** | *Machaerium biovulatum* | Fabaceae | Micheli | 1 |
| **Vara blanca** | *Piparea multiflora* | Salicaceae | CFGaertn. | 1 |
| **Quinita** | *Pittoniotis trichantha* | Rubiaceae | Griseb. | 1 |
| **Vara de humo** | *Cordia bicolor* | Boraginaceae | A.DC. | 1 |
| **Guáimaro macho** | *Ficus citrifolia* | Moraceae | Mill. | 1 |
| **Tapa culo** | *Vasconcellea cauliflora* | Caricaceae | (Jacq.) A.DC. | 1 |
| **Cojoncitos** | *Miconia sp.* | Melastomataceae | Ruiz & Pav. | 1 |
| **Guamo** | *Inga edulis* | Fabaceae | Mart. | 1 |
| **Cañaguate** | *Handroanthus chrysanthus* | Bignoniaceae | (Jacq.) SOGrose | 1 |
| **Morrocoy** | *Clavija latifolia* | Primulaceae | (Willd.) K. Koch | 1 |
| **Aceituno** | *Vitex cymosa* | Lamiaceae | Bertero ex Spreng. | 1 |
| **Piper sp** | *Piper sp.* | Piperaceae | L. | 1 |
| **TOTAL** | | | | **127** |

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

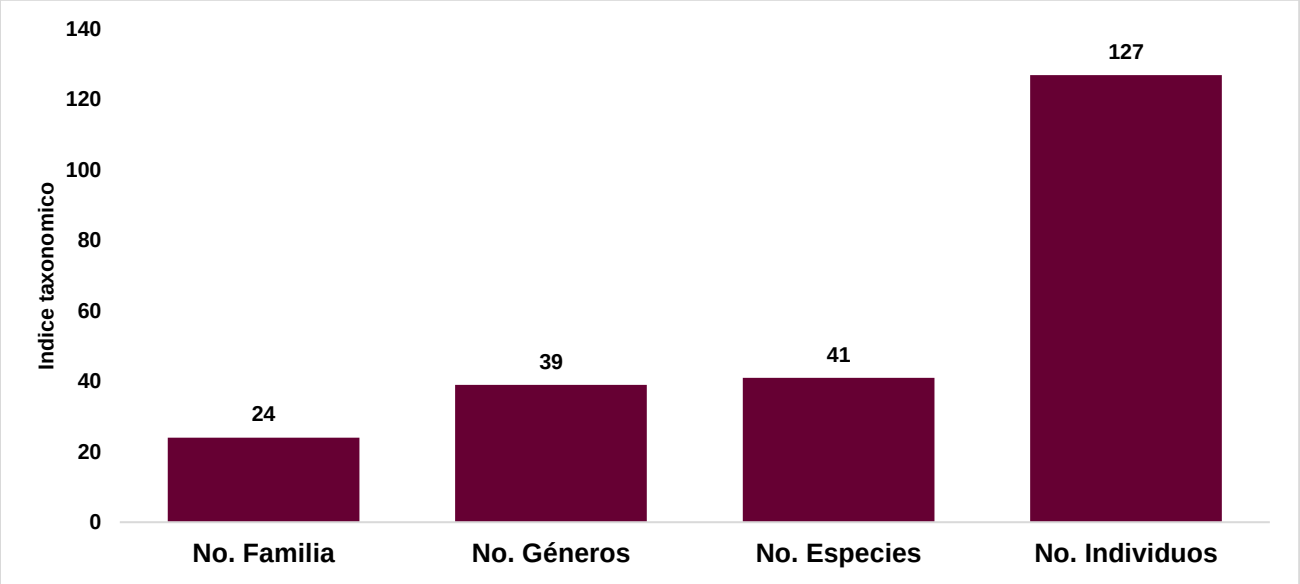



**Figura 9. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

El análisis de la composición y abundancia de la cobertura asociada a Vegetación Secundaria Alta, se basó en la riqueza de 41 especies monitoreadas en 0.1 hectárea. Este indicador, superó el estándar de 30 especies propuesto por (Gentry A. H., 1992) para el Bosque Seco Tropical, razón por la cual, la cobertura se considera prioritaria para procesos de conservación.

### 2.2.2.2. Clases Diamétricas

En la Tabla 9, se sintetizan los resultados de la estratificación diamétrica realizada en 127 individuos de fustales y latizales valorados en Vegetación Secundaria Alta. La curva de frecuencias mostró a la mayoría de los individuos de latizales agrupados en las dos (2) primeras clases diamétricas con 109 individuos y el 86% de la abundancia total medida. Disminuyó fuertemente en las clases tercera y quinta, agrupando 13 individuos de latizales y fustales y el 10%. Aumentó levemente en la clase sexta, con tres (3) individuos de fustales y el 2%. Disminuyó moderadamente en las clases séptima y octava, agrupando dos (2) individuos de fustales y el 2% restante (Figura 10).

**Tabla 9. Clases diamétricas (m) en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| N | 127 | No. Intervalos | Límite inferior | Límite Superior | Intervalos de Clases | Frecuencia | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0,04 | 0,16 | 0,04<0,16 | 86 | 68 |
| Max | 0,99 | 2 | 0,16 | 0,28 | 0,16<0,28 | 23 | 18 |
| Min | 0,04 | 3 | 0,28 | 0,40 | 0,28<0,40 | 8 | 6 |
| Rango | 0,96 | 4 | 0,40 | 0,52 | 0,40<0,52 | 3 | 2 |
| No. Intervalos | 7,94 | 5 | 0,52 | 0,64 | 0,52<64 | 2 | 2 |
| Amplitud de Clases | 0,12 | 6 | 0,64 | 0,76 | 0,64<0,76 | 3 | 2 |
| | | 7 | 0,76 | 0,88 | 0,76<0,88 | 1 | 1 |
| | | 8 | 0,88 | 1,00 | 0,88<1,00 | 1 | 1 |
| | | | | | | 127 | 100 |

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

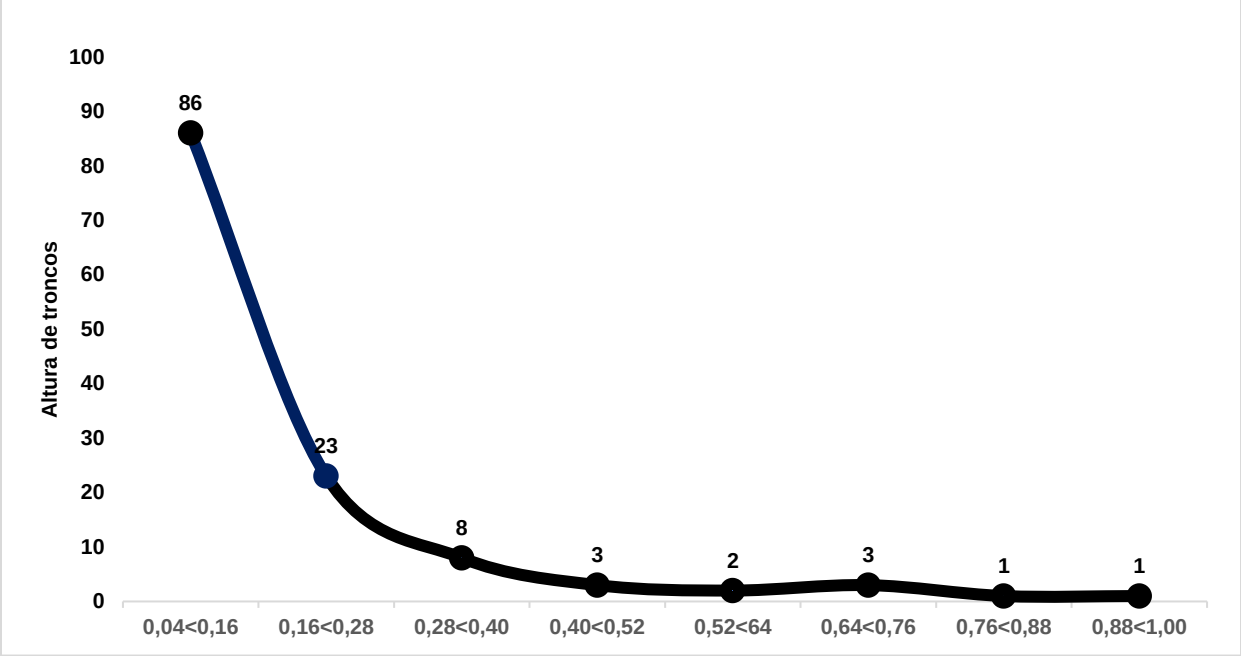



**Figura 10. Comportamiento diamétrico en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

El comportamiento diamétrico de la estratificación horizontal de la Vegetación Secundaria Alta monitoreada, permitió distinguir tres (3) categorías diamétricas establecidas como sigue: 1) la categoría baja, que agrupó los individuos de latizales, distribuidos en las dos (2) primeras clases, 2) la categoría media, que agrupó individuos de latizales y fustales de diámetros intermedios, distribuidos en las clases tercera y quinta y 3) la categoría alta, que incluyó los fustales más gruesos, ubicados en las clases sexta y octava.

### 2.2.2.3. Clases Altimétricas

En la Tabla 10, se sintetizan los resultados de la estratificación altimétrica realizada en 127 individuos de fustales y latizales valorados. La curva de frecuencias mostró en 14 individuos arbustivos agrupados en las dos (2) primeras clases altimétricas con el 11% del total de la abundancia medida. Aumentó fuertemente en las clases tercera y cuarta, agrupando 67 individuos y el 27% de los estratos arbustivos y subárboreos. Disminuyó moderadamente en las clases quinta y séptima, agrupando 34 individuos y el 27% de los estratos subarbóreo y arbóreo inferior, y aumentó moderadamente en la clase octava, agrupando 12 individuos y el 9% del estrato arbóreo inferior (Figura 11).

**Tabla 10. Clases altimétricas en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| N | 127 | No. Intervalos | Límite inferior | Límite Superior | Intervalos de Clases | Frecuencia | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 1,00 | 3,14 | 1,00<3,14 | 4 | 3 |
| Max | 18,00 | 2 | 3,14 | 5,28 | 3,14<5,28 | 10 | 8 |
| Min | 1,00 | 3 | 5,28 | 7,42 | 5,28<7,42 | 29 | 23 |
| Rango | 17,00 | 4 | 7,42 | 9,56 | 7,42<9,56 | 38 | 30 |
| No. Intervalos | 7,94 | 5 | 9,56 | 11,70 | 9,56<11,70 | 14 | 11 |
| Amplitud de Clases | 2,14 | 6 | 11,70 | 13,84 | 11,70<13,84 | 11 | 9 |
| | | 7 | 13,84 | 15,98 | 13,84<15,98 | 9 | 7 |
| | | 8 | 15,98 | 18,12 | 15,98<18,12 | 12 | 9 |
| TOTAL | | | | | | **127** | **100** |

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

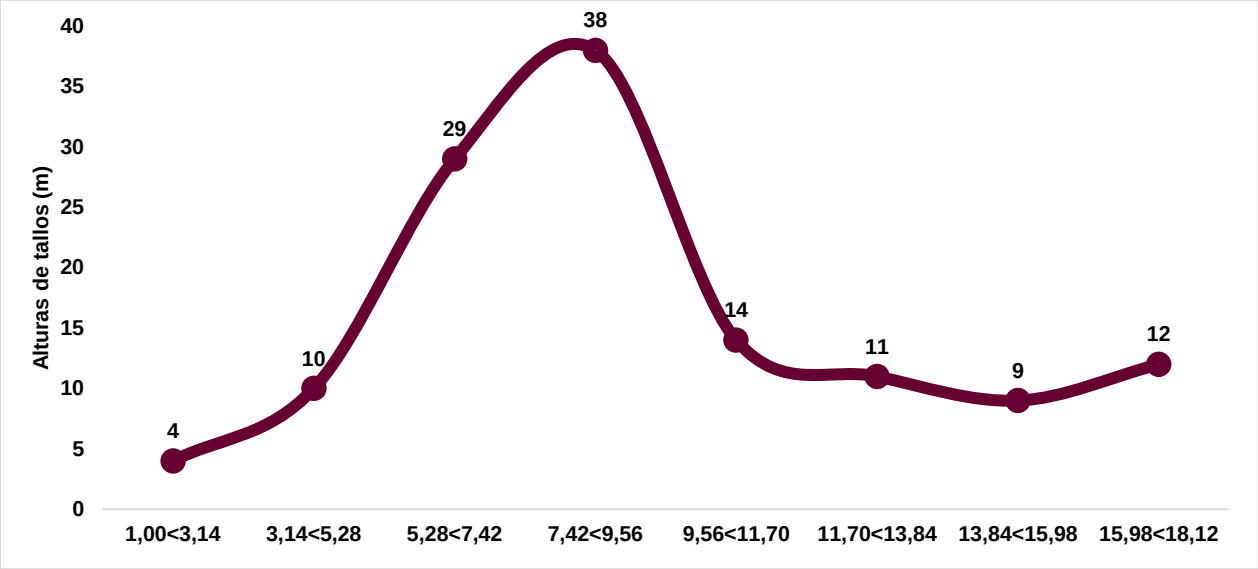



**Figura 11. Comportamiento altimétrico en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

La estratificación vertical de la Vegetación Secundaria Alta, se basó en el comportamiento altimétrico de los troncos medidos. De acuerdo con estos registros, se distinguieron tres (3) categorías altimétricas establecidas como sigue: 1) la categoría baja, que agrupó los individuos arbustivos de menores tamaños, distribuidos en las dos (2) primeras clases altimétricas, 2) la categoría media, que agrupó individuos de los estratos arbustivos y subárboreos, distribuidos en las clases tercera y quinta y 3) la categoría alta, que incluyó los individuos más altos, ubicados en las clases sexta y octava. Esta cobertura alcanzó cinco (5) estratos del modelo de estratificación de la vegetación Arborea de (Rangel CH & Lozano, 1986). En este sentido, la estratificación diamétrica y altimétrica, mostró altos niveles de desarrollo de la cobertura, aún en proceso de regeneración natural.

### 2.2.2.4. Indices de Valor de Importancia

En la Tabla 11, se registra la información del comportamiento de los indices de valor de importancia y predominio fisionómico (IVI-IPF) calculados en Vegetación Secundaria Alta, los resultados mostraron a *Hymenaea courbaril* (Algarrobo) con el 37-22% del IVI y IPF medidos en siete (7) individuos, seguido de *Poeppigia procera* (Cuchillito amarillo) con 30-39% en 12 individuos, *Platypodium elegans* (Lomo de caimán) con 25-19% en seis (6) individuos, *Platymiscium hebestachyum* (Corazón fino) con 18-20% en 10 individuos, *Casearia corymbosa* (Vara blanca) con 15-18% en 10 individuos), *Aralia excelsa* (Trompeto) con 11-4% en un (1) individuo, *Handroanthus serratifolius* (Polvillo) con 11-13% en siete (7) individuos, *Pterocarpus acapulcensis* (Sangregao) con 11-14% en cinco (5) individuos, *Spondias mombin* (Jobo) con 11-13% en cinco (5) individuos y *Genipa americana* con 11-

13% con seis (6) individuos. Las restantes 31 especies presentaron 120-125% en 58 individuos (Figura 12).

**Tabla 11. Registro de (IVI-IPF) % en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Especie | Fr | Abundancia | Área basal m2 | Biomasa aérea m3 | Cobertura Relativa % | FER% | DER% | DOR% | IVI% | IPF% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Hymenaea courbaril*** | 5 | 7 | 1 | 23 | 11 | 6 | 6 | 25 | 37 | 22 |
| ***Poeppigia procera*** | 6 | 12 | 1 | 12 | 23 | 7 | 9 | 14 | 30 | 39 |
| ***Platypodium elegans*** | 5 | 6 | 1 | 14 | 9 | 6 | 5 | 15 | 25 | 19 |
| ***Platymiscium hebestachyum*** | 7 | 10 | 0 | 1 | 5 | 8 | 8 | 2 | 18 | 20 |
| ***Casearia corymbosa*** | 5 | 10 | 0 | 1 | 4 | 6 | 8 | 1 | 15 | 18 |
| ***Aralia excelsa*** | 1 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 1 | 9 | 11 | 4 |
| ***Handroanthus serratifolius*** | 3 | 7 | 0 | 1 | 4 | 3 | 6 | 2 | 11 | 13 |
| ***Pterocarpus acapulcensis*** | 4 | 5 | 0 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 11 | 14 |
| ***Spondias mombin*** | 4 | 5 | 0 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 11 | 13 |
| ***Genipa americana*** | 4 | 6 | 0 | 1 | 4 | 4 | 5 | 1 | 11 | 13 |
| **Restantes 31 sp.** | 45 | 58 | 1 | 16 | 29 | 51 | 46 | 24 | 120 | 125 |
| **Total** | **89** | **127** | **6** | **82** | **100** | **100** | **100** | **100** | **300** | **300** |

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

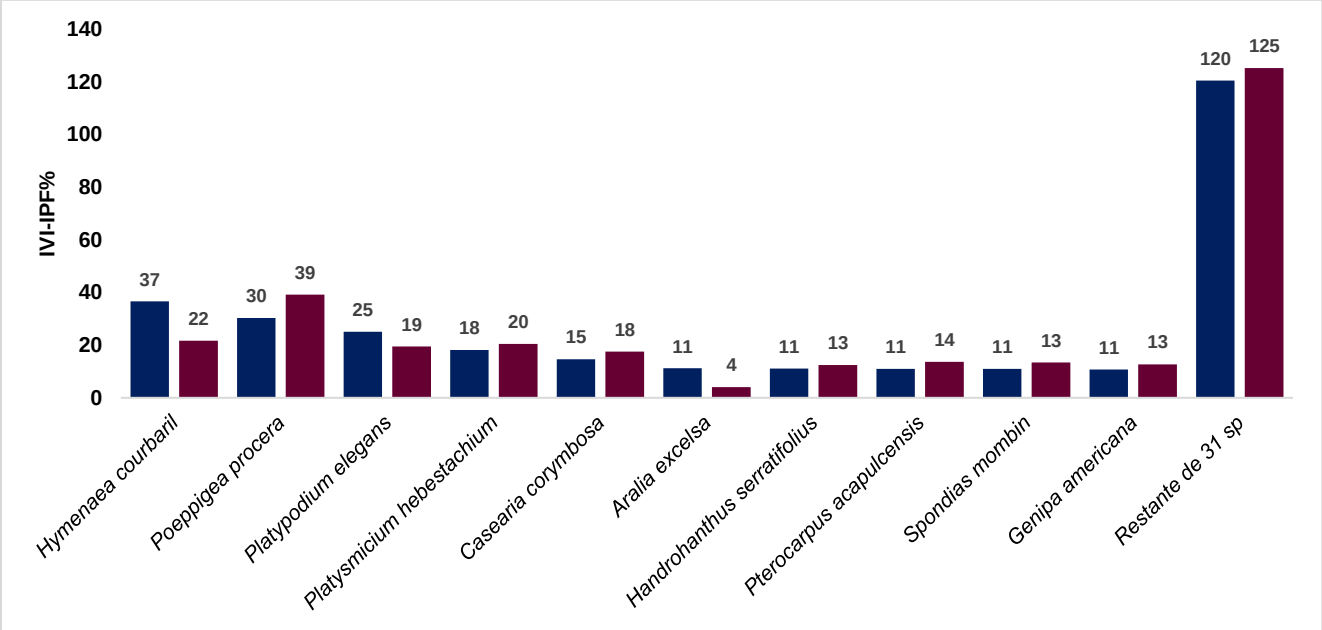



**Figura 12. Comportamiento de (IVI-IPF) % en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

Los indicadores de los indices de valor de importancia y predominio fisionómico (IVI-IPF%) calculados en Vegetación Secundaria Alta, permitió diferenciar tres (3) categorías de dominancia ecológica, establecidas así: 1) la categoría alta, integró cuatro (4) especies dominantes, en función a mayor frecuencias y abundancias, 2) la categoría intermedia o codominantes, con seis (6) especies y 3) el grupo de menor dominancia o subordinado, con 31 especies.

### 2.2.2.5. Biomasa Aérea

En la Tabla 12, se registra la información del comportamiento de la biomasa aérea medida en Vegetación Secundaria Alta. Los resultados mostraron a *Hymenaea courbaril* con 22.8 $m^3$ de biomasa área en siete (7) individuos y el 28% del total medido, seguida de *Platypodium elegans con* 14.2 $m^3$ en seis (6) individuos y el 17%, *Poeppigea procera* con 12.3 $m^3$ en 12 individuo y el 15%, *Aralia excelsa* con 9.1 $m^3$ en un (1) individuo y el 11%, *Cedrela odorata* con 6.2 $m^3$ en un (1) individuo y el 8%, *Pradosia colombiana* con 2.4 $m^3$ en tres (3) individuos y el 3%, *Pterocarpus acapulcensis* con 2 $m^3$ en cinco (5) individuos y 2%, *Pachira trinitensis* con 1.8 $m^3$ en cuatro (4) individuos y el 2%, *Spondias mombin* con 1.7 $m^3$ en cinco (5) individuos y 2% y *Sterculia apetala* con 1.3 $m^3$ en dos (2) individuos y el 2%. Las restantes 31 especies registraron 7.7 $m^3$ en 81 individuos y el 9% (Figura 13).

**Tabla 12. Biomasa aérea en (m3) en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Nombre común | Especie | Abundancia | Área basal m2 | Biomasa m3 | % |
|---|---|---|---|---|---|
| **Algarrobo** | *Hymenaea courbaril* | 7 | 1,5 | 22,8 | 28 |
| **Lomo caimán** | *Platypodium elegans* | 6 | 0,9 | 14,2 | 17 |
| **Cuchillito amarillo** | *Poeppigia procera* | 12 | 0,8 | 12,3 | 15 |
| **Trompeto** | *Aralia excelsa* | 1 | 0,5 | 9,1 | 11 |
| **Cedro** | *Cedrela odorata* | 1 | 0,4 | 6,2 | 8 |
| **Manon de leche** | *Pradosia colombiana* | 3 | 0,2 | 2,4 | 3 |
| **Sangregao** | *Pterocarpus acapulcensis* | 5 | 0,1 | 2,0 | 2 |
| **Cacao de monte** | *Pachira trinitensis* | 4 | 0,2 | 1,8 | 2 |
| **Jobo** | *Spondias mombin* | 5 | 0,1 | 1,7 | 2 |
| **Camajón** | *Sterculia apetala* | 2 | 0,1 | 1,3 | 2 |
| **Restantes** | *31 especies* | 81 | 0,9 | 7,7 | 9 |
| **Total** | **41** | **127** | **5,8** | **81,7** | **100** |

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

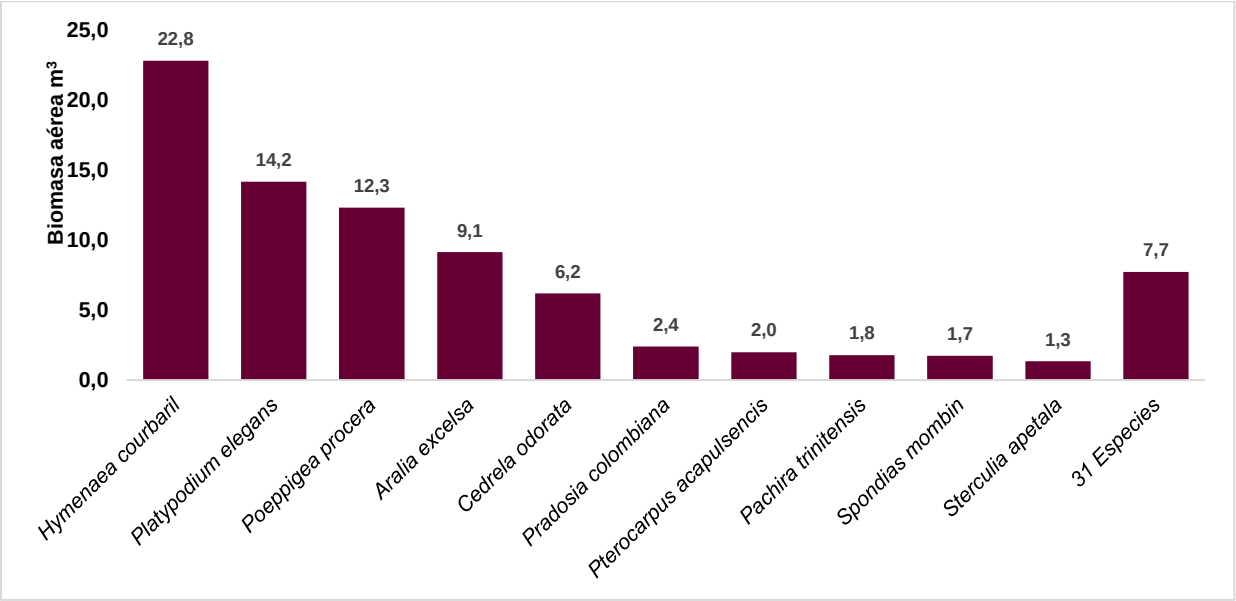



**Figura 13. Comportamiento volumétrico en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

La biomasa aérea medida en Vegetación Secundaria Alta, basada en el comportamiento volumétrico de las especies analizadas, permitió distinguir tres (3) categorías volumétricas especificadas en el siguiente orden: 1) el grupo mayor distribuido en las cinco (5) primeras

especies de mayor tamaño y grosor del estrato arbóreo inferior, 2) el grupo intermedio, integrado por cinco (5) especies de tamaños y grosor intermedios de los estratos subarbóreo y arbóreo inferior, y 3) el grupo de menor tamaño y grosor distribuido en 31 especies de los estratos arbustivos, subarbóreo y algunas varas del estrato arbóreo inferior. El comportamiento de la biomasa aérea guardó relación con el índice de valor de importancia - IVI.

### 2.2.2.6. Regeneración Natural

En Tabla 13, se registra la información del comportamiento del proceso de regeneración natural en Vegetación Secundaria Alta. Los resultados mostraron a *Cedrela odorata* con el mayor Índice de Regeneración Natural (IRGN%) (Figura 14; Fotografía 7; Fotografía 8; Fotografía 9) del 15% del total medido, seguida de *Poeppigia procera* con 13%, *Hymenaea courbaril* con 6%, *Platymiscium hebestachyum* y *Pachira trinitensis* con 5% cada una, *Casearia corymbosa, Genipa americana, Spondias mombin* y *Sterculia apetala*, cada una con el 4%. El resto de 31 especies (Fotografía 10) presentan registros menores en razón a que solo presentan individuos latizales y fustales no reproductivos.

**Tabla 13. Registros de (IRGN) % en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Especie | Fr. | Abundancia | Brinzal | Latizal | FER% | DER% | CT II | CT III | CT Total | CTR% | IRGN% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Cedrela odorata*** | 1 | 1 | 48 | 8 | 1 | 1 | 0,7 | 0,13 | 0,8 | 43 | 15 |
| ***Poeppigia procera*** | 6 | 12 | 16 | 12 | 7 | 9 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 22 | 13 |
| ***Hymenaea courbaril*** | 5 | 7 | 0 | 8 | 6 | 6 | 0 | 0,13 | 0,13 | 6,6 | 6 |
| ***Platymiscium hebestachyum*** | 7 | 10 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| ***Pachira trinitensis*** | 4 | 4 | 0 | 8 | 4 | 3 | 0 | 0,13 | 0,3 | 6,6 | 5 |
| ***Casearia corymbosa*** | 5 | 10 | 0 | 0 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| ***Genipa americana*** | 4 | 6 | 0 | 4 | 4 | 5 | 0 | 0,07 | 0,06 | 3,3 | 4 |
| ***Mabea occidentalis*** | 2 | 4 | 0 | 8 | 2 | 3 | 0 | 0,13 | 0,13 | 6,6 | 4 |
| ***Spondias mombin*** | 4 | 5 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0,07 | 0,06 | 3,3 | 4 |
| ***Sterculia apetala*** | 1 | 2 | 2 | 8 | 1 | 2 | 0,03 | 0,13 | 0,16 | 8,1 | 4 |

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

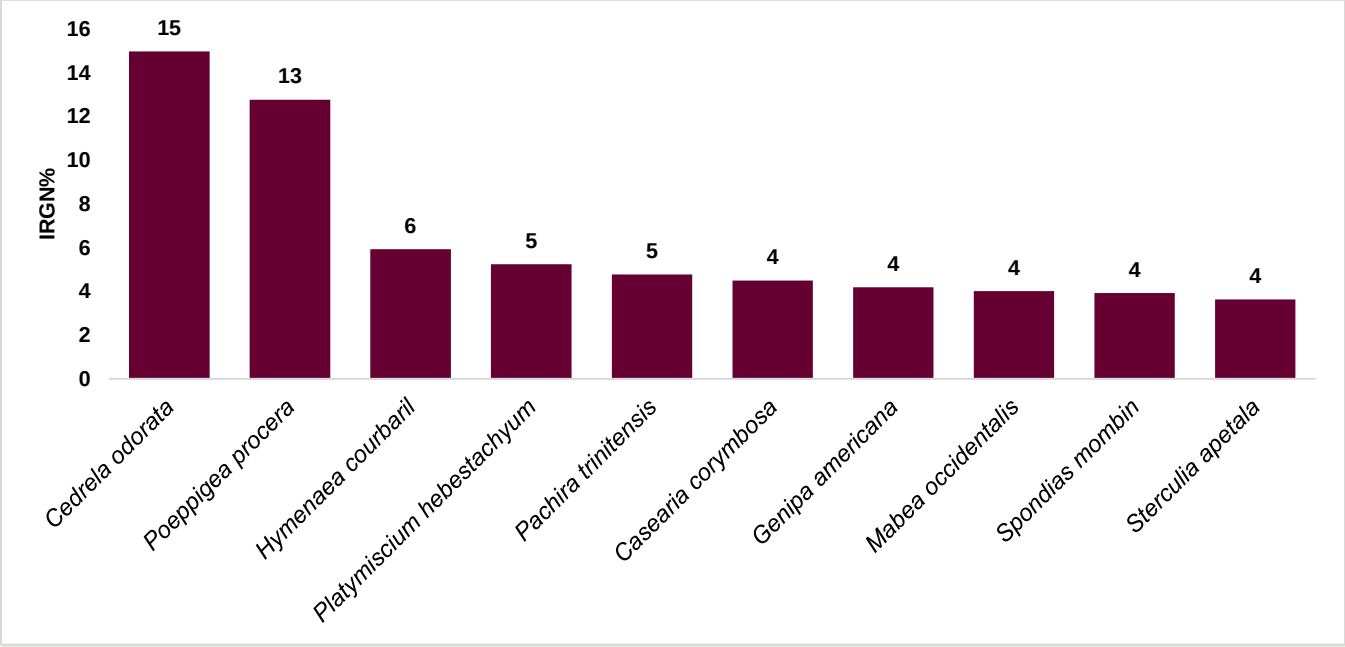



**Figura 14. Proceso de regeneración natural en Vegetación Secundaria Alta, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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



**Fotografía 7. Categoría brinzal de *Cedrela odorata* en Vegetación Secundaria Alta.**

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



**Fotografía 8. Categoría latizal de *Cedrela odorata* en Vegetación Secundaria Alta.**

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



**Fotografía 9. Fustal de *Cedrela odorata*, especie en categoría de peligro (EN) Vegetación Secundaria Alta.**

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



**Fotografía 10. Monitoreo de latizales de *Handroanthus serratifolius* en (VSA). En categoría de amenaza (EN) UICN**

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

El proceso de regeneración natural en Vegetación Secundaria Alta, partió del comportamiento del índice de regeneración natural porcentual - IRGN% medido en 10 especies en estado fenológico reproductivo. Los registros analizados permitieron distinguir tres (3) categorías de regeneración natural establecidas en el orden siguiente:

1) La Categoría 1, involucró a dos (2) especies con alta capacidad regenerativa, abundante producción y germinación de semillas, numerosos individuos brinzales, moderada producción de latizales y de baja a mediana producción de individuos fustales. Caso de *Cedrela odorata* (Fotografía 10), presentó un (1) individuo reproductivo y el mayor de regeneración natural (IRGN%) de la cobertura, en razón a su abundante producción de semillas germinativas y mecanismos de dispersión de anemócora, pero la población fue baja, con solo 10 fustales reproductivos/hectárea. Mientras que *Poeppigia procera* (cuchillito amarillo), con 120 individuos de fustales/hectárea, abundante producción de semillas y mecanismo de dispersión anemócora, ocupó el segundo lugar y presentó la mayor población de individuos de latizales y fustales en mayor dispersos en las áreas.
2) Categoría 2, Integrado por individuos en su mayoría latizales, algunos brinzales, moderada a baja densidad de fustales, alta a moderada producción de semillas germinativas y mecanismos de dispersión de semillas, autocoria, anemocoria y zoocoria.
3) Categoría 3, constituida por individuos de fustales no reproductivos, con mayor riqueza de especies y menor abundancia.

### 2.2.3. Vegetación Secundaria en Transición

La Vegetación Secundaria en Transición evaluada en el parque natural regional Los Besotes, correspondió a barbechos o rastrojos en Bosque Húmedo, en áreas cultivadas y recientemente abandonadas o áreas más conservada en ambientes rocosos (Fotografía 11).



**Fotografía 11. *Lasiacis ruscifolia* (Carricillo) asociada a bosques húmedos y Vegetación Secundaria en Transición.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

#### 2.2.3.1. Composición y Abundancia

En la Tabla 14, se registra la información del comportamiento taxonómico con respecto a la abundancia registrada en Vegetación Secundaria en Transición en la zona evaluada en el parque natural regional Los Besotes. Los resultados mostraron la presencia de 10 familias botánicas, 14 géneros y 15 especies distribuidas en 279 individuos. Las familias más numerosas en especies fueron Asteraceae y Urticaceae con tres (3) cada una y Piperaceae con dos (2). Las restantes siete (7) familias presentaron igual número de especies. Las especies con mayor número de individuos fueron *Urera baccifera* con 70 individuos, *Piper aduncum* con 26, *Cecropia peltata*, *Cordia bicolor y Piper peltatum* con 23 individuos cada uno (Figura 15).

**Tabla 14. Registro taxonómico en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Nombre común | Especie | Familia | Autores | Abundancia |
|---|---|---|---|---|
| **Pringamoza** | *Urera baccifera* | Urticaceae | (L.) Gaudích. Ex matrimonio. | 70 |
| **Vara de humo** | *Cordia bicolor* | Boraginaceae | A.DC. | 23 |
| **Barbasco macho** | *Schistocarpha eupatorioides* | Asteraceae | (Fenzl) Kuntze | 22 |
| **Guarumo** | *Cecropia peltata* | Urticaceae | L. | 23 |
| **Cordoncillo** | *Piper aduncum* | Piperaceae | L. | 26 |
| **Cordoncillo** | *Piper peltatum* | Piperaceae | L. | 23 |
| **Platanillo** | *Heliconia latispatha* | Heliconiaceae | Benth. | 17 |
| **Guaco** | *Mikania cordata* | Asteraceae | (Burm.f.) BLRob. | 15 |
| **Vara blanca** | *Casearia corymbosa* | Salicaceae | Kunth | 13 |
| **Carricillo** | *Lasiacis ruscifolia* | Poaceae | (Kunth) Hitchc. Ex Chase | 12 |
| **Bayo** | *Pouzolzia obliqua* | Urticaceae | (mié) mié. | 8 |
| **Látigo** | *Trema micrantha* | Cannabaceae | (L.) Flor | 8 |
| **Contra gavilán** | *Neurolaena lobata* | Asteraceae | (L.) Cass. | 10 |
| **Bejuco anís** | *Gouania polygama* | Rhmnaceae | (Jacq.) Urb. | 4 |
| **Tapa botija** | *Ipomoea carnea* | Convolvulaceae | Jacq. | 5 |
| **Total** | | | | **279** |

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

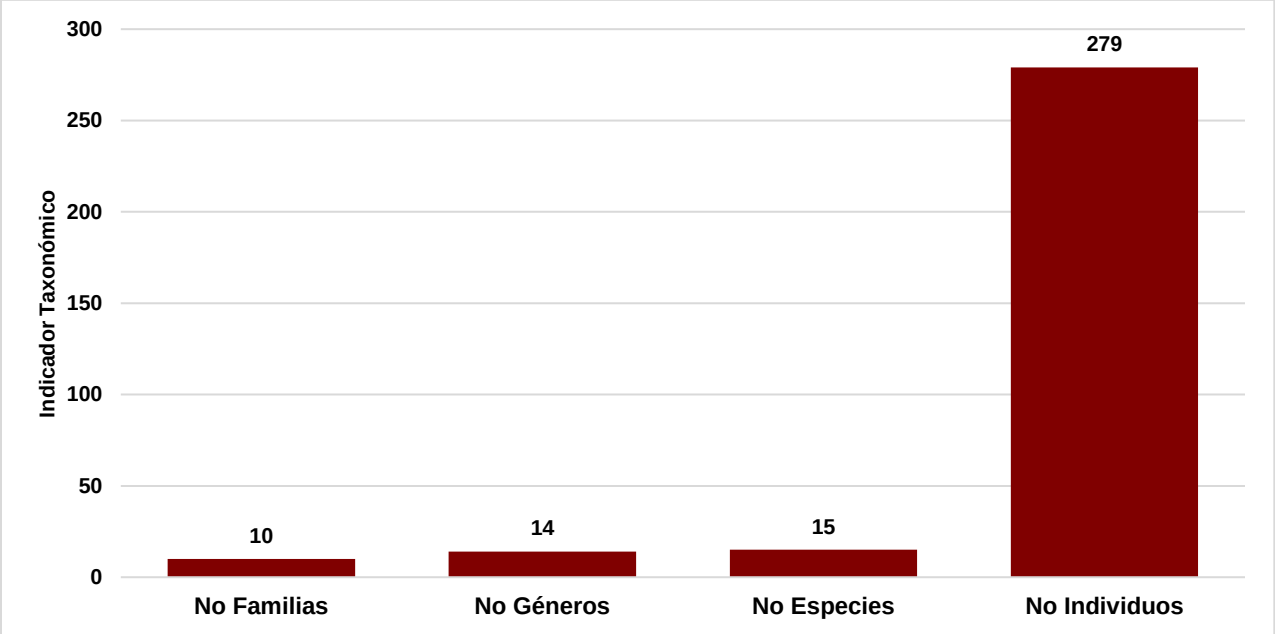



**Figura 15. Comportamiento taxonómico versus abundancia en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

El indicador de 15 especies registrado, mostró niveles de riqueza bajos a medios, con respecto al resto de ecosistemas medidos, caso del Bosque de Galería y Vegetación Secundaria Alta. Teniendo en cuenta que esta cobertura está iniciando el proceso de restauración ecológica de manera natural de las áreas, que corresponde a ambientes más húmedos, que favorecerá su recuperación en menor tiempo. Aún cuando, es un área menor, comparada con el resto de bosques del parque natural regional Los Besotes.

### 2.2.3.2. Índice de Predominio Fisionómico

En la Tabla 15, se registra la información del comportamiento del índice de predominio fisionómico - IPF% calculado. Los resultados mostraron a *Urera baccifera* con el 68% del total medido en 70 individuos, seguida de *Cordia bicolor* y *Schistocarpha eupatorioides* con 26% cada una en 45 individuos, *Cecropia peltata* con 24% en 23 individuos, *Piper aduncum* con el 23% en 26 individuos, *Piper peltatum* con el 22% en 23 individuos y *Heliconia latispatha* con el 20% en 17 individuos. Las restantes ocho (8) especies presentaron registros menores al 20% (Figura 16).

**Tabla 15. Registros de (IPF) % en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

| Nombre común | Especie | Fr. | Abundancia | Cobertura m2 | FER % | DER% | C: Relativa% | IPF % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pringamoza** | *Urera baccifera* | 4 | 70 | 131 | 11 | 25 | 33 | 68 |
| **Vara de humo** | *Cordia bicolor* | 4 | 23 | 30 | 11 | 8 | 8 | 26 |
| **Barbasco** | *Schistocarpha eupatorioides* | 3 | 22 | 39 | 8 | 8 | 10 | 26 |
| **Guarumo** | *Cecropia peltata* | 3 | 23 | 32 | 8 | 8 | 8 | 24 |
| **Cordoncillo** | *Piper aduncum* | 3 | 26 | 25 | 8 | 9 | 6 | 23 |
| **Cordoncillo** | *Piper peltatum* | 3 | 23 | 23 | 8 | 8 | 6 | 22 |
| **Heliconia** | *Heliconia latispatha* | 3 | 17 | 23 | 8 | 6 | 6 | 20 |
| **Guaco** | *Mikania cordata* | 3 | 15 | 20 | 8 | 5 | 5 | 18 |
| **Vara blanca** | *Casearia corymbosa* | 2 | 13 | 20 | 5 | 5 | 5 | 15 |
| **Carricillo** | *Lasiacis ruscifolia* | 2 | 12 | 14 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| **Bayo** | *Pouzolzia obliqua* | 2 | 8 | 13 | 5 | 3 | 3 | 11 |
| **Látigo** | *Trema micrantha* | 2 | 8 | 12 | 5 | 3 | 3 | 11 |
| **Contra gavilán** | *Neurolaena lobata* | 2 | 10 | 9 | 5 | 4 | 2 | 11 |
| **Bejuco anís** | *Gouania polygama* | 1 | 4 | 6 | 3 | 1 | 2 | 6 |
| **Tapa botija** | *Ipomoea carnea* | 1 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1 | 5 |
| **Total** | | **38** | **279** | **400** | **100** | **100** | **100** | **300** |

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

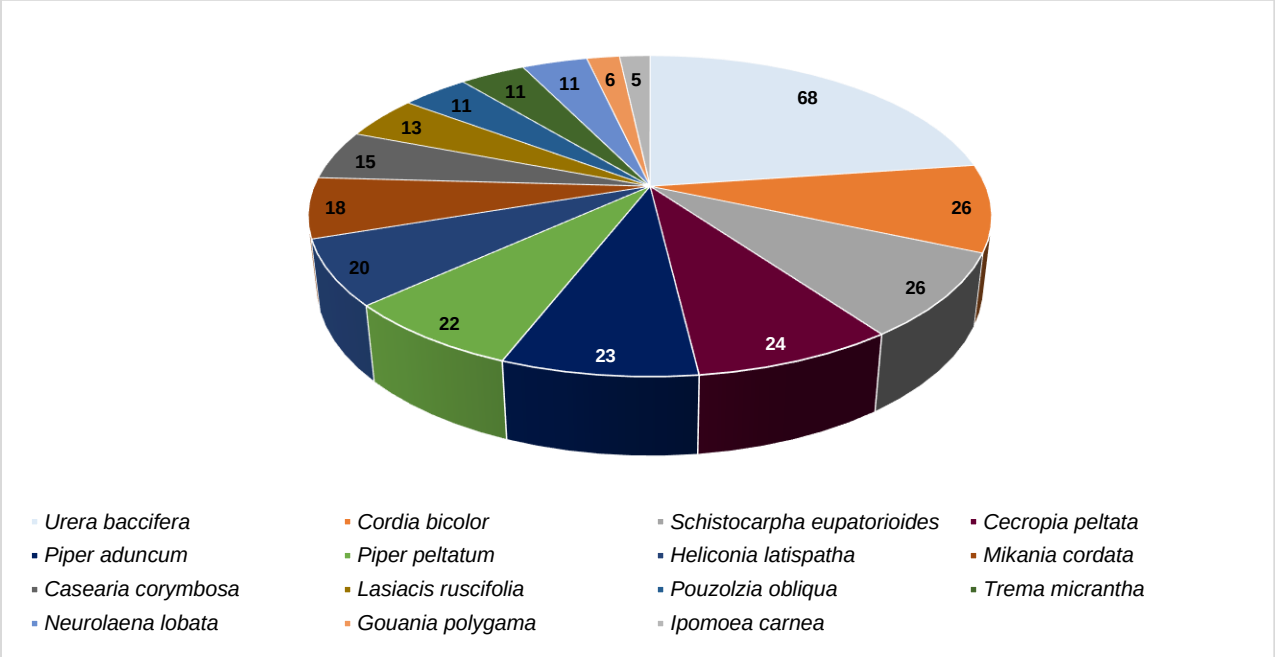



**Figura 16. Comportamiento del (IPF) % en Vegetación Secundaria en Transición, registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

Los indicadores del índice de predominio fisionómico - IPF% registrados en Vegetación Secundaria en Transición, en el parque natural regional Los Besotes, mostró a *Urera baccifera* dominante en el sistema, en función a mayor abundancia y cobertura arbustiva, el grupo codominante lo integran seis (6) especies de tipo arbustivo y el dependiente, lo integraron herbáceas, arbustivas y algunas lianas. En este contexto, la mayoría de las especies pioneras, correspondieron a coberturas arbustivas, subarbóreas, pocas herbáceas y lianas. Aún cuando, la regeneración natural de estos tipos de bosques, está más ligada a la presencia de platanillos, bijaos y otras herbáceas monocotiledóneas. Sin embargo, está condición puede variar, dadas la alta capacidad de colonización de las herbáceas en sistemas húmedos como éstos, que se observaron apenas están en proceso de inicio para la regeneración natural.

Otro aspecto observado, fue la ausencia de brinzales y latizales de especies de tipo arbóreo, aún cuando, persisten algunos individuos asociados a cultivos de frutales exóticos representados en cítricos, aguacate, mango y algunas especies herbáceas como banano en abandono. Dando inicio a la Vegetación Secundaria en Transición o regeneración natural en áreas anteriormente cultivadas.

### 2.2.4. Síntesis del Monitoreo

En la Tabla 16, se sintetiza la información obtenida en el monitoreo de flora realizado en el Parque Natural Regional Los Besotes. Los datos analizados, asociados a densidades de población, dominancia y regeneración natural, mostró la existencia de cuatro (4) especies clave para el manejo y conservación de estos ecosistemas. Entre las cuales, se mencionan *Anacardium excelsum* (Caracolí), *Cedrela odorata* (Cedro), *Handroanthus serratifolius* (Polvillo) y *Aspidosperma polyneuron* (Carreto).

**Tabla 16. Síntesis del monitoreo de flora. Reserva Los Besotes.**

| Localidad | Cobertura | Área (m2) | D / H | Especie Clave | Abundancia | | | | Dominancia | | | | Regeneración | | | | Condición de Amenaza | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Densidad | A | M | B | IPF (%) | A | M | B | IRGN (%) | A | M | B | IUCN (2024) | MADS (2024) |
| Parque Natural Regional Los Besotes | Bosque de Galería | 1000 | 80 | Anacardium excelsum | 8 | | * | | 47 | * | | | 16 | * | | | LC | LC |
| | Vegetación Secundaria Alta | 1000 | 10 | Cedrela odorata | 1 | | | * | 4 | | | * | 15 | * | | | VU | VU |
| | Vegetación Secundaria Alta | 1000 | 70 | Handroanthus serratifolius | 7 | | | * | 13 | | | * | 3 | | | * | EN | EN |
| | Vegetación Secundaria Alta | 1000 | 30 | Aspidosperma polyneorum | 3 | | | * | 6 | | | * | 2 | | | * | EN | EN |

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

### 2.2.5. Análisis Final

El monitoreo de flora llevado a cabo en el Parque Natural Regional Los Besotes, literalmente es la entrada al universo natural contenido en un área de Bosque Seco Tropical tan pequeño, comparada con el resto de coberturas homólogas tan variables ecológicamente en los territorios que configuraron las coberturas del Bosque Seco Tropical, que fueron devastados en tan corto tiempo.

Los resultados relacionados con la identificación de especies claves para la protección y conservación de la flora asociada al Bosque Seco Tropical distribuido en el parque natural regional los Besotes, mostraron la presencia de cuatro (4) especies de flora arbórea prioritarias para la protección y conservación del ecosistema más deteriorado del planeta. La información relacionada con este grupo se resume de la siguiente manera:

-***Anacardium excelsum*** (Caracolí). Biogeográficamente distribuida desde Honduras hasta el norte de Suramérica. En el PNRLB fue ecológicamente, con densidades de poblaciones de medias a bajas, mayor captadora de biomasa aérea, de frutos drupáceos con mecanismo de dispersión zoocoria (quirópteros frugívoros), autocoria e hidrocora, con alta capacidad reproductiva, abundante producción de semillas germinativas y vegetativas en

gran parte del año, con uso ancestral maderable y Listada en categoría (LC) o preocupación menor por parte de la UICN. Se define como especie clave, por su restringida distribución en el Bosque de Galería como indicadora de escorrentías subterráneas y superficiales, por su condición de dominante e importancia natural y cultural para el país.

***Cedrela odorata*** (Cedro). Biogeográficamente distribuida desde el norte de México hasta el norte de Argentina. En el PNRLB, mostró baja importancia ecológica, poblaciones bajas, sus frutos son capsula con semillas aladas y mecanismo de dispersión anemocoria, con alta capacidad regenerativa y reproductiva, abundante producción de semillas germinativas de febrero a marzo, con uso maderable y Listada en categoría Vulnerable (VU) por parte de la UICN.

***Handroanthus serratifolius*** (Polvillo). Biogeográficamente distribuida desde el sur de México hasta Uruguay y Argentina. En la Reserva tiene baja importancia ecológica, baja densidad de poblaciones. El fruto es una silicua con semillas aladas con mecanismo de dispersión anemocoria, con alta capacidad regenerativa y reproductiva, abundante producción de semillas germinativas a inicio de la época húmeda, tiene uso maderable y Listada en categoría En Peligro (EN) por parte de la UICN.

***Aspidosperma polyneuron*** (Carreto). Biogeográficamente distribuido desde Colombia, Venezuela, Perú, noreste de Brasil, noreste de Argentina y norte de Paraguay, exclusivo de bosques secos y húmedos tropicales. En el PNRLB presentó baja importancia ecológica, baja densidad de población, sus frutos son folículos con semillas aladas con mecanismo de dispersión anemocoria, con baja capacidad regenerativa y reproductiva, mediana producción de semillas germinativas desde febrero a marzo, tiene uso maderable y Listada en categoría En Peligro (En) por parte de la UICN.

El monitoreo florístico realizado, determinó que el Bosque de Galería fue la cobertura más conservada del Parque Natural Regional Los Besotes, en función a mayor estructura del bosque, que alcanzó los seis (6) estratos del modelo de estratificación de (Rangel-CH & Lozano-C, 1986). Así mismo, mayores registros de dominancia, captación de biomasa y capacidad regenerativa de las especies y segunda en abundancia y riqueza de especies. La Vegetación Secundaria Alta presentó mayores índices de abundancia y riqueza de especies, alcanzó cinco (5) estratos del modelo de estratificación de (Rangel-CH & Lozano-C, 1986) y segunda en los demás indicadores. La Vegetación Secundaria en Transición de Bosque Húmedo, apenas está en proceso de regeneración natural. Los indicadores de estado de desarrollo, no son comparables con las primeras coberturas evaluadas. Aún cuando, la capacidad de restauración de estas áreas es más rápida, dadas la mayor resiliencia de estos sistemas, en función a mayor humedad en el ambiente.

## 2.3. Conclusiones

De acuerdo con los resultados y análisis obtenidos del monitoreo de flora realizado en ecosistemas de Bosque Seco Tropical, Bosque de Galería y Bosque Húmedo evaluado en el Parque Natural regional Los Besotes, se concluye los siguientes:

- El Bosque de Galería, fue la cobertura más conservada del PNRLB, la especie clave registrada fue el Caracolí (*Anacardium excelsum*), presentó la mayor dominancia, captación de biomasa aérea, carbono individual y eficiencia reproductiva.
- La mayor riqueza de especies registrada correspondió a la Vegetación Secundaria Alta.
- El Bosque de Galería y la Vegetación Secundaria Alta, fueron las coberturas viables ecológica y biológicamente; mientras el pequeño fragmento de vegetación húmeda, se encuentra en proceso de regeneración natural.
- Las especies Cedro (*Cedrela odorata*), Carreto (*Aspidosperma polyneuron*) y Polvillo (*Handroanthus serratifolius*), se encuentran categorizadas como amenazadas a nivel global, en las categorías de Vulnerable (VU), primera y En Peligro (EN), la segunda y tercera, de igual manera se encuentran categorizadas como amenazadas para el territorio colombiano como: En Peligro (EN) el Cedro y El Carreto, el Polvillo se registra como No Evaluada (NE) (IUCN, 2024); (MADS, 2024). Así mismo *Anacardium excelsum*, fue la especie prioritario del PNRLB, faltando por complementar en la evaluación, la parte más alta de la Reserva.

## 2.4. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados y análisis logrados en el monitoreo de flora llevado a cabo en el Parque Natural Regional Los Besotes, se recomiendan lo siguiente:

- Ampliar el monitoreo al resto de coberturas asociadas a la Reserva, específicamente los cuatro (4) biomas identificados y actualizar la información florística de acuerdo al modelo global.

## 2.5. 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

- 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.asocacioncolombianadeornitologia.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. (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

# CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO DE LOS HERPETOS ASOCIADOS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR


**MARLON ALBERTO GÓNZÁLEZ VARGAS**

**Biólogo, Especialista en Herpetos**


CORPOCESAR
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

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

ORNIAT
FUNDACIÓN ORNITOLÓGICA DEL ATLÁNTICO



## 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 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 aplicada durante jornadas de muestreo de fauna con el objeto de obtener información primaria acerca de la biodiversidad existente en el Parque Natural Regional Los Besotes, procurando actualizar los planes de manejo destinados a dar un manejo adecuado a la fauna presente en el sitio.

Este documento describe los resultados obtenidos durante la ejecución del levantamiento de información en campo para generar un documento que permita conocer el estado actual de las comunidades de fauna silvestre 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 realizando diferentes actividades y que cada vez toman más conciencia de la necesidad de proteger, conservar y preservar esta reserva, que puede generar 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 llevaron a cabo utilizando los senderos establecidos para llegar a puntos estratégicos, entre los meses de junio y julio de 2025.

# 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS HERPETOS ASOCIADOS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

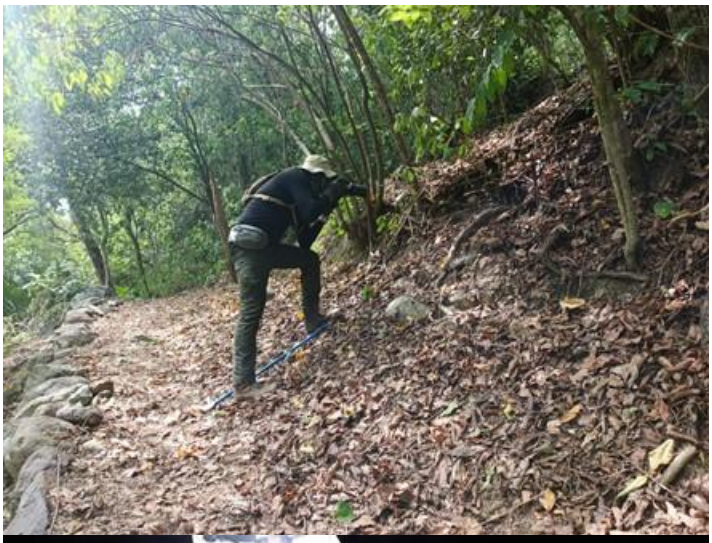
## 3.1. Diseño Metodológico

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

### 3.1.1. Muestreos Herpetofauna (reptiles y anfibios).

A partir de la realización de la salida de campo se obtuvo la información directa sobre los anfibios y reptiles del parque natural regional Los Besotes, localizada en el municipio de Valledupar, posteriormente se completó el análisis e identificación de las especies registradas con información secundaria y revisión 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 diálogos informales con personas y campesinos encontrados en las áreas de influencia del parque con el objeto de indagar acerca de la zoonomía vernácular para las especies más comunes, los sistemas de cacería tradicionales, así como los usos y costumbres relacionadas con la fauna silvestre del área.

Para la localización y registro de los reptiles y anfibios del PNRLB 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 12). 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.




30 jun 2025 9:48:05
10.5734N -73.2724W
Altitud:558.5
Velocidad:0.8km/h







**Fotografía 12. Metodología de búsqueda intensiva de herpetos con registros de hallazgos**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

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 arrojó unos índices (anfibios o reptiles por hora para cada especie). Para estos datos siempre se presentará un sesgo en la información cuando las abundancias relativas de algunas especies son altas, debido a 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 17):

**Tabla 17. 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).

## 3.2. Resultados y Discusión

### 3.2.1. 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.

Hace aproximadamente dos décadas se comenzó a tener en cuenta a los anfibios y reptiles como herramientas indispensables para evaluar la salud y calidad de los ecosistemas, al ser establecidos como bioindicadores, clasificación determinada en principio por 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, considerando las estrictas y susceptibles condiciones de vida que expresan ante los cambios en los ecosistemas llevando a muchos de los elementos integrantes de este numeroso grupo a tener estas distribuciones tan específicas (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 espera que, esta misma cantidad de elementos se reportaran en la Reserva Natural protectora Los Besotes, 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 seco y Bosque de galería localizado en el Parque Natural Regional Los Besotes, en jurisdicción del departamento del Cesar y eventualmente determinar si se cuenta con especies que puedan ser tomadas como objetos de conservación.

Al comparar los resultados generales obtenidos a partir de la revisión de información secundaria y los datos de campo se pudo determinar que la composición de la herpetofauna encontrada en la región de estudio muestra que un 41% de las familias, un 22% de los géneros y un 6,9% de las especies de anfibios y reptiles reconocidos para Colombia por (Acosta Galvis, 2019); (Sánchez, Castaño, & Cárdenas, 1995), se encuentran presentes dentro del área de influencia directa del PNRLB (Tabla 18). En este especial hábitat, la herpetofauna se encuentra conformada por un total de 70 especies, de las cuales 52 pertenecen a los reptiles y están clasificadas en 18 familias, 44 géneros y 18 son del grupo de los anfibios, siendo clasificadas en nueve (9) familias y 14 géneros que representan cerca de un 57% de la totalidad de los anfibios y reptiles citados por (Lynch, Ruiz-C, & Ardila, 1997); (Lynch, 1999); (Sánchez, Castaño, & Cárdenas, 1995), (Carvajal-Cogollo, Rojas-Murcia., & Cárdenas-Arévalo, Reptiles del Caribe colombiano/ Reptiles of the Colombian Caribbean, 2020), para la región Caribe del país. Con relación al número aproximado de especies reportadas para el mundo este total de taxas equivale al 0,20% para los anfibios y al 0,52% para los reptiles y comparado con lo registrado para el territorio Nacional representan un valor porcentual del 1,67% para el total del orden anura en Colombia y del 2,55% para los reptiles (Acosta-Galvis, 2025). Dentro de esta agremiación de organismos, se encuentran tres (3) familias: Colubridae, Leptodactylidae e Hylidae, que agrupan casi la mitad de la riqueza de los taxa registrados para la región, coincidiendo además con los elementos propios de las regiones áridas y semiáridas del país, marcando así la presencia y permanencia de una comunidad de herpetofauna muy única y adaptada a las condiciones particulares del área.

El comportamiento climático con una marcada estacionalidad en el régimen anual de lluvias permite determinar que existen profundas afinidades entre la herpetofauna que compone esta región y la que se encuentra presente en la región Caribe hacia el valle bajo del río Magdalena y los enclaves de sabanas naturales de otras áreas en el departamento del Cesar, como La Gloria. Desde un punto de vista faunístico, el área puede entrar a considerarse como una zona de transición entre el zonobioma tropical alternohígrico y el zonobioma desértico tropical, tal como fueron definidos por (Hernández-Camacho, Hurtado, Ortiz, & Walschburger, 1992), en donde además cabría destacar, la presencia de algunos elementos andinos, que poseen sus límites de distribución más septentrionales localizados en las estribaciones de la Serranía del Perijá.

Los resultados obtenidos en la caracterización actual presentan diferencias tanto en los datos de riqueza como en la jerarquía taxonómica del estudio anterior contenido en el Plan de Manejo del año 2021, por cambios en la fauna anfibia en cuánto a las Familias Eleutherodactylidae (anteriormente Brachycephalidae), ahora separada en varias familias donde se encuentra Craugastoridae, además del cambio en el género Bufo por Rhinella que contiene a las especies *R. horribilis* y *R. humboldtii* (anteriormente *R. marina* y *R. granulosus*), el género Allobates pasó a separarse de la Familia Dendrobatidae para quedar e la Familia Aromobatidae y hubo cambios dentro de los géneros Hypsiboas por Boana en algunas especies; para los reptiles hubo cambios en las Familias Polychrotidae, Colubridae y Dipsadidae, además de la especie *Mabuya mabouya* que queda clasificada

como *Marisora zuliae*, la especie *Cnemidophorus lemniscatus* se reconoce ahora como *C. gaigei* y la especie *Tupinambis teguixin* como *T. cryptus*, además se corrige el reporte de la tortuga *Kinosternon acutum* cuya distribución se ubica en México y se confirma la presencia de la especie *K. scorpioides* reportando así, un total de 70 Especies de las cuales 18 son de anfibios y 52 son de reptiles.

A causa de la condición especial que presenta este hábitat a nivel estructural, por fuera de los Andes Tropicales, la herpetofauna localizada en este lugar no presenta amplios patrones de distribución, sus particulares adaptaciones les permiten enfrentar variables como temperatura, humedad relativa y unos elevados niveles de radiación ultravioleta (UV) principalmente. Hay al menos ocho (8) especies categorizadas bajo amenaza a nivel internacional y una (1) en las categorías nacionales del MAVDT en su Resolución 0126 del 6 de febrero de 2024 (MADS, 2024) (Tabla 18).

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 18. Composición taxonómica de la herpetofauna registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes - Cesar, durante 2025.**

| Orden | Familia | Especie | Nombre común | Res. 0126 | UICN | CITES | End. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anura | Bufonidae | *Rhinella horribilis* | Sapo común | | LC | | |
| | | *Rhinella humboldti* | Sapito | | | | |
| | Ceratophryidae | *Ceratophrys calcarata* | Sapito cachón | | LC | | |
| | Craugrastoride | *Craugastor raniformis* | Ranita | | | | CE |
| | Dendrobatidae | *Dendrobates truncatus* | Rana dardo | | LC | II | E |
| | Aromobatidae | *Allobates* sp. nov | Ranita | | | | E |
| | Hylidae | *Boana platanera* | Rana platanera | | LC | | |
| | | *Hypsiboas pugnax* | Rana platanera | | LC | | |
| | | *Phyllomedusa venusta* | Rana verde | | LC | | CE |
| | | *Trachycephalus typhonius* | Rana lechosa | | LC | | |
| | Leptodactylidae | *Engystomops pustulosus* | Vaquerito | | LC | | |
| | | *Leptodactylus insluarum* | Cuingo | | LC | | |

| Orden | Familia | Especie | Nombre común | Res. 0126 | UICN | CITES | End. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Leptodactylus fuscus* | Ranita picúa | | LC | | |
| | | *Leptodactylus fragilis* | Ranita | | | | |
| | | *Leptodactylus poecilochilus* | Cuingo | | LC | | |
| | | *Pleurodema brachyops* | Sapito patirojo | | | | |
| | Ranidae | *Lithobates vaillanti* | Rana picuda | | LC | | |
| | Microhylidae | *Elachistocleis panamensis* | Ranita hoja | | | | |
| Squamata | Amphisbaenidae | *Amphisbaena alba* | Madreculebra | | LC | | |
| | | *Amphisbaena fuliginosa* | Madreculebra | | LC | | |
| | | *Amphisbaena medemi* | Madreculebra | | DD | | E |
| | Dactyloidae | *Anolis auratus* | Camaleoncito | | | | |
| | | *Anolis biporcatus* | Camaleón verde | | | | |
| | Gekkonidae | *Hemidactylus brookii* | Tuqueca | | LC | | |
| | Phillodactylidae | *Thecadactylus rapicauda* | Tuqueca | | LC | | |
| | Tropiduridae | *Stenocercus erythrogaster* | Lagartija | | LC | | CE |
| | Iguanidae | *Iguana iguana* | Iguana | | LC | II | |
| | Polychrotidae | *Polychrus marmoratus* | Camaleón | | | | |
| | Scincidae | *Mabuya zuliae* | Lobalisa | | | | |
| | Gymnophthalmidae | *Bachia talpa* | Tin tin | | LC | | CE |
| | | *Gymnophthalmus speciosus* | Lisa | | | | |
| | | *Loxopholis rugiceps* | Lagartija | | | | |
| | | *Tretioscincus bifasciatus* | Lisa | | LC | | |
| | Sphaerodactylidae | *Gonatodes albogularis* | Machorrito | | LC | | |
| | | *Lepidoblepharis sanctaemartae* | Lobita | | LC | | |
| | Teiidae | *Ameiva bifrontata* | Lobo pollero | | | | |
| | | *Ameiva praesignis* | Lobo pollero | | LC | | |
| | | *Cnemidophorus gaigei* | Lobito | | | | |
| | | *Tupinambis cryptus* | Lobo pollero | | | | |

| Orden | Familia | Especie | Nombre común | Res. 0126 | UICN | CITES | End. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leptotyphlopidae | *Trilepida dugandi* | Cieguita | | LC | | E |
| | | *Epictia goudotii* | Culebra lombriz | | | | |
| | Boidae | *Boa constrictor* | Boón | | LC | II | |
| | | *Corallus ruschenbergerii* | Macabrel | | | II | |
| | Colubridae | *Enulius flavitorques* | Coral macho | | LC | | |
| | | *Clelia clelia* | Cazadora negra | | | II | |
| | | *Drymarchon melanurus* | Cazadora rabinegra | | | | |
| | | *Erythrolamprus* cf. *aesculapii* | Falsa coral | | LC | | |
| | | *Erythrolamprus melanotus* | Guardacaminos | | LC | | CE |
| | | *Leptodeira ashmeadi* | Falsa mapaná | | LC | | |
| | | *Leptophis occidentalis* | Lora | | | | |
| | | *Lygophis lineatus* | Guardacaminos | | | | |
| | | *Imantodes cenchoa* | Ojo de gato | | LC | | |
| | | *Mastigodryas boddaerti* | Sabanera | | | | |
| | | *Mastigodryas pleei* | Lobera | | | | |
| | | *Oxybelis aeneus* | Bejuquillo | | | | |
| | | *Phimophis guianensis* | Coral macho | | | | |
| | | *Pseudoboa neuwiedii* | Víbora de sangre | | | | |
| | | *Prynonax shropshirei* | Tigra | | LC | | |
| | | *Sibon nebulatus* | Caracolera | | | | |
| | | *Spilotes pullatus* | Toche | | | | |
| | | *Tantilla melanocephala* | Tierrera | | | | |
| | | *Tantilla semicincta* | Falsa coral india | | LC | | CE |
| | | *Xenodon rabdocephalus* | Sapa | | | | |
| | Viperidae | *Bothrops asper* | Mapaná | | | | |
| | | *Crotalus durissus* | Cascabel | | LC | III | |
| | | *Porthidium lansbergii* | Patoco | | | | |

| Orden | Familia | Especie | Nombre común | Res. 0126 | UICN | CITES | End. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Elapidae | *Micrurus dissoleucus* | Coralillo | | LC | | |
| | | *Micrurus dumerilii colombianus* | Coral | | | | |
| **Testudines** | Testudinidae | *Chelonoidis carbonarius* | Morrocoy | VU | | II | |
| | Kinosternidae | *Kinosternon scorpioides* | Tapaculo | | | II | |
| **Total: 3** | **27** | **70** | | **1** | **24** | **8** | **10** |

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

Dentro del grupo de los anfibios, las familias con mayor representatividad fueron Leptodactylidae con seis (6) e Hylidae con cuatro (4) especies y para el grupo de los reptiles, las serpientes de la familia Colubridae que pertenecen al suborden de los escamosos dan el mayor aporte con 20 elementos, estas tres (3) familias constituyen en conjunto un 42.85% de los herpetos, siendo considerados además, para las regiones cálidas del país como los grupos más diversificados aunque en áreas secas y con una marcada estacionalidad en la distribución del régimen de lluvias como las que se presentan en la región no presenten elevados valores de abundancia. Cabe destacar, lo favorable que resulta esta característica ante las exigencias metabólicas y los requerimientos ambientales necesarios para garantizar los procesos reproductivos de esta comunidad de individuos y que puede evidenciarse en la alta cantidad de especies de anfibios que exhiben formas de desarrollo especializadas y en reptiles escamosos en donde la reproducción ovípara es predominante.

Los géneros más diversificados de anuros corresponden a *Leptodactylus* con cuatro (4) de las ocho (8) especies registradas en toda la Región Caribe y a *Rhinella* con dos (2) especies determinadas para la zona; en cuanto a los reptiles escamosos, *Amphisbaena* con tres (3) de las cuatro (4) especies reportadas para Costa Caribe, una de ellas en categoría de endémica (*Amphisbaena medemi*), además de los géneros *Anolis, Ameiva, Erythrolamprus* y *Tantilla* con dos (2) especies cada uno, los dos (2) primeros géneros se encuentran clasificados como saurios y pertenecen a dos (2) familias diferentes y los dos (2) últimos géneros hacen parte de una (1) sola familia donde se clasifican las serpientes consideradas no venenosas o que no son de importancia médica. Para el caso particular de la especie *R. horribilis* perteneciente a la Familia Bufonidae, se puede asociar su presencia con el cambio de uso del suelo por el establecimiento y la permanencia de asentamientos humanos que utiliza los recursos del sistema donde la deforestación para la creación de caminos y trochas genera oportunidad para el desplazamiento de ejemplares de esta especie cuya proliferación es altamente elevada y exitosa.

Las diferentes abundancias que presentan estas especies congenéricas en cada uno de los hábitats hace evidente que su coexistencia esté basada en este parámetro. Así por

ejemplo, en sistemas de pastizal, en agroecosistemas y en las áreas abiertas en general suelen abundar *Leptodactylus fuscus* y *Leptodactylus fragilis*, en tanto que en las orillas de las quebradas y arroyos cubiertos por vegetación riparia abunda *Leptodactylus insularum* y al interior de las galerías y áreas con cobertura vegetal arbórea es más frecuente *Leptodactylus poecilochilus;* de igual manera en la orilla de pequeños caños y en los jagüeyes se encuentra en abundancia *Hypsiboas pugnax*, en tanto que es muy raro encontrarlo en los bosques de galería en donde predominan especies como *Boana boans*. Como la teoría ecológica de comunidades predica que las especies estrechamente relacionadas poseen requerimientos tróficos y de microhábitats similares, cabe esperar que sitios con muchos taxa macrosimpátricos posean una excesiva competencia por los recursos existentes (Hairston, 1989).

En consecuencia, las especies que son más variables tienden a ocupar hábitats más diversos, partiendo del principio que las especies pertenecientes a géneros muy diversificados presentan variaciones mucho más frecuentes que las incluidas en géneros pequeños, así, las que tienen distribuciones más restringidas y tienden a ser especialistas residiendo solo dentro de ciertos hábitats presentan menor variabilidad; con esta premisa se establece que dependiendo del tamaño del género, una especie ocupa un distinto número de hábitats y la presencia de una especie en un ambiente en particular puede ser interpretada con relación a su aparición y abundancia en otros hábitats, por lo que un taxa en un hábitat particular puede presentar dominancia y mostrar rareza en otro tipo de ambiente.

El grupo de los reptiles presenta una distribución más homogénea, ofreciendo la mayor representatividad los escamosos (serpientes y saurios), con el 51.68% de todas las especies, hasta el momento conocidas para la región Caribe de Colombia, con esta cifra se hace valido el supuesto de que las especies de reptiles son predominantes en las zonas áridas y semiáridas sobre los anfibios y que dentro de los mismos existe una preponderancia de las especies de serpientes sobre las de los saurios.

El conjunto de la herpetofauna registrada en el PNRLB, representó un 48.52% de la totalidad de anfibios y reptiles que fueron señalados por Rivero-Blanco & Dixon (1979) para las tierras bajas y secas ubicadas en el norte de Suramérica y que incluyen además de las zonas áridas y semiáridas del litoral Caribe, al conjunto de sabanas naturales de la Orinoquía, en donde se presenta un mayor predominio de serpientes y lagartos sobre la fauna anfibia, al contrario de lo que acontece en los biomas de selva húmeda tropical, donde el número de anfibios excede considerablemente al de la totalidad de reptiles (Duellman W. E., 1990); (Duellman & Trueb, 1986).

Con respecto, al número de anfibios que fueron registrados por (Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, & Lynch, 1996), para la región Caribe de Colombia, se observa que en el PNRLB habitan 16 de las 25 especies de anuros y 27 de las 52 especies de ofidios que fueron señalados para esta unidad biogeográfica por (Peters & Donoso-Barros, 1970), al igual que la mayor parte de los lagartos registrados para las zonas secas de Colombia por (Ayala,

1986). Como ya se mencionó anteriormente, el número de elementos herpetológicos propios de las zonas áridas y semiáridas presentes en el área, se relaciona de manera directa con la variedad de la vegetación, que incorpora formaciones de dos biomas diferentes (zonobioma tropical alternohígrico y zonobioma desértico tropical), que integran hacia el nororiente de Valledupar, a la influencia de la Sierra Nevada de Santa Marta, que determina frentes de condensación que proporcionan una precipitación media anual de 1.200 mm, y permite la existencia de fuentes de agua permanentes, en algunos de los arroyos de la región, aminorando el *stress* que se genera con la irregularidad de las lluvias.

La drástica disminución de la precipitación provoca cambios radicales en la composición y diversidad de la vegetación, que a su vez conduce a una rápida disminución en el número de especies de herpetos.

El Parque Natural Regional Los Besotes, alberga una riqueza herpetológica correspondiente con el modelo del contexto general que muestran los bosques secos tropicales, donde los modos reproductivos estacionales y explosivos son propios de las especies predominantes, y generan un incremento en las fluctuaciones poblacionales que puede ser una de las causas de carácter biótico para explicar la reducida diversidad, producto del sometimiento de las especies a oscilaciones drásticas en sus tamaños poblacionales, lo que de manera significativa incrementa las tasas de extinción de las mismas. Por otra parte, la variedad limitada de hábitats estructurales sumado a las condiciones ambientales impredecibles, año tras año han provocado en la herpetofauna habitante de este tipo de biomas la aparición de un estrecho arreglo de estrategias reproductivas, provocando en consecuencia que sus esperanzas de vida se acorten a partir de los apareamientos infrecuentes y una maduración acelerada, generada en estas poblaciones que mantienen la estabilidad, pero disminuyen drásticamente las tasas de supervivencia.

Sobre la distribución y densidad de la herpetofauna tiene una gran influencia la estructura espacial de los hábitats, como los bosques riparios dispuestos de manera lineal, los arroyos temporales, nacimientos de agua y trupillales entre otros, que conforman pequeños remanentes o mosaicos de parches (Duellman & Mendelson , 1995) y en especial para los anfibios que podrían utilizarlos para su reproducción; este comportamiento se evidenció en los pequeños cuerpos de agua producto del nacimiento en el arroyo (seco por la ausencia de lluvias), que se mantienen por la afluencia interna del recurso hídrico en el curso de la formación rocosa, donde se encontró la más alta concentración de la rana conocida como rana platanera (*Boana platanera*) y un ejemplar de la rana denominada cuingo (*Leptodactylus insularum*), creando coros de machos para poder tener amplexos e iniciar su estrategia reproductiva.

A partir de los registros obtenidos en el área protegida, se pueden reconocer dos agrupaciones herpetológicas dentro del conglomerado faunístico considerando los patrones de distribución geográfica y sus afinidades zoogeográficas, los cuales corresponden a:

- Un contingente de elementos propios de tierras bajas y áreas abiertas, que poseen por lo regular, distribuciones muy amplias a través de los valles interandinos colombianos y habitan en una gran variedad de formaciones vegetales y ecosistemas por lo cual son consideradas como especies eurícoras.

- Otro conjunto (herpetofauna de la llanura costera del Caribe), que incluye elementos propios de los bosques higrotropofiticos y presentan patrones de distribución discontinuos o limitados a ciertos ecosistemas (bosque seco tropical), por lo cual son considerados de tipo estenócoro.

  Dentro del conjunto de taxa generalistas o eurícoras, que poseen una amplia tolerancia ambiental y presentan distribuciones muy extensas en Centro y Sudamérica y, en donde muchas de ellas, se han visto favorecidas por las actividades humanas, se encuentran las salamanquejas *Hemidactylus brookii*, *Gonatodes albogularis*, *Anolis auratus*, los lobos y tipleros *Ameiva praesignis*, *Cnemidophorus gaigei* y las ranas *Rhinella horribilis*, *Leptodactylus fuscus* y *Engystomops pustulosus*; la mayor parte de las cuales poseen distribuciones periantrópicas e incluso algunas de ellas, han sido introducidas y trasplantadas de otras regiones del mundo, como la salamanqueja casera *Hemidactylus brookii*, especie oriunda de África y posiblemente introducida accidentalmente en América durante el auge de la esclavitud en la época colonial (Mechler, 1968).

  Como elementos característicos de la llanura costera del Caribe cabe mencionar al sapito cachón (*Ceratophrys calcarata*), la cieguita (*Trilepida dugandi*), la serpiente coralillo (*Micrurus dissoleucus*), el tin tin (*Bachia talpa*) y el vistoso machorrito (*Gonatodes albogularis*), aunque esta última tiene una amplia distribución cosmopólita.

  La herpetofauna registrada para el área de la Reserva muestra en su composición un predominio de las especies de reptiles (52 taxa) sobre las de anfibios (18 taxa), estos últimos no registraron ningún miembro del suborden Urodela, e incluyen solamente taxas del suborden anura, quedando así, incluida en un patrón característico de las comunidades herpetológicas de zonas secas o con un régimen climático marcadamente estacional de lluvias, resultando inhóspito para anuros con estrategias reproductivas frágiles (huevos con desarrollo directo o posturas ubicadas fuera del agua), que vienen a ser la mayoría de las especies de este grupo. Con esta premisa soportada en los resultados se determina que la mayor parte de las especies de anfibios anuros de la Reserva exhiben modos reproductivos generalistas (posturas y renacuajos acuáticos), en contraste con solo unas pocas cuyas estrategias reproductivas son más especializadas (nidos de espuma).

  Teniendo en cuenta las condiciones climáticas tan severas, se hace muy evidente que en el medio natural se impongan serias limitaciones para la fauna silvestre, particularmente en el régimen pluviométrico por la cantidad y calidad de las precipitaciones y en especial para los anfibios de vastos sectores de la Costa Atlántica, que según este comportamiento atmosférico deben adaptarse a vivir durante la mitad del año con abundante agua y con una alta carencia de ésta durante la otra mitad; en el grupo de los reptiles estas mismas

restricciones pudieron ser superadas gracias a una favorable estrategia reproductiva (el huevo amniótico) que les permitió mayor independencia, abriendo la posibilidad de colonizar hábitats terrestres para posteriormente llegar a desarrollar una diversificación al interior de vastas regiones inhóspitas, con una tendencia a los fuertes climas secos y áridos como el que se presenta en México o el continente Australiano, que albergan en su orden, la mayor diversidad de reptiles conocida en el planeta (McNeely, Miller, Reid, Miterrermeier, & Werner, 1990).

Dentro en la Parque se registra una desproporción notable sobre el número de los reptiles escamosos, donde las serpientes cuentan con 29 especies frente a los lagartos que solo aportan 18 especies, mientras que los amphisbaenios contienen tres (3) especies y por último las tortugas (testudines), tan solo aportan dos (2) elementos taxonómios; pese a la riqueza mayor del suborden serpentes, los saurios por lo regular tienden a mantener en su población densidades más altas que las de otros grupos de reptiles. En estos ambientes se considera la probabilidad de que una numerosidad elevada dentro del grupo de los ofidios se genere a partir de la capacidad de adaptación que poseen y que les permite vivir en casi cualquier hábitat disponible, reforzando esta característica con su peculiar y variada morfología, que resulta absolutamente útil cuando se trata de aprovechar con éxito variados estilos de vida como en el caso de las serpientes ciegas (*Trilepida* y *Epictia*), que son minadoras, o las serpientes corredoras de los géneros *Drymarchon*, *Lygophis* y *Mastigodryas*, que son terrestres y las de los géneros *Imantodes*, *Oxybelis*, *Boa*, *Corallus* y *Leptophis*; que adoptaron muy bien el hábito arborícola y semiarborícolas que en algunas especies de saurios, todas las tortugas y los amphisbaenios este último estilo de vida se vuelve inaccesible dadas sus condiciones estructurales y morfológicas.

Para las serpientes, esta mayor segregación estructural del hábitat les permite tomar una gran ventaja que se traduce en mejores oportunidades para explotar gran variedad de nichos. En el caso de los saurios, en ciertos ambientes arbóreos pueden usar el espacio de manera más eficiente, a partir de su gran habilidad para trepar sobre la vegetación; así por ejemplo a todo lo largo del fuste de un mismo árbol es posible encontrar una estratificación clara de uso por parte de varias especies, ya que el machorrito (*Gonatodes albogularis*) y el camaleón verde (*Anolis biporcatus*), conviven en la base del tronco; en tanto que las tuquecas (*Thecadactylus rapicauda*), habitan en la parte media y las iguanas *Iguana iguana* y el *Polychrus marmoratus* viven en el dosel del arbolado.

Las condiciones climáticas que se presentan en la llanura costera de la región Caribe influyen directa y drásticamente sobre la comunidad herpetológica residente en ella, la sequía prolongada es soportada directamente por un escaso número de reptiles y un número aún más reducido de anfibios que han desarrollado adaptaciones particulares como la estivación o porque buscan refugio previo al inicio de la extrema estación seca, ocupando todo tipo de ambientes ricos en humedad como madrigueras, oquedades de los árboles huecos, axilas de plantas arrosetadas, amontonamientos de hojarasca y material vegetal en descomposición, etc., e incluso emprenden migraciones en busca de otros ambientes o también puedes llegar a reducir sus períodos de actividad evitando las horas

de mayor intensidad lumínica y estando activos en las más frescas del día. Así, los ciclos estaciónales de invierno (período húmedo) y verano (período seco) ejercen una especial influencia sobre la composición y la demografía de estas poblaciones, en el sentido de proveer un dinamismo único, para aquellas especies que no se pueden adaptar rápidamente a situaciones de extrema carencia o abundancia de agua, lo que trae como resultado que un porcentaje significativo de taxa se encuentren activos sólo durante la época más favorable del año (Rivero-Blanco & Dixon, 1979).

Por lo general, los anfibios son clasificados como consumidores secundarios (especies que se alimentan de insectos y artrópodos), por lo que tienden a presentar una superposición marcada de nichos tróficos, atenuada mediante la segregación y separación espacial; razón por la cual se considera a los anfibios, en general, como especialistas de hábitats. Los reptiles por su parte, se adaptan más fácilmente en el medio físico y estructural del hábitat, pero presentan diferencias importantes en cuanto al nicho trófico; dietas más generalizadas llevan a los lagartos a ser más propensos a la competencia por los mismos recursos, mientras que las serpientes muestran ser más especializadas al ingerir un menor número de presas comportándose como carnívoras selectivas dentro de un espectro alimenticio muy estrecho, factor que elimina la competencia y favorece la coexistencia de un mayor número de especies.

Considerando lo anterior, se puede decir que para su supervivencia la fauna anfibia requiere de una variedad amplia de ambientes estructuralmente complejos que provean un gradiente de condiciones de humedad y temperatura aptos para su reproducción que ocurren por lo general en áreas con alta ecuabilidad climática, además que son más sensibles a factores antrópicos como la deforestación y degradación de los hábitats; mientras que los reptiles poseen requerimientos más generalistas en cuanto al hábitat, están distribuidos más ampliamente y pueden sobrevivir en ambientes inestables y menos predecibles climáticamente con mayor éxito. Luego, resulta evidente entonces que la biota singular que habita tal gradiente ecosistémico con éxito, llegue a combinar para sobrevivir diferentes estrategias adaptativas maximizando los recursos energéticos disponibles ya que por ejemplo, mientras que los anfibios deben modificar su conducta y fisiología termal para soportar las diferencias diarias de temperaturas, permaneciendo activos a temperaturas más bajas y en un espectro mucho más amplio (5-30 ºC), los reptiles son más conservativos y tienden a regular la temperatura corporal por medio del comportamiento, que les limita los períodos de actividad a un intervalo muy estrecho de temperaturas óptimas por lo regular entre 30-32 ºC (Navas, 1999).

Al tomar como referencia los comportamientos reproductivos identificados en el presente estudio, es posible que se pueda determinar si el número de especies de la anurofauna que dan uso a estanques o charcas temporales para el desarrollo de su etapa larval es inversamente proporcional a las especies que se reproducen fuera del agua, como una expresión de la mayor disponibilidad de lugares para la ovoposición en este ecosistema; considerando lo efímeros que son la mayoría de los cuerpos de agua, secándose hasta desaparecer por completo durante la prolongada estación seca para luego en la siguiente

estación (época lluviosa) adquirir un efecto devastador arrastrando una cantidad considerable de material en suspensión, fenómeno que sobre el completo y normal desarrollo de los renacuajos no brinda confiabilidad. De manera que, en la región las condiciones climáticas favorecen a las formas de reproducción estaciónales, explosivas y primitivas propias de la subfamilia Hylinae a pesar que su representación no haya mostrado los valores comunes a este tipo de ambientes en la Región Caribe, resultado que puede estar asociado a los tipos de reproducción continuos y especializados característicos de los Craugastorinae y Eleutherodactylinae, a pesar de que en el área la subfamilia de ranas arborícolas presenta una diversidad mayor.

### 3.2.1.1. Diversidad y Riqueza

Dentro de los registros de anfibios y reptiles al interior del Parque Natural Regional Los Besotes se incluyen tres (3) órdenes vivientes, 27 familias, 58 géneros y 70 especies (Tabla 18), que representan el 56.41% de la totalidad de la herpetofauna registrada para la región Caribe de Colombia por (Rangel-Ch, 1997). Los anfibios anuros cobijan representantes de nueve de las 21 familias presentes en el país, en tanto que los reptiles abarcan 18 familias de las 31 registradas en el territorio nacional.

La zona del Parque presenta una riqueza que tiene una correlación fundamentada por la existencia del variado mosaico de hábitats localizados en la longitud del gradiente de humedad y un régimen climático caracterizado por un patrón de precipitación atípico para la región Caribe, pudiendo exceder el promedio registrado en muchos sectores para el Departamento del Cesar. En correlación con estos factores, resultan como los anuros dominantes por su abundancia y riqueza los taxa representantes de la Familia Leptodactylidae que son conocidos vernacularmente como las ranas "picudas" ó "cüingos", pertenecientes al género *Leptodactylus*, cuya mayor concentración de especies en Colombia se encuentra en las selvas lluviosas de la Amazonia, donde se han registrado 19 especies, de las cuales se encuentran cuatro (4) en el área de influencia del presente estudio.

Con igual relevancia, a causa de los valores que ofrece en abundancia se encuentra otro conjunto de anuros representado por las ranas trepadoras de la Familia Hylidae, que en las regiones cálidas y bajas del Neotrópico es donde alcanzan su mayor diversificación, allí existen múltiples masas de agua de carácter léntico, que ayudan a incrementar las posibilidades de supervivencia para la mayoría de los anuros con formas de reproducción generalizada (huevos y larvas acuáticas). A diferencia de la familia Hylidae, los taxa que representan a la familia Leptodactylidae, presentan de manera muy favorable formas reproductivas más avanzadas a nivel evolutivo, habiendo adquirido la capacidad de fabricar un nido de espuma donde los huevos depositados quedan protegidos incluso cuando eclosionan los embriones y se prolonga esta barrera protectora hasta la formación inicial de los renacuajos, este refugio principalmente los mantiene asilados de las altas temperaturas y la desecación acelerada y repentina de las charcas temporales donde son construidos los nidos, así, queda obsoleta la dependencia de los cuerpos de agua y

adicionalmente la velocidad del estado larval en cuanto al desarrollo y la fase de diferenciación es mucho mayor que la que se presenta en sus congéneres cuya postura requiere de la presencia de masas de agua de carácter permanente, lo que aumenta las tasas de mortalidad por pérdida de nidadas expuestas al factor climático extremo que seca rápidamente todo sistema superficial y temporal.

Si se discrimina la riqueza herpetológica por grandes jerarquías taxonómicas y entidades familiares como se aprecia en las Tabla 18, resulta claro que tan sólo cinco (5) de las 27 familias, aportan más del 50% de la riqueza del área y le imprimen un sello característico a la misma, dado que predominan los taxa propios de tierras bajas y cálidas con modos reproductivos primitivos y no especializados.

Las familias de anfibios anuros más ricas correspondieron a Leptodactylidae e Hylidae (*sensu lato*) que reúnen 10 de las más de 20 especies reconocidas para la región (Fotografía 13; Fotografía 14) y dentro de los reptiles sobresale la familia Colubridae con un total de 20 especies (Fotografía 15). De hecho, estas tres (3) familias se consideran como las más diversas en Colombia, ya que agrupan alrededor de 598 de los 1015 taxa de anfibios y reptiles conocidos para nuestro país (Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, & Lynch, 1996); (Sánchez-C, Castaño-M, & Cárdenas., 1995). Sin embargo, es importante señalar que la riqueza de los anfibios anuros es aportada por las subfamilias Leptodactylinae e Hylinae, que constituyen los grupos de ranas predominantes en las tierras bajas y en los climas cálidos de Sudamérica, ofreciendo una mayor cantidad de registro de especies con respecto a las otras subfamilias, siendo además representadas en su mayoría por especies generalistas con alta capacidad adaptativa. Se debe tener en cuenta que los valores altos en términos de riqueza pueden depender de factores directos del medio como la densidad propia de la vegetación presente en el área, condición que brinda recursos determinantes para garantizar su supervivencia traducidos en alimento y refugio, aprovechando además la formación y permanencia de cuerpos de agua, factor principal para realizar sus funciones vitales dadas las especiales condiciones biológicas que requiere este grupo y que en el área de trabajo se encuentran muy disminuidos debido al período seco durante el cual se levantó la información del presente estudio, pudiendo encontrarse pequeños charcos con grandes cantidades de renacuajos siendo presa fácil de los depredadores, desde himenópteros hasta serpientes (Fotografía 16).

Los lagartos registrados dentro del Parque Natural Regional Los Besotes incluyeron representantes de 11 de las 16 familias y 17 de los 53 géneros conocidos para Colombia. Las familias más numerosas (Gymophthalmidae, Teiidae, y Amphisbaenidae), incluyeron respectivamente, cuatro (4) de las 68, cuatro (4) de las 30 y tres (3) de las nueve (9) especies registradas para el país; tal como sucede con los anfibios, estos elementos se encuentran ampliamente diseminados por vastas zonas del territorio nacional, con excepción de la madreculebra (*Amphisbaena medemi*) cuyo areal de distribución natural, se restringe a las zonas secas en el norte del país, al igual que el pequeño lagarto denominado Tin tin (*Bachia talpa*), especies endémicas con distribución restringida en Colombia en la región Caribe.



**Fotografía 13. Representantes de la Familia Leptodactylidae. Izquierda arriba: *Leptodactylus poecilochilus* (cuingo), Derecha arriba: *Leptodactylus insularum* (cuingo); Izquierda abajo: *Pleurodema brachyops* (sapito patirojo), Derecha abajo: *Engystomops pustulosus* (vaquerito)**

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



**Fotografía 14. Representantes de la Familia Hylidae. Arriba: Ejemplares de *Boana platanera* (Rana platanera)**

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





**Fotografía 15. Representantes de la Familia Colubridae avistados en el área de trabajo. Arriba izquierda: *Leptodeira ashmeadi* (falsa mapaná), Arriba derecha: *Enulius flavitorques* (coral macho), Centro izquierda: *Dryophylax gambotensis* (falsa patoco), Centro derecha: *Imantodes cenchoa* (ojo de gato), Abajo izquierda: *Leptophis occidentalis* (lora), Abajo derecha: *Oxybelis aeneus* (bejuquillo).**

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



**Fotografía 16. Renacuajos de la especie *Boana platanera* (rana platanera) en charca temporal siendo predados. Arriba: predación por himenópteros, Abajo: ejemplar de serpiente al acecho en charca temporal**

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

Dentro del área protegida se detectó una interesante macro simpatría entre cinco (5) especies de saurios de las familias Gekkonidae, Phyllodactylidae y Sphaerodactylidae cuyos miembros en otras zonas del país parecen tener un comportamiento de exclusión ecológica, donde especies colonizadoras como *Gonatodes albogularis* y *Hemidactylus brookii*, generan un desplazamiento sobre otras especies que son nativas como *Thecadactylus rapicauda* (Fotografía 17; Fotografía 18). Adquiere así, un interés especial el área de la Reserva para ahondar en estudios acerca de la determinación de las

preferencias de hábitat y estudiar la forma como las distintos tuquecas, salamanquejas y machorritos se distribuyen los recursos.



**Fotografía 17. Representantes de las Familias Sphaerodactylidae y Gekkonidae avistados en el área de trabajo. Arriba: Ejemplares de *Gonatodes albogularis* (machorrito). Izquierda: macho adulto, derecha: hembra adulta, Abajo: Ejemplar de *Hemidactylus brookii.***

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



**Fotografía 18. Representantes de la Familia Phyllodactylidae avistados en el área de trabajo. Ejemplares de *Thecadactylus rapicauda* (tuqueca).**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

La ofidiofauna del PNRLB, representó un 10.11% de las 287 especies y subespecies de serpientes que fueron citadas por (Pérez-Santos & Moreno, 1988), para Colombia. La familia Colubridae, que ostenta el mayor número de taxa en el país con 202 elementos, es la más representativa en la zona con 20 especies y 17 géneros. Las serpientes venenosas de la región, incluyen tres (3) especies de cabezas de candado o mapaná de la familia Viperidae y dos (2) especies de coral, de la familia Elapidae (Fotografía 19; Fotografía 20). Las grandes constrictoras de la familia Boidae, están representadas por dos (2) de las especies de mayor tamaño y amplia dispersión en el país. Dentro de los ejemplares más pequeños en este gran grupo se encuentran dos (2) representantes de la familia Leptotyphlopidae, ambas de hábitos minadores.

Esta serpentifauna habitante del parque muestra estrechas afinidades con la de la llanura costera del Caribe, al compartir el mayor número de taxa, de igual forma exhibe marcadas semejanzas con la fauna de la Depresión del Táchira o Burgua y los Llanos Orientales. Igualmente se encuentran los géneros *Lygophis, Bothrops, Porthidium, Oxybelis, Micrurus, Spilotes, Erythrolamprus, Tantilla, Boa, Clelia,* que son los más cosmopolitas de Colombia, al encontrarse en todas las regiones naturales, al este y oeste de los Andes; tanto en tierras bajas como en las tierras altas, en todos los tipos de clima y en todas las cordilleras.



**Fotografía 19. Representantes de la Familia Viperidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: *Bothrops asper* (mapaná), Derecha: *Porthidium lansbergii* (patoco)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 20. Ejemplares de *Micrurus dissoleucus* (coralillo) representantes de la Familia Elapidae avistados en el área de trabajo**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 3.2.1.2. Patrones de Uso del Hábitat

Las preferencias de hábitat en el área del Parque Natural Regional Los Besotes pueden ser determinadas si se comparan los datos de abundancia relativa de las especies registradas para la zona, siguiendo a lo largo de un gradiente vertical que abarca desde las

estribaciones del área que rodea al Parque en el corregimiento de Los Corazones hasta el filo de las distintas serranías, evidenciándose una disminución sobre la riqueza herpetológica a medida que se asciende hacia las partes más altas, donde además la mayor diversidad y riqueza se aloja en los bosques riparios y los bosques secundarios maduros que son los ambientes con mayor complejidad en su estructura. En el estudio previo de 2021, realizado por Conservación Internacional se identificó la necesidad que representan las corrientes de agua para los anfibios, en particular para dos (2) especies de rana (*Lithobates vaillanti* y *Allobates sp nov.*), que habitan exclusivamente en estos ambientes, convirtiéndose en especialistas al ser absolutamente dependientes de la permanencia de cuerpos de agua para cumplir con sus ciclos de vida; de esta última especie (posiblemente considerada endémica), se tiene muy poca información debido a su reciente hallazgo, cobrando gran importancia no solo por el uso del hábitat sino por las características del ambiente donde sobrevive que le dan una particularidad en cuanto a los factores que permiten su permanencia en un nicho especial al interior del PNRLB.

Dando continuidad a la discriminación en cuanto a preferencias de hábitat se encontró que densas poblaciones de elementos que son fundamentales para mantener equilibrado el funcionamiento de los ciclos tróficos están localizados en los rastrojos de vegetación subxerofítica y a nivel de suelo en la hojarasca, entre ellos se encontró al pequeño saurio denominado dragoncito (*Lepidoblepharis sanctaemartae*), el lobo pollero (*Ameiva bifrontata*) y el azulejo (*Cnemidophorus gaigei*), estas especies por su abundancia cumplen un papel crucial en las cadenas tróficas siendo como consumidores secundarios y también presas de muchos consumidores primarios (Fotografía 21; Fotografía 22). La mayor parte de las especies de anfibios y reptiles se albergan en las formaciones de bosques secundarios maduros y la composición del arbolado ripario, a causa de la elevada oferta trófica que contienen, en esta franja se concentran reptiles especializados en la depredación de ranas y lagartos como: *Erythrolamprus melanotus, Imantodes cenchoa*, *Leptodeira ashmeadi*, *Leptophis occidentalis, Dryophylax gambotensis*, *Mastigodryas pleei* y *Oxybelis aeneus*, entre otras. Pero estas formaciones vegetales no solo albergan consumidores de otros herpetos, sino que además brindan alimento a especies especializadas en la captura de elementos aéreos como aves y murciélagos, como las especies de colúbridos *Spilotes pullatus* y *Phrynonax shropshirei* y los boidos *Boa constrictor* y *Corallus ruschenbergerii* (Fotografía 23), que buscan nidos en el dosel o colonias de quirópteros en el interior de los árboles de mayor tamaño que presentan grandes oquedades. Un elemento especializado y propio de bosques de galería, insectívoro y que puede ayudar a determinar la buena salud del ecosistema es la escamosa lagartija (*Stenocercus erythrogaster*), que ocupa este hábitat a nivel del suelo donde desarrolla todas sus funciones coexistiendo o compitiendo con otros elementos tanto de herpetofauna como de otros grupos como los mamíferos y las aves (Fotografía 24). Cabe resaltar la presencia de un anfibio considerado como peri domiciliario pero a su vez un bioindicador que genera una alerta temprana en cuanto al manejo que pueda estar dándose a los recursos de las zonas con mayor arborización, se trata del sapo común (*Rhinella horribilis*), esta especie de anuro en ambientes diversos puede llegar a causar grandes daños a la densidad y riqueza de las poblaciones de todo tipo de fauna por su

dieta omnívora, con el agravante de tener muy pocos predadores naturales, es un elemento a tener en cuenta para la implementación de medidas de mitigación (Fotografía 25).



**Fotografía 21. Ejemplares de *Lepidoblepharis sanctaemartae* (dragoncito) representantes de la Familia Sphaerodactylidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: macho, derecha: hembra**

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



**Fotografía 22. Representantes de la Familia Teiidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: *Cnemidophorus gaigei* (lobito), Derecha: *Ameiva bifrontata* (lobo pollero)**

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



**Fotografía 23. Representantes de la Familia Boidae avistados en el área de trabajo. Izquierda: *Boa constrictor* (boa), Derecha: *Corallus ruschenbergerii* (mapaná guacharaca)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 24. Ejemplares de la especie *Stenocercus erythrogaster* (lagartija) representantes de la Familia Tropiduridae avistados en el área de trabajo**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 25. Representantes de la Familia Bufonidae. Ejemplar de *Rhinella horribilis* (sapo común)**

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

Las especies de comportamiento oportunista y hábitos generalistas se asocian a los pastizales y agroecosistemas y son identificadas como periantrópicas, en este grupo se encuentran el machorrito (*Gonatodes albogularis*), la tuqueca (*Hemidactylus brookii*), la rana platanera (*Hypsiboas pugnax*) y los sapos de la familia Bufonidae: *Rhinella horribilis* y *Rhinella humboldtii*; en tanto que algunos escíndidos como las limpiacasas (*Marisora zuliae*), son especialmente abundantes sobre los techos de palma de las casas abandonadas. Su permanencia en locación de los asentamientos humanos está asociada con las condiciones de vivienda que brindan la oportunidad de alimento asociado con la

presencia de luz durante la noche y la generación de residuos que atraen una variedad de insectos que son presa para las especies antes mencionadas.

Es posible asumir que una especie en particular evita ocupar lugares hostiles, donde la influencia de factores de estrés eviten que prospere ocasionando que se considere rara y que al contrario logre expresar densidades de población muy elevadas en ambientes más favorables donde la oferta trófica y las oportunidades de refugio le signifiquen condiciones óptimas para desarrollar sus funciones vitales y reproducirse, de esta manera al interior del Parque Natural Regional Los Besotes es factible discriminar la importancia que posee cada uno de los hábitats para asegurar la supervivencia de cada una de las especies de anfibios y reptiles teniendo en cuenta sus requerimientos tanto individuales como colectivos.

### 3.2.1.3. Patrones de Distribución Geográfica y Especies Endémicas

La herpetofauna registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes mostró afinidades con grupos de origen Centroamericano y Antillano, así como con algunas regiones secas del Brasil. Algunas especies de anuros como el sapo común (*Rhinella horribilis*), la rana platanera (*Hypsiboas pugnax*), el cuingo (*Leptodactylus insularum*)**,** lagartos como la tuqueca (*Thecadactylus rapicauda*), la iguana (*Iguana iguana*), el lobo pollero (*Ameiva praesignis* y *Tupinambis cryptus*), el azulejo (*Cnemidophorus gaigei*), y algunas serpientes como la boa (*Boa constrictor*), la sabanera (*Mastigodryas boddaerti*), la falsa mapaná (*Leptodeira ashmeadi*), la guardacaminos (*Lygophis lineatus*), la víbora de sangre (*Pseudoboa neuwiedii*) y la tierrera (*Tantilla melanocephala*), entre otras, son decididamente cosmopolitas, en tanto que otras especies como el sapito cachón (*Ceratophrys calcarata*), el machorrito (*Gonatodes albogularis*) y serpientes como la cascabel (*Crotalus durissus*), la coral macho (*Phimophis guianensis*) y el patoco (*Porthidium lansbergii*), se distribuyen en las zonas áridas y semiáridas del norte de Suramérica.

La distribución de algunos grupos herpetológicos, como los lagartos y serpientes al interior del área del Parque, mostró dependencia a diferencias precisas de cada organismo, específicamente en cuanto a los requerimientos que tienen como consumidores que se relacionan directamente con su posición trófica y se soporta con las preferencias particulares de hábitat que cada elemento tiene de acuerdo a la particular estructura de cada uno y que se correlaciona con los recursos que este ofrece a cada taxa que lo ocupa.

Los elementos de la herpetofauna residentes del PNRLB, son en su mayoría típicos de tierras bajas y característicos del piso térmico cálido, con una muy baja capacidad para situarse y permanecer en sistemas montañosos con climas templados, esta composición herpetológica tan particular, se soporta al observar el estrecho margen de variabilidad altitudinal exhibido en una evidente mayoría de las especies. Con base en esta referencia se hace posible determinar que el factor que condiciona la distribución altitudinal de los anfibios y reptiles no es en sí la altura, sino la temperatura del ambiente, siendo la situación que obliga a este tipo de organismos a desarrollar una capacidad de acomodación

fisiológica elevada en procura de mantener dentro de los límites tolerables las temperaturas óptimas para cada especie o a implementar estrategias que no les permitan sucumbir ante las condiciones del clima asegurando así su supervivencia en estos sistemas tan extremos.

A escala familiar, la composición herpetológica reflejó las tendencias generalizadas que se manifiestan en estos grupos de organismos, con un predominio de taxas que para las zonas bajas de climas cálidos se encuentra integrada por anfibios bufónidos (diferentes a *Atelopus*), hílidos, microhílidos y leptodactílidos (con excepción de los géneros *Craugastor* y *Eleutherodactylus*), saurios de las familias Gekkonidae, Dactyloidae (excepto *Anolis*), Sphaerodactylidae, Gymnophthalmidae, Teiidae y Tropiduridae *sensu lato* y por las serpientes Xenodontinas de la familia Colubridae.

La herpetofauna registrada al interior de Parque Regional, puede ser agrupada de acuerdo con su origen y áreas de distribución actual, en varias unidades que representan a:

Elementos antiguos que conforman un contingente de origen Neártico, con una distribución amplia en norte, Centro y Suramérica y que son representados por serpientes como la cascabel (*Crotalus durissus*), la sabanera (*Mastigodryas pleii*) y la cazadora rabinegra (*Drymarchon melanurus*). Estos elementos posiblemente invadieron Suramérica, al momento de ocurrir la conexión con Centroamérica, vía el levantamiento del Istmo de Panamá, ocurrido durante el Plioceno. Como producto de los procesos de subespeciación regional por los cuales han pasado estos taxa se han generado poblaciones fenotípicamente diferentes y con un marcado endemismo, como la que representa la cascabel (*Crotalus durissus cumanensis),* subespecie que se encuentra confinada a las zonas áridas y semiáridas del norte de Suramérica en Colombia y Venezuela.

Los elementos de origen Mesoamericano, están representados por las especies de serpientes de los géneros *Enulius, Leptodeira* (Fotografía 26; Fotografía 27)*, Oxybelis* y *Micrurus* (Fotografía 28), el saurio del género *Cnemidophorus* y el sapo minador del género *Elachistocleis* (Fotografía 29). Para un buen número de estos géneros, los límites de distribución más sureños se localizan al occidente de la cordillera de los Andes, en el norte de Suramérica a nivel de Colombia y Venezuela o Colombia y Ecuador; elementos con tendencias más mésicas, con éxito lograron remontar los Andes extendiéndose hacia la Amazonía por amplios sectores.



**Fotografía 26. Ejemplar de *Enulius flavitorques* (tierrera)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 27. Ejemplar de *Leptodeira ashmeadi* (falsa mapaná).**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 28. Ejemplar de *Oxybelis aeneus* (bejuquillo)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 29. Ejemplar de *Elachistocleis panamensis* (ranita hoja)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Elementos de origen suramericano se encuentran presentes al interior del parque natural regional Los Besotes, y conformando este conjunto se encuentran la mayor parte de los géneros de anfibios y reptiles reportados para la zona norte del departamento del Cesar (con la excepción de algunos Gecónidos, introducidos del África y varias islas Antillanas) que tienen por lo general una distribución muy amplia en las diferentes provincias biogeográficas de nuestro país. Cabe destacar de este gran conjunto, al grupo de anfibios y reptiles cuyo areal de distribución en el país, se encuentra restringido a las zonas secas del Cinturón Árido Pericaribeño (Hernández-Camacho, Hurtado-G, Ortíz-Q, & Walschburger, 1992) y que corresponden al sapito cachón (*Ceratophrys calcarata*, la serpiente lobera (*Mastigodryas pleii*), (Fotografía 30; Fotografía 31), el patoco (*Porthidium lansbergii*) y la falsa patoco (*Dryophylax gambotensis*), esta última con una revisión por un posible estado de endemismo para el norte del país.



**Fotografía 30. Ejemplar de *Ceratophrys calcarata* (sapito cachón)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 31. Ejemplar de *Mastigodryas pleii* (lobera)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Al abordar una perspectiva exclusivamente geográfica sobre los elementos que se encuentren restringidos en Colombia al área del PNR Los Besotes, la única especie cuya distribución conocida abarca estrictamente el área de influencia directa del parque sería la ranita *Allobates sp nov*).

Elementos considerados como endémicos para Colombia como el tin tin (*Bachia talpa*), la coral (*Micrurus dissoleucus melanogenys*) y la rana dardo (*Dendrobates truncatus*) extienden sus areal de distribución dentro del Parque Regional. Como característicos de los bosques secos tropicales del norte de Suramérica se encuentran varias serpientes, dos (2) de la familia Viperidae (*Crotalus durissus*, *Porthidium lansbergii*, Ver Fotografías 21 y 22. Una colorida serpiente conocida como coralillo (*Micrurus dissoleucus*), reportada dentro del parque, de corresponder a la subespecie *melanogenys*, descrita de la región de Santa Marta, quedaría determinada con una distribución muy restrictiva.



**Fotografía 32. Ejemplar de *Crotalus durissus* (cascabel)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)



**Fotografía 33. Ejemplar de *Porthidium lansbergii* (patoco)**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 3.2.1.4. Especies Amenazadas de Extinción

La comunidad herpetológica registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes cuenta con solo una (1) especie de reptil saurópsido incluido en el listado de especies amenazadas de Colombia, según la Resolución No. 0126 del 6 de febrero de 2024 del MADS, categorizada como "Vulnerable" (VU) se encuentra el morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*) (MADS, 2024) (Fotografía 34). La amenaza fundamental para esta especie radica en la sobreexplotación de individuos para el consumo humano, la captura para mantener como mascotas y la destrucción de los hábitats naturales.




**Fotografía 34. Registro de Morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*) en el Parque Natural Regional Los Besotes, durante el mes de diciembre de 2024.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Por otra parte y si bien debe recordarse que los sistemas de clasificación utilizados por la UICN y la Convención para el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Extinción - CITES no son homologables entre sí, ocho (8) de las especies presentes en el Parque Natural Regional Los Besotes se encuentran incluidas en el apéndice II de la CITES, lo que quiere decir que no se encuentran amenazadas de extinción en la actualidad pero pueden llegar a serlo en un futuro cercano, de no regularse su comercio internacional y el tráfico de la misma (Shouten, 1992). Estas son la rana dardo (*Dendrobates truncatus*), el único anfibio, la iguana (*Iguana iguana*), los dos miembros de

la famila Boidae, la boa (*Boa constrictor*) y la mapaná guacharaca (*Corallus ruschenbergerii*), la cazadora negra (*Clelia clelia*), el lobo pollero (*Tupinambis cryptus*), una tortuga que corresponde al morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*), y además, se encuentra en el apéndice III la serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*).

Algunas de las especies incluidas en Apéndices de CITES pueden observarse en la Fotografía 35; Tabla 19 se encuentran las categorías en que está clasificado cada elemento según el ente (UICN, CITES, Resol 0126 de 2024) (IUCN, 2024); (MADS, 2024); (CITES, 2017).



**Fotografía 35. Especies que se clasifican dentro del Apéndice II de CITES. Arriba: izquierda: *Boa constrictor* (boón), derecha: *Corallus ruschenbergerii* (Mapaná guacharaca); Abajo: izquierda: *Crotalus durissus* (cascabel), derecha: *Iguana iguana* (iguana verde)**

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

**Tabla 19. Fauna Herpetológica en condición de amenaza registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes**

| Especie | Nombre común | Categoría de amenaza | | |
|---|---|---|---|---|
| | | IUCN (2024) | CITES (2017) | Resolución 0126 (MADS) |
| ***Dendrobates truncatus*** | Rana dardo | LC | II | NE |
| ***Iguana iguana*** | Iguana | LC | II | LC |
| ***Tupinambis cryptus*** | Lobo pollero | LC | II | LC |
| ***Boa constrictor*** | Boa | NE | II | LC |
| ***Corallus ruschenbergerii*** | Mapaná guacharaca | LC | II | LC |
| ***Clelia clelia*** | Cazadora negra | NE | II | LC |
| ***Crotalus durissus*** | Cascabel | LC | III | LC |
| ***Chelonoidis carbonarius*** | Morrocoy | NE | II | VU |

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

### 3.2.2. Consideraciones finales

Las especies de anfibios y reptiles registradas durante el 2025 en el Parque Natural Regional Los Besotes, en el municipio de Valledupar – Cesar, coinciden en su mayoría con elementos característicos del Cinturón Árido Pericaribeño, registrando amplias distribuciones geográficas y afinidades con algunas regiones de Venezuela y el Caribe incluyendo Las Antillas.

La comunidad que integró la herpetofauna residente en el PNRLB presentó altos valores de riqueza y se mostró muy variada, con un total de 70 especies, distribuidas en tres (3) órdenes vivientes, 27 familias y 58 géneros que representaron el 56.41% del total de especies de la herpetofauna registrada y conocida para la región Caribe de Colombia. Los anfibios anuros cobijan representantes de nueve (9) de las 21 familias presentes en el país, en tanto que los reptiles abarcaron 18 familias de las 31 registradas en el territorio nacional.

Buscando asegurar su supervivencia, la mayoría de estas especies han adquirido adaptaciones especiales, desarrollando además, diversas estrategias que les permiten superar las condiciones extremadamente limitantes generadas a partir de las sequías prolongadas y las altas temperaturas por encima del promedio, dentro de las adaptaciones se encuentran para los anfibios (anuros), la producción de secreciones serosas en varias especies de ranas que les permiten retener la humedad, o permanecen en estiaje dentro de cavidades, oquedades y madrigueras, el desarrollo de una reproducción dependiente del factor climático estacional, una diferenciación acelerada y un rápido desarrollo en fases larvales y en los reptiles un predomino de coloraciones crípticas claras muy convenientes como estrategia para disipar el calor.

En la composición herpetológica del PNRLB, se resaltó un predominio en los valores numéricos para las especies de serpientes y lagartos sobre los que presentaron los anfibios, que, además, se encontraron representados solamente por taxas pertenecientes al orden anura, mientras que los reptiles presentaron taxas en dos (2) órdenes.

Para el área del PNR Los Besotes solo se identificó una (1) especie del grupo de los reptiles incluidos en el listado de especies amenazadas de extinción en Colombia, según la Resolución No. 0126 del 6 de febrero de 2024 del MADS, y correspondió a la tortuga morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*) (MADS, 2024).

Un total de ocho (8) de las especies presentes en el parque están incluidas en categorías de la Convención para el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Extinción - CITES, y corresponden a la rana dardo (*Dendrobates truncatus*), el único anfibio, la iguana (*Iguana iguana*), los dos miembros de la famila Boidae, la boa (*Boa constrictor*) y la mapaná guacharaca (*Corallus ruschenbergerii*), la cazadora negra (*Clelia clelia*), el lobo pollero (*Tupinambis cryptus*), una tortuga que corresponde al morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*), y además, se encuentra en categoría III la serpiente de cascabel (*Crotalus durissus*).

Se pudo determinar que la mayoría de los taxa integrantes de la comunidad de la herpetofauna en el PNRLB se encontraron alojadas en los bosques riparios albergando allí la mayor representatividad de la riqueza de anfibios y lagartos de la zona, de manera que estos hábitats se convierten en áreas prioritarias para la conservación de la fauna silvestre teniendo en cuenta los recursos que ofertan para la supervivencia de las especies que lo ocupan.

## 3.3. Recomendaciones

Para el área del Parque Natural Regional Los Besotes, se recomienda la implementación de programas dirigidos a la conservación y protección de las mismas con la participación de los miembros de la comunidad como actores y gestores ambientales que velen por el cumplimiento de las restricciones declaradas de acuerdo al objeto propuesto, aplicando las estrategias propuestas para el manejo adecuado de la fauna silvestre, esto considerando el conjunto de especies que se encuentran catalogadas en categorías de amenaza tanto a nivel nacional como internacional.

Se recomienda para el área del PNRLB la implementación de monitoreos orientados a un seguimiento periódico (época de sequía, lluvias 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 disponibles en el área, teniendo en cuenta los registros obtenidos con elementos de interés que pueden ser proyectados como objetos de conservación debido al estado de amenaza en que se encuentran a nivel global y nacional.

Deben ser establecidos proyectos de restauración y reforestación tanto de la zona de ingreso como de todos los cauces que componen la red hídrica de los sistemas acuáticos presentes en área del PNRLB, organizados y estructurados a través de la aplicación de un programa de educación ambiental dirigido a la comunidad establecida en el parque, buscando dar inicio a la recuperación de los ecosistemas originales que brindan refugio a tantas especies, para de esta manera asegurar la estabilidad de las poblaciones que aprovecha la cobertura vegetal en el área, esto con miras a la contribución de la permanencia del agua en el caudal, además de mantener los procesos de intercambio energético acorde con las necesidades de la zona que por la antropización acelerada y constante ya muestra algunos efectos negativos en este ecosistema; estos programas de educación ambiental deben orientar a la comunidad principalmente en la adopción de todas las medidas de control determinadas en los planes de conservación construidos por los entes adecuados y en el aprendizaje sobre el uso responsable de los recursos que ya aprovechan, siempre y cuando la condición actual de los mismos así se los permita, todo este proceso tendrá como finalidad la búsqueda de un manejo sostenible que con el tiempo disminuya el impacto nocivo que viene sucediendo sobre las poblaciones de fauna residente en Los Besotes a través de procesos de cacería tradicional de especies silvestres declaradas como amenazadas además de generar conciencia sobre las implicaciones del comercio ilegal de especies silvestres y generar la posibilidad de convertir al PNRLB en un referente de la investigación y un punto estratégico para el turismo responsable a nivel ecológico.

## 3.4. Bibliografía

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-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.

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

Ayala, S. (1986). Saurios de Colombia. Lista actualizada. *Caldasia*, 55-556.

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-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. (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

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

Dauber, E. (1995). *Guía práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Santa Cruz, Bolivia.* Santa Cruz, Bolivia: BOLFOR y Ministerio de Desarrollo sostenible y Medio Ambiente.

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

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., & Mendelson , I. (1995). Amphibians and Reptiles from northern Departamento Loreto, Peru: Taxonomy and biogeography. *Univ. Kansas. Science Bull, 10*(55), 329-376.

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.

Hairston, N. G. (1989). *Ecological Experiments Purpose, Design and Execution.* Carolina, Chapel Hill: Cambridge University Press. doi:https://doi.org/10.1017/CBO9780511608513

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, A., Ortiz, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En G. Halffter, *La diversidad biológica de Iberoamérica I* (págs. 105-151). Acta Zoológica Mexicana, Vol. Especial.

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.

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

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.

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. (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., Ruiz-C, P. M., & Ardila, M. C. (1997). Biogeographic patterns of colombian frogas and toads. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*(21), 237-248.

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. (2024). *Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 0126 de 2024 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. v1.0.* Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. doi:https://doi.org/10.15472/frowz3

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.

McNeely, J. A., Miller, K. R., Reid, W. V., Miterrermeier, R. A., & Werner, T. B. (1990). *Conserving the world's Biological Diversity.* Gland: IUCN.

Mechler, B. (1968). Les Geckonidés de La Colombie. *Revue Suisse de Zoologie, 75*(10), 305-375.

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*, 265-474.

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/

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.

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. (1997). *Colombia Diversidad Biótica I.* Santa fe de Bogotá, D. C: Instituto de Ciencias Naturales. Convenio Inderena - Universidad Nacional de Colombia.

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.

Rangel-CH, O., & Lozano-C, G. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y El Volcán de Puracé. *14*(70), 503-547.

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.

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

Ruiz-Carranza, P. M., Ardila-Robayo, M. C., & Lynch, J. D. (1996). Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*(20), 365-415.

Sánchez, H., Castaño, O., & Cárdenas, G. (1995). Diversidad de los Reptiles en Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica I* (págs. 277-310). Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Inderena, Fundación FES.

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.

Sánchez-C, H., Castaño-M, O., & Cárdenas., G. (1995). Diversidad de los reptiles en Colombia. En J. O. Rangel-CH, *Colombia: Diversidad Biótica I.* (págs. 277-325). Santa fe de Bogotá: J. Editorial Guadalupe.

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_

Shouten, K. (1992). *Checklist of CITES Fauna and Flora. A reference to the species in the Appendices to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.* Lausanne, Suiza: The Secretariat of CITES.

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/

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. (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]

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

# CARACTERIZACIÓN DE LOS MAMÍFEROS ASOCIADOS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR


## CARLOS JESÚS AGAMEZ LÓPEZ

Biólogo, Especialista en Mastozoología






CORPOCESAR
CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR

CAVEFS
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).

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).

Lo cual los hace un grupo importante de 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.

# 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS MAMÍFEROS ASOCIADOS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

## 4.1. Diseño Metodológico

Durante la fase de campo para la colecta de información de la riqueza de mamíferos en el parque natural regional Los Besotes, se implementaron varios métodos con lo que se logró abarcar y recopilar toda la información de importancia de la diversidad mastozoológica del área.

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

### 4.1.1. Muestreo de los Mamíferos voladores (Murciélagos)

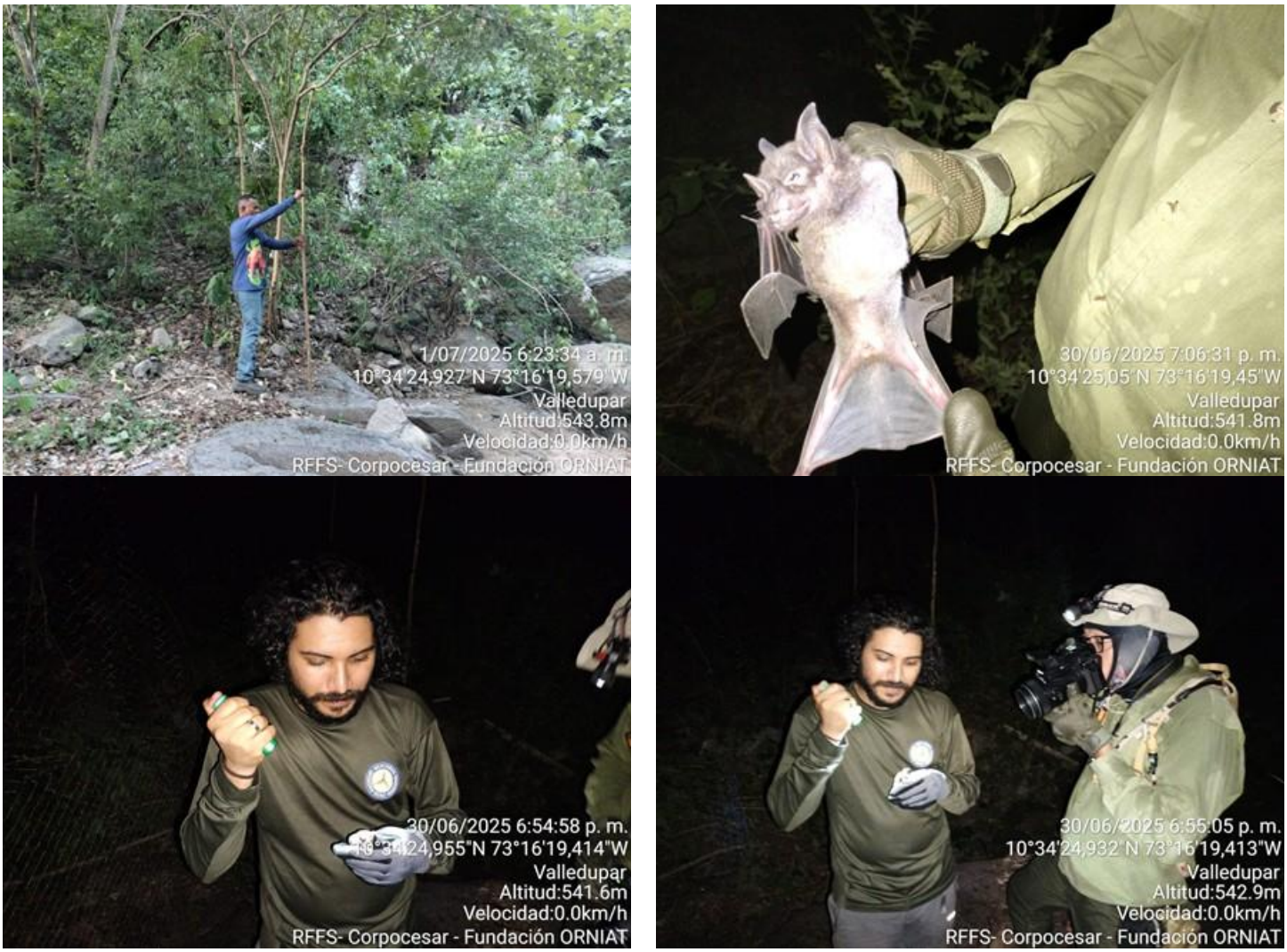
Durante la fase de muestreo, se instalaron cinco (5) redes de niebla por área (6 x 2.5 m), las cuales se mantuvieron dispuestas entre las 17:30 y las 12:00 horas, durante 10 día hábiles. Las redes se revisaban con intervalos de 45 minutos, a los individuos capturados se les tomó medidas morfométricas, peso, verificación del sexo y estado reproductivo (Fotografía 36). 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 capturar un total de 27 murciélagos, pertenecientes a 14 especies (Tabla 20).

**Tabla 20. 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 | 27 | 14 |

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




**Fotografía 36. Instalación de redes y captura de murciélagos, en áreas del PNRLB, 2025.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 4.1.2. Monitoreo mediante la instalación de cámaras trampa

Para el registro de mamíferos de tamaño medianos y grandes, en el parque natural regional Los Besotes, se instalaron 20 cámaras trampa, en las diferentes coberturas vegetales asociadas a las estaciones de muestreo (Fotografía 37). Lográndose un esfuerzo de muestreo de 90 cámaras trampa / día, y registrándose 173 murciélagos, pertenecientes a 14 especies (Tabla 21).

**Tabla 21. 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 |
|---|---|---|---|
| **Cámaras trampa** | 90 cámaras trampas/día | 173 | 14 |

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




**Fotografía 37. Instalación de cámaras trampa en diferentes coberturas vegetales en el Parque Natural Regional Los Besotes, durante el 2025.**

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

### 4.1.3. 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 Los Besotes, 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 38).

Se logró un esfuerzo de muestreo de 144 horas / hombre, se registraron 14 individuos pertenecientes a 3 especies (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 |
|---|---|---|---|
| **Recorridos de observación** | 144 horas/hombre | 14 | 3 |

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






**Fotografía 38. Registro de mamíferos mediante huellas en localidades del Parque Natural Regional Los Besotes.**

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

## 4.2. Resultados y Discusión

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

### 4.2.1. Especies de mamíferos registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes

Para Colombia tenemos 548 especies de mamíferos registradas actualmente, divididas en 13 órdenes(Ramírez-Chaves et al., 2024; Ramírez-Chaves et al., 2016) . En el departamento del Cesar la diversidad de mamíferos cuenta con pocos estudios realizados (H. E. Ramírez-Chaves et al., 2024). Del total de especies reportadas para el departamento se registraron 30 especies agrupadas en seis (6) órdenes, 18 familias y 25 géneros, utilizando métodos de captura como redes de niebla. También se realizó observaciones directas, uso de cámaras trampa y búsqueda de huellas y rastros (Tabla 23; Anexo 1).

**Tabla 23. Especies de Mamíferos registrados en el Parque Natural Regional Los Besotes**

| Especie | Nombre común | Rango altitudinal | Hábitos de vida | Periodo de actividad | Grupo de dieta | Tipo de registro | Abundancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Orden: Artiodactyla** | | | | | | | |
| **Familia: Cervidae** | | | | | | | |
| ***Odocoileus cariacou*** | Venado sabanero | 0-600 | Ter | Diur | H | C | 14 |
| **Familia: Tayassuidae** | | | | | | | |
| ***Dicotyles tajacu*** | Pecari | 0-600 | Ter | Diur | Om | C | 16 |
| **Orden: Carnívora** | | | | | | | |
| **Familia: Canidae** | | | | | | | |
| ***Cerdocyon thous*** | Zorro plateado | 0-3400 | Ter | Diur-Noc | Om | C | 21 |
| **Familia: Felidae** | | | | | | | |
| ***Leopardus pardalis*** | Tigrillo | 0-2400 | Ter | Diur-Noc | C | C | 10 |
| ***Puma concolor*** | Puma | 0-4100 | Ter | Diur-Noc | C | C | 3 |
| **Familia: Mephitidae** | | | | | | | |
| ***Conepatus semistriatus*** | Mapurito | 0-2400 | Ter | Noc | Om | C | 10 |
| **Familia: Mustelidae** | | | | | | | |
| ***Eira barbara*** | Tayra | 0-2400 | Ter | Diur | Om | C | 4 |
| **Familia: Procyonidae** | | | | | | | |
| ***Procyon cancrivorous*** | Mapache | 0-2600 | Ter | Noc | Om | C | 12 |
| **Orden: Chiroptera** | | | | | | | |
| **Familia: Emballonuridae** | | | | | | | |

| Especie | Nombre común | Rango altitudinal | Hábitos de vida | Periodo de actividad | Grupo de dieta | Tipo de registro | Abundancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Saccopteryx bilineata*** | Murciélago | 0-2600 | Vol | Noc | I | Rn | 2 |
| ***Saccopteryx lectura*** | Murciélago | 0-2600 | Vol | Noc | I | Rn | 2 |
| **Familia: Molossidae** | | | | | | | |
| ***Molossus molossus*** | Murciélago | 0-2600 | Vol | Noc | I | Rn | 2 |
| **Familia: Phyllostomidae** | | | | | | | |
| ***Artibeus cf. aequatorialis*** | Murciélago | 0-2600 | Vol | Noc | F | Rn | 1 |
| ***Artibeus jamaicensis*** | Murciélago | 0-2600 | Vol | Noc | F | Rn | 1 |
| ***Artibeus lituratus*** | Murciélago | 0-2600 | Vol | Noc | F | Rn | 1 |
| ***Artibeus obscurus*** | Murciélago | 0-1500 | Vol | Noc | F | Rn | 1 |
| ***Artibeus planirostris*** | Murciélago | 0-1500 | Vol | Noc | F | Rn | 1 |
| ***Carollia perspicillata*** | Murciélago | 0-2000 | Vol | Noc | F | Rn | 3 |
| ***Chiroderma gorgasi*** | Murciélago | 0-2000 | Vol | Noc | F | Rn | 3 |
| ***Glossophaga soricina*** | Murciélago | 0-3100 | Vol | Noc | Nec | Rn, E | 2 |
| ***Phyllostomus hastatus*** | Murciélago | 0-2000 | Vol | Noc | Om | Rn | 2 |
| ***Uroderma convexum*** | Murciélago | 0-1500 | Vol | Noc | F | Rn | 1 |
| ***Vampyrodes caraccioli*** | Murciélago | 0-1500 | Vol | Noc | F | Rn | 1 |
| **Familia: Vespertilionidae** | | | | | | | |
| ***Myotis cf. Riparius*** | Murciélago | 0-1500 | Vol | Noc | I | Rn | 1 |
| **Orden: Pilosa** | | | | | | | |
| **Familia: Myrmecophagidae** | | | | | | | |

| Especie | Nombre común | Rango altitudinal | Hábitos de vida | Periodo de actividad | Grupo de dieta | Tipo de registro | Abundancia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Tamandua mexicana*** | Oso hormiguero | 0-1500 | Arb | Diur-Noc | I | C | 5 |
| **Orden: Primates** | | | | | | | |
| **Familia: Aotidae** | | | | | | | |
| ***Aotus griseimembra*** | Mono nocturno | 0-1000 | Arb | Noc | F-I | A | 4 |
| **Familia: Atelidae** | | | | | | | |
| ***Alouatta seniculus*** | Aullador rojo | 0-3200 | Arb | Diur | Fol | A,C | 9 |
| **Familia: Cebidae** | | | | | | | |
| ***Cebus versicolor*** | Cariblanco | 0-1500 | Arb | Diur | Om | C | 66 |
| **Orden: Rodentia** | | | | | | | |
| **Familia: Cricetidae** | | | | | | | |
| ***Zygodontomys brevicauda*** | Ratón de monte | 100-1000 | Ter | Noc | H | A | 5 |
| **Familia: Dasyproctidae** | | | | | | | |
| ***Dasyprocta punctata*** | Ñeque | 0-3200 | Ter | Diur | H | C | 5 |
| **Familia: Sciuridae** | | | | | | | |
| ***Syntheosciurus granatensis*** | Ardilla roja | 0-3200 | Arb | Diur | H | C | 1 |
| **30 especies** | | | | | | | **n=215** |
| **Convenciones: Habito de vida: Ter – Terrestre; Arb- Arborícola; Aq-acuático; Vol-Volador. Periodo de actividad: Diur- Diurno; Noc- Nocturno. Grupo de dieta: Om- Omnívoro; F- Frugívoro; H- Herbívoro; C- Carnívoro; O-Otro. Tipo de registro: A- Avistamiento, R- Rastros, C- Cámara trampa; Rn- Red de niebla.** | | | | | | | |

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

En la (Figura 17), se puede evidenciar que el orden que presentó el mayor número de registros fue Primates con 79 individuos, lo cual fue algo esperado para la investigación, ya que se logró evidenciar en la zona que la presencia del mono cariblanco (*Cebus versicolor)*, fue muy alta y se encontró con mucha facilidad. Al presentar individuos con gran movilidad, demostró el buen estado en el que se encuentra la zona a nivel de conectividad del área estudiada; en lo que respecta a la diversidad de especies en el orden Chiroptera probablemente se pudo ver afectada principalmente por el periodo del muestreo (temporada de sequía), y el periodo lunar, ya que al ser mamíferos nocturnos y poseer una alta capacidad para distinguir objetos en su entorno las noches con una alta iluminación como lo fueron las fases lunares de luna creciente a llena y de menguante a luna nueva pudieron afectar drásticamente los resultados, pero a pesar de esas condiciones, se logró obtener una buena representatividad en la zona con 29 individuos; antecedidos por el orden Carnívora que tuvo 60 registros, el orden Artiodactyla con 30 y por último, los órdenes Rodentia con 11 y Pilosa con cinco (5) individuos.

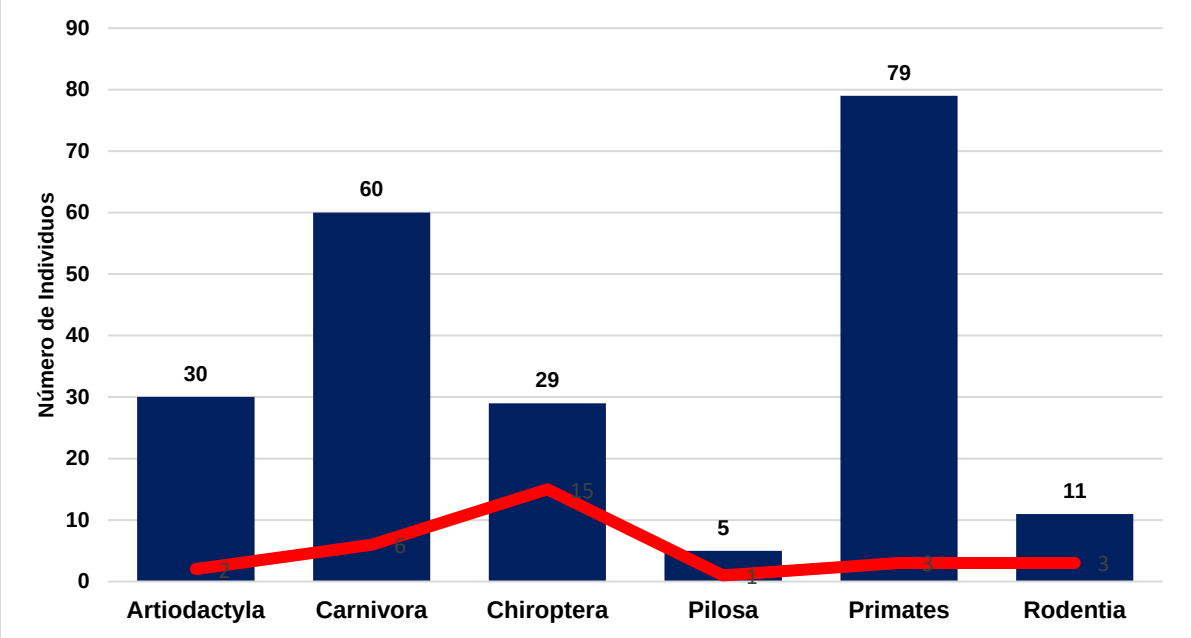



**Figura 17. Composición de los grupos de Mamíferos registrados en el PNRLB a nivel de órdenes.**

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

En lo que respecta a la composición por familias, se obtuvo que la más representativa fue la Cebidae, registrando la mayor cantidad de individuos observados, lo que concordó con lo registrado a nivel de órdenes, seguida por las familias Phyllostomidae, Canidae, y Tayassuidae (Figura 18).

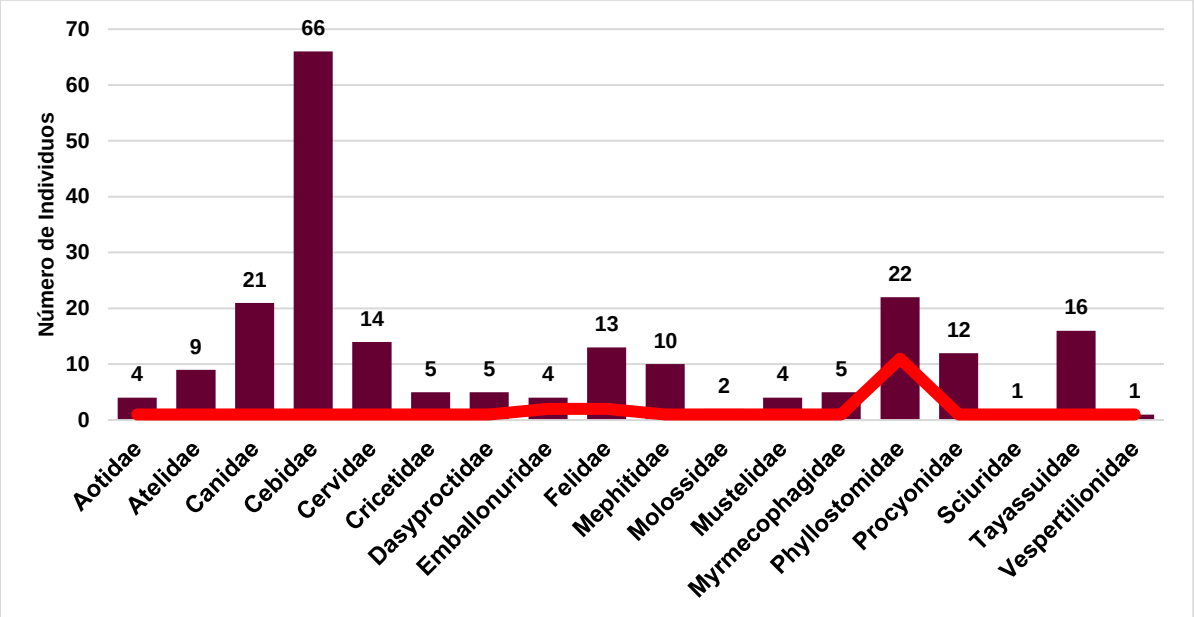



**Figura 18. Composición de mamíferos a nivel de familias registrados en el PNRLB**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 4.2.2. Riqueza y Composición

En lo que respecta a la composición de mamíferos en las diferentes áreas del parque natural regional Los Besotes, se estableció que el mayor número de registros se realizó en la zona de mayor antropización (Antro) con 70 registros, lo que contrastó con la zona de menor antropización (M_Antro), en la que se registraron solamente 52 registros (Tabla 24). La asociación marcada que presentaron las diferentes especies de mamíferos a la zona con mayor antropización probablemente estuvo relacionada con la presencia de cuerpos de agua permanentes, esto coincidiendo con el periodo en que se realizaron los monitoreos, plena temporada de sequía, donde la oferta hídrica es bastante escasa para todos los especímenes de fauna silvestre, lo que promueve grandes concentraciones en estos espacios. Por lo tanto, se encontró que la zona con menor antropización puede proveer a los mamíferos, fuente de alimento, área de refugio y otros servicios necesarios, también por los procesos transicionales que afectan a las coberturas forestales (Atuesta-Dimian et al., 2020), por lo que su perturbación, en gran medida por la deforestación que termina reduciendo estas áreas a bandas muy estrechas, los puede conllevar a su posible desaparición de la zona (Rios et al., 2021), esto puede llegar a ser perjudicial para este grupo, ayudaría a disminuir en gran medida los recursos en estas coberturas, por lo que establecer conectividad entre estas coberturas y los bosques que funcionan como corredores ecológicos es de vital importancia para la supervivencia de las especies de mamíferos en el parque natural regional Los Besotes (Kafle et al., 2020) (Tabla 25).

**Tabla 24. Abundancia, Riqueza y Estimado en las diferentes zonas.**

| ZONA | M_Antro | Antro |
|---|---|---|
| Abundancia | 99 | 116 |
| Riqueza | 70 | 52 |
| Estimado | 2,6238 | 2,0135 |
| Convenciones | M_Antro: Zona menos antropizada, Antro: Zona mas antropizada | |

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

Se realizaron los respectivos análisis ecológicos de los índices de diversidad (α) para establecer el comportamiento de riqueza presentado por la fauna registrada en las diferentes áreas evaluadas en el parque natural regional Los Besotes, el primer índice valorado fue Shannon-Wiener (H´), el cual establece que la mayor riqueza específica se reportó en la zona antropizada, que presentó una matriz vegetal heterogéneas conformada por coberturas de vegetación secundaria alta y bosque de galería, se registraron 29 especies de las 30 aportadas por esta investigación (H =2.873; 1-D =0.898; Índice de Igualdad =6.093) (Tabla 25); los resultado de los análisis estadísticos son disímiles a los análisis descriptivos realizados, ya que el área no antropizada (M_Antro) presentó datos de abundancia y riqueza con los valores más altos.

**Tabla 25. Riqueza e índices de diversidad en las diferentes coberturas evaluadas**

| Zona | Riqueza | Índice de Shannon | Índice de Simpson | Índice de Igualdad | Inv. Simpson |
|---|---|---|---|---|---|
| M_Antro | 13 | 2,057 | 0,825 | 2,524 | 5,721 |
| Antro | 29 | **2,873** | **0,898** | **6,093** | 9,890 |
| Convenciones | M_Antro: Zona menos antropizada, Antro: Zona mas antropizada | | | | |

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

### 4.2.3. Representatividad del muestreo

Al evaluar la representatividad de las especies registradas, se elaboró una curva de acumulación de especies para determinar la representatividad del muestreo y establecer que se logró registrar la mayor riqueza de mamífero del parque natural regional Los

Besotes; 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 (Tabla 25), se calculó la representatividad del muestreo realizado en el PNRLB (Figura 19).

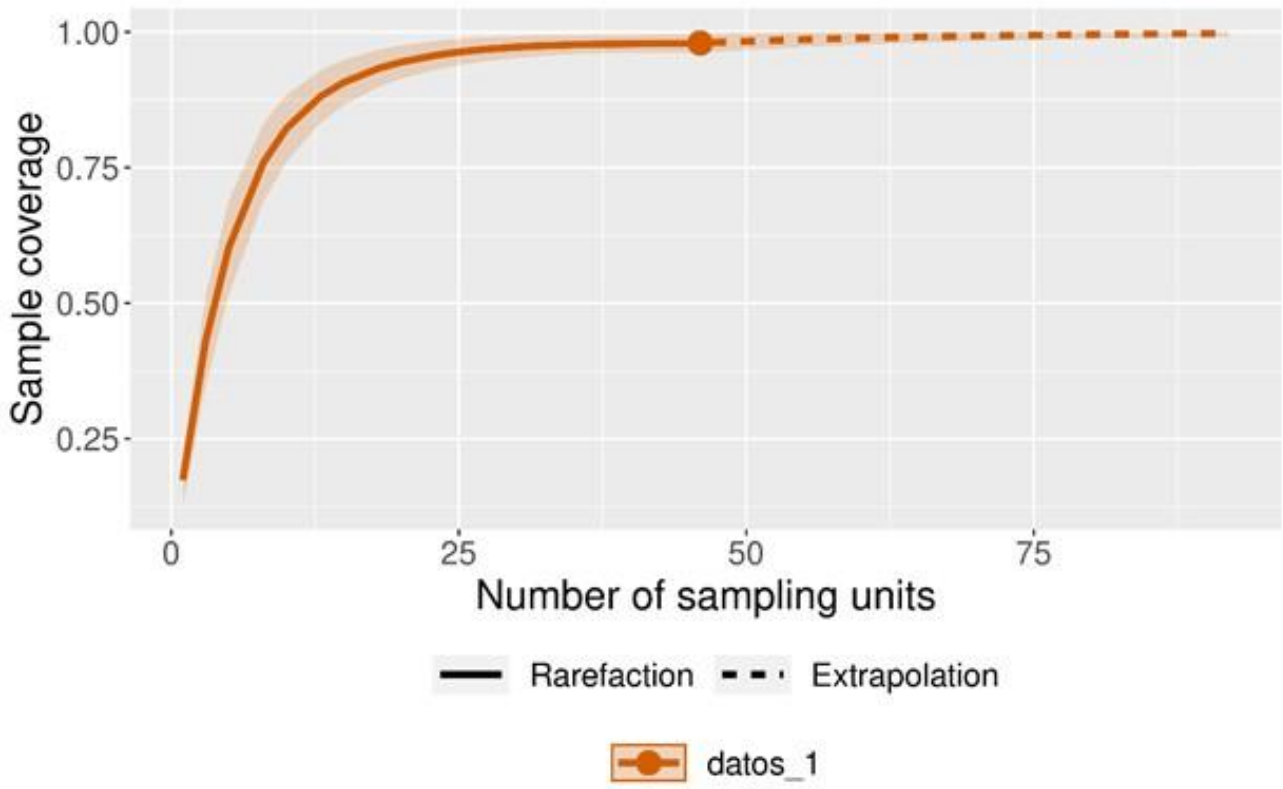



**Figura 19. Curva de acumulación de especies de mamíferos en el Parque Natural Regional Los Besotes 2025**

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

También se aplicó los estimadores de Chao, para la determinación de la presencia de especies raras en el área muestreada, utilizando la abundancia de los registros por cobertura (Tabla 26). Los resultados obtenidos indicaron que el muestreo fue en gran medida representativo para el parque natural regional Los Besotes, con valores de representatividad del muestreo del 88.77% en general (Antro= 89.65%; M_Antro= 87.88%) (Figura 19). La mayor riqueza registrada se encontró asociado a la cobertura de bosque de galería, seguida por la cobertura de vegetación secundaria alta, pastos arbolados, pastos limpios y mosaico de cultivos (Tabla 25).

**Tabla 26. Estimadores de Chao para determinar la presencia de especies raras.**

| Zona | Antro | M_Antro |
|---|---|---|
| S. Observ | 13 | 29 |
| S. Chao1 | 14.5 | 33 |
| se. Chao2 | 2.568 | 3.685 |
| se. ACE | 2.013 | 2.623 |
| Convenciones | Antro: Zona mas Antropizada; M_Antro: Zona menos Antropizada se ACE, Estimador de rareza. | |

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

Para cada una de las diferentes coberturas evaluadas se realizó una curva de acumulación de especies para la representatividad y la completitud del muestreo realizado, utilizando estimadores de diversidad como Chao, Bootstrap, Simpson y Shannon (Tabla 25; Tabla 26).

### 4.2.4. Especies de Mayor Interés

Como especies de mayor interés tenemos a las especies que se encuentran en una categoría diferente a la categoría de preocupación menor (LC) de la lista de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza – IUCN; para el parque natural regional Los Besotes se registraron dos (2) especies de mamíferos que fueron: el mono cariblanco (*Cebus versicolor*), que se encuentra en la categoría de En Peligro (EN) a nivel internacional (IUCN, 2024) y a nivel nacional (MADS, 2024), y el mono de noche caribeño (*Aotus griseimembra*) categorizado como Vulnerable (VU) a nivel internacional y nacional (IUCN, 2024); (MADS, 2024).

Adicionalmente, se registró la presencia de cuatro (4) especies incluidas en los Apéndices de la CITES, estas fueron: el aullador rojo (*Alouatta seniculus)*, El mono de noche caribeño (*Aotus griseimembra)*, el zorro (*Cerdocyon thous*), y el puma o leoncillo (*Puma concolor)*, que se encuentran incluidos en el Apéndice II, y el tigrillo (*Leopardus pardalis)*, el cual se encuentra en el Apéndice I del CITES (CITES, 2017) (Tabla 27).

**Tabla 27. Especies de mamíferos que se encuentran en categoría de amenaza vulnerable (VU) o que están en algún Apéndice del CITES.**

| ESPECIE | NOMBRE COMÚN | IUCN (2024) | RES 0126 (2024) | LIBRO ROJO (2006) | CITES (2017) | ENDÉMICA | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Orden: Primates** | | | | | | | |
| **Familia: Atelidae** | | | | | | | |
| ***Alouatta seniculus*** | Aullador rojo | LC | | | II | | |
| **Familia: Aotidae** | | | | | | | |
| ***Aotus griseimembra*** | Mono de noche caribeño | VU | VU | VU | II | Casi endémico | |
| **Familia: Cebidae** | | | | | | | |
| ***Cebus versicolor*** | Mono cariblanco | EN | EN | EN | II | Endémico | |
| **Orden: Carnívora** | | | | | | | |
| **Familia: Canidae** | | | | | | | |
| ***Cerdocyon thous*** | Zorro | LC | | | II | | |
| **Familia: Felidae** | | | | | | | |
| ***Puma concolor*** | Puma o leoncillo | LC | | | II | | |
| ***Leopardus pardalis*** | Tigrillo | LC | | NT | I | | |

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

### 4.2.5. Especies Amenazadas para el Parque Natural Regional Los Besotes

Para el parque natural regional Los Besotes, se registró la presencia de dos (2) especies en categoria de amenaza a nivel global (IUCN, 2024) y nacional (MADS, 2024).
, las cuales se presentan a continuación, en las siguientes fichas ecológicas.

#### 4.2.5.1. *Aotus griseimembra*

La especie A. *griseimembra* (Fotografía 39) o tambien conocido como mono de noche caribeño, fue registrado en la cobertura de vegetación segundaria alta (Vsa), lo que indica que posiblemente esta área le pueda estar brindando un habitat adecuado para actividades reproductivas, de alimentación, refugio y dormitorio. La especie se encuentra en categoria vulnerable a nivel nacional (MADS, 2024) e internacional (IUCN, 2024).



**Fotografía 39. Individuo de *Aotus griseimembra.***
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

La presencia de esta especie en el áreal del parque, indica un alto nivel de conectividad a nivel de dosel, lo que le permite una forma sencilla de desplazamiento y de acceder a recursos alimentarios, al ser una especie de carácter restringido solo a las horas de la noche. La dieta de esta especie esta compuesta principalmente por frutos, hojas jovenes, algunos hongos e insectos para complementar, esta especie se caracteriza principalmente por andar en pequeñas tropas de maximo seis (6) integrantes, al ser una especie de comportamiento reproductivo monoparrental (una pareja con la cual forma la tropa) (Defler, 2010; Henao-Díaz et al., 2020).

La distribución de la especie A. *griseimembra* es casi endemica de Colombia, tambien se puede encontrar en la zona norte de Venezuela. El rango altitudinal en el cual se puede encontrar esta entre los 0 y los 1500 metros sobre el nivel del mar (Figura 20) (Henao-Díaz et al., 2020).




**Figura 20. Distribución de la especie *A. griseimembra.***
*Fuente: (Henao-Díaz, Olaya-Rodríguez, Noguera-Urbano, & Gutiérrez, 2020)*

### 4.2.5.2. Cebus versicolor

La especie *C. versicolor* (Fotografía 40) o también conocida como mono cariblanco, fue registrado en la zona menos antropizada del parque natural regional Los Besotes, dado que esta zona es la que le brinda un hábitat idóneo, fue registrado realizando recorridos, y agremiaciones utilizando cámaras trampa.




**Fotografía 40. C*. versicolor.***

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

La especie se encuentra en la categoría de amenaza En Peligro (EN) a nivel nacional (MADS, 2024), así como a nivel internacional (IUCN, 2024) (Tabla 27). Su categorización, responde a su rápida disminución en los últimos 10 años en una proporción de hasta 20%.

Adicionalmente, se encuentra en el Apéndice II del CITES (CITES, 2017). Es una de las especies de primates endémicas de Colombia con una distribución limitada a los departamentos que colindan con la cuenca media del río Magdalena como Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander, Sucre y Tolima (Figura 21), esta especie se encuentra en rango altitudinal por debajo de los 2.000 msnm en variedad de hábitats (H. Ramírez-Chaves et al., 2022; H. E. Ramírez-Chaves et al., 2024; Ramírez-chaves, n.d.; Solari et al., 2013).

La especie presenta una dieta omnívora y de hábitos gregarios, se pueden encontrar grupos de hasta 14 a 20 individuos y usualmente suelen tener una macho alfa dominante que encarga de protección y guía para la tropa. La tala masiva de bosques y el uso de las crías como mascotas ha disminuido la población drásticamente afectando a la presencia de la especie.




**Figura 21. Distribución potencial y referenciada de la especie *C. versicolor***
*Fuente:* (Henao-Díaz, Olaya-Rodríguez, Noguera-Urbano, & Gutiérrez, 2020)

### 4.2.5.3. Especies Endémicas

Para el primer semestre de 2025, se realizó la caracterización del parque natural regional Los Besotes, lográndose registrar dos (2) especies en condición de endemismo para el territorio colombiano y el área de estudio; estas fueron el mono nocturno caribeño (*Aotus griseimembra*) categorizado como casi endémico y el mono cariblanco (*Cebus versicolor*), categorizado como endémico (Ramírez-Chaves, y otros, 2024). A continuación, se presenta las fichas ecológicas de las dos (2) especies con endemismo para Colombia y registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes Figura 22; Figura 23.

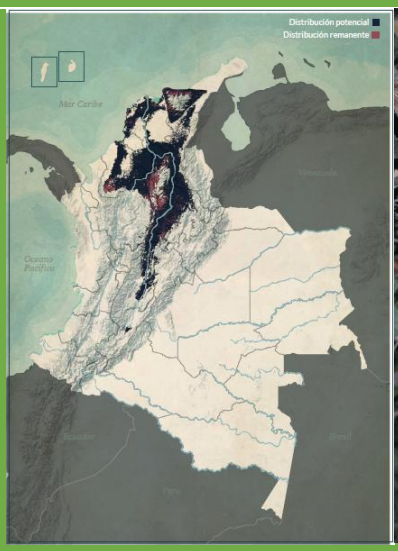
| **Mono de noche caribeño (*Aotus griseimembra*)** | |
|---|---|
|   |  |
| **Fuente: APC., 2020** | **Fuente: Carlos J Agamez, 2025** |
| **IUCN: Vulnerable** | |
| **Libro Rojo: Vulnerable** | |
| **CITES: II** | |
| **Endemismo: Casi Endémica** | |
| **Rango de distribución: El mono de noche caribeño (*Aotus griseimembra*), una especie de primate endémica en Colombia, cuya distribución se restringe a los departamentos de la región Caribe se puede encontrar desde los 0 hasta los 1500 metros de elevación (Defler, 2010, Ramírez-Chaves, et al. 2024)** | |
| **Distribución área de estudio: En el PNRLB esta especie se registró en la zona menos antropizada también se presume que podría estar en algunos remanentes de bosque de galería.** | |
| **Estado poblacional: Desconocido** | |
| **Amenazas La principal amenaza para esta especie es la deforestación de los hábitats donde se encuentra, dado que ella necesita de una estructuración compleja del dosel.** | |

**Figura 22. Ficha 1. Características ecológicas de importancia para el mono nocturno caribeño *Aotus griseimembra*, registrado en el PNRLB 2025.**

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

| Mono Cariblanco (*Cebus versicolor*) | |
|---|---|
|  |  |
| Fuente: APC., 2020 | Fuente: Carlos J Agamez, 2025 |
| IUCN: En Peligro | |
| Libro Rojo: En Peligro | |
| CITES: II | |
| Endemismo: Endémica | |
| Rango de distribución: El mono cariblanco (C*ebus versicolor*), una especie de primate endémica en Colombia, cuya distribución se restringe a la cuenca media del río Magdalena limitando con los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander, Sucre y Tolima, se puede encontrar desde los 20 hasta los 2000 metros de elevación (Defler, 2010, Ramírez-Chaves, et al. 2024) | |
| Distribución área de estudio: En el área esta especie se registró en las dos zonas la de alta antropización y la de baja antropización. | |
| Estado poblacional: Desconocido | |
| Amenazas La principal amenaza para esta especie es la deforestación de los hábitats donde se encuentra, también el tráfico ilegal de las crías para uso como mascotas domésticas. | |

**Figura 23. Ficha 2. Características ecológicas de importancia para el mono cariblanco *Cebus versicolor*, registrado en el PNRLB 2025.**

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

### 4.2.5.4. Especies de Importancia Ecológica, Económica y Cultural

El venado sabanero (*Odocoileus cariacou)*, es ampliamente distribuido por el territorio nacional, habitando en bosques de galería cerca de zonas de pasturas grandes donde pueda alimentarse y obtener refugio de los depredadores (Martínez et al 2023). El Mono cariblanco (*Cebus versicolor),* primate endémico de la cuenca media del río Magdalena, especie carismática y alta mente afectada por la tala de su hábitat, bosques con una complejidad y conectividad alta (Defler & Carretero-Pinzón, 2018; Martínez-Polanco et al., 2023). El puma (*Puma concolor*), especie de mamífero carnívoro de gran tamaño que se distribuye ampliamente por el territorio nacional, se ve principalmente afectada por la caza

indiscriminada por retaliación de supuestas afectaciones a la producción de ganado (Racero-Casarrubia & González-Maya, 2014). Son las especies registradas en el área cuya afectación por actividades antrópicas es mayor y las comunidades le brindan una mayor importancia cultural (Fotografía 41).




**Venado sabanero (*Odocoileus cariacou)* - LC**




**Puma (*Puma concolor*) - LC**




**Mono cariblanco (*Cebus versicolor)* – Endémico, EN**

**Fotografía 41. Especies de importancia ecológica, económica y cultural registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes durante 2025.**

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

Por lo tanto, en el área del proyecto se registró una alta presencia de mamíferos en estas condiciones, en las diferentes coberturas evaluadas, especies que van desde poseer características generalistas que les permiten adaptarse a los diferentes cambios hasta especies con una alta especificidad, que al presentarse cambios o alteraciones que afectan su hábitat (coberturas), su presencia y permanencia se vería disminuida, por lo que se recomienda realizar actividades que propendan por proteger y conservar estas áreas.

### 4.2.5.5. Asociación de los Mamíferos Registrados con las Zonas Estudiadas

Esta investigación evaluó dos (2) áreas en el parque natural regional Los Besotes, en el municipio de Valledupar, en el departamento del Cesar, una zona Antropizada (Antro) y otra menos Antropizada (M_Antro), en la que se pudo constatar que el comportamiento de los mamíferos fue variable, registrándose mayor presencia y diversidad en la zona con una menor antropización en el parque natural regional LB (Figura 24); esto probablemente este relacionado con las condiciones de seguridad, mayor oferta de alimento, refugio y áreas de dormitorio y reproducción, que garantiza la supervivencia y mantenimiento de dicha diversidad.

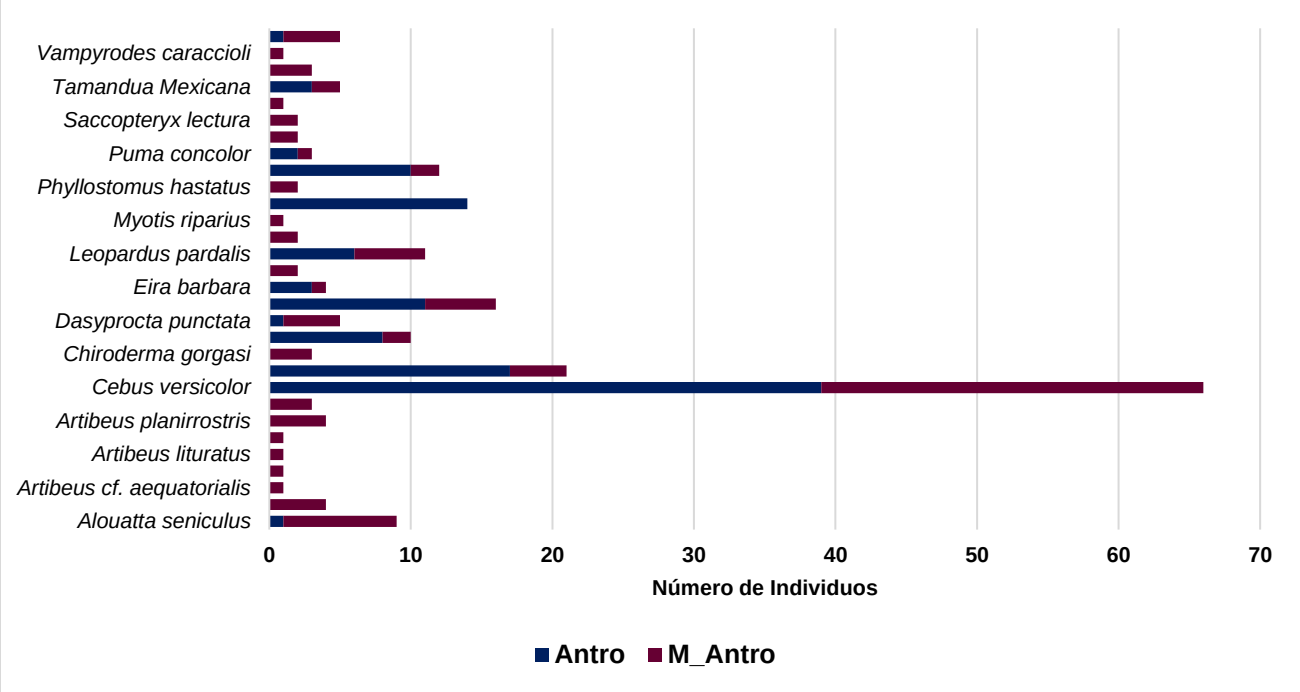



**Figura 24. Especies de mamíferos mas representativas y su distribución por las zonas evaluadas.**

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

### 4.2.5.6. Diversidad Alfa (α)

Para los análisis de diversidad alfa, se tomaron en cuenta todas las zonas monitoreadas (Antro) zona de mayor antropización y (M_Antro) zona de menor antropización (Tabla 28).

**Tabla 28. Índices de diversidad alfa.**

| Coberturas | Riqueza | Abundancia | H_Shannon | D_Simpson | M_Margalef | I_InvSimpson |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Antro | 13 | 116 | 2,0574 | 0,8252 | 2,5244 | 5,7211 |
| M_Antro | 29 | 99 | 2,8737 | 0,8989 | 6,0934 | 9,8900 |
| Convenciones | Antro: Zona mas Antropizada; M_Antro: Zona menos Antropizada se ACE, Estimador de rareza. | | | | | |

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

El índice de Margalef es una medida de la riqueza específica ajustada al tamaño de la muestra. Este índice es útil para comparar la diversidad entre diferentes ecosistemas o coberturas. A continuación, se presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos para el índice de Margalef y su interpretación en el contexto de las diversas zonas estudiadas. Alta Diversidad: Zona de menor antropización (M_Antro): Con un índice de Margalef de 6.09, es claramente la zona con mayor diversidad. Esto puede deberse a una combinación de factores, como una gran variedad de microhábitats y una gestión conservacionista efectiva. Baja Diversidad: zona de mayor antropización (Antro): esta zona presentó un índice de Margalef de 2.52, lo que lo clasifica en una zona de diversidad media, pero al solo tener dos zonas evaluadas podemos decir que es de baja diversidad. Esto podría indicar una alta homogeneidad y posiblemente la dominancia de unas pocas especies (Tabla 28). 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. A continuación, se detalla el análisis de las zonas en función del índice de dominancia de Simpson.

Las dos (2) zonas evaluadas presentaron un índice de Simpson de 0.82 (Antro) y 0.89 (M_Antro). Estas zonas mostraron una alta dominancia de una o pocas especies, lo que se reflejó en los altos valores del índice D. Esto indica que hay una probabilidad alta de que dos (2) individuos seleccionados al azar en estas coberturas, pertenezcan a la misma especie, en este caso, C. *versicolor*. La alta dominancia sugiere una baja diversidad en términos de equitatividad, aunque la riqueza puede ser alta.

### 4.2.5.7. 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. Para las dos (2) zonas evaluadas se encontró que la similitud presentada fue bastante grande, lo que indicó que no se encontró similaridad en la riqueza y la abundancia de las dos zonas (Figura 25).

Por lo tanto, los resultados del Índice de Bray. Curtis establece que se puede registrar especies de mamíferos ecológicamente diferentes en las dos (2) zonas estudiadas.

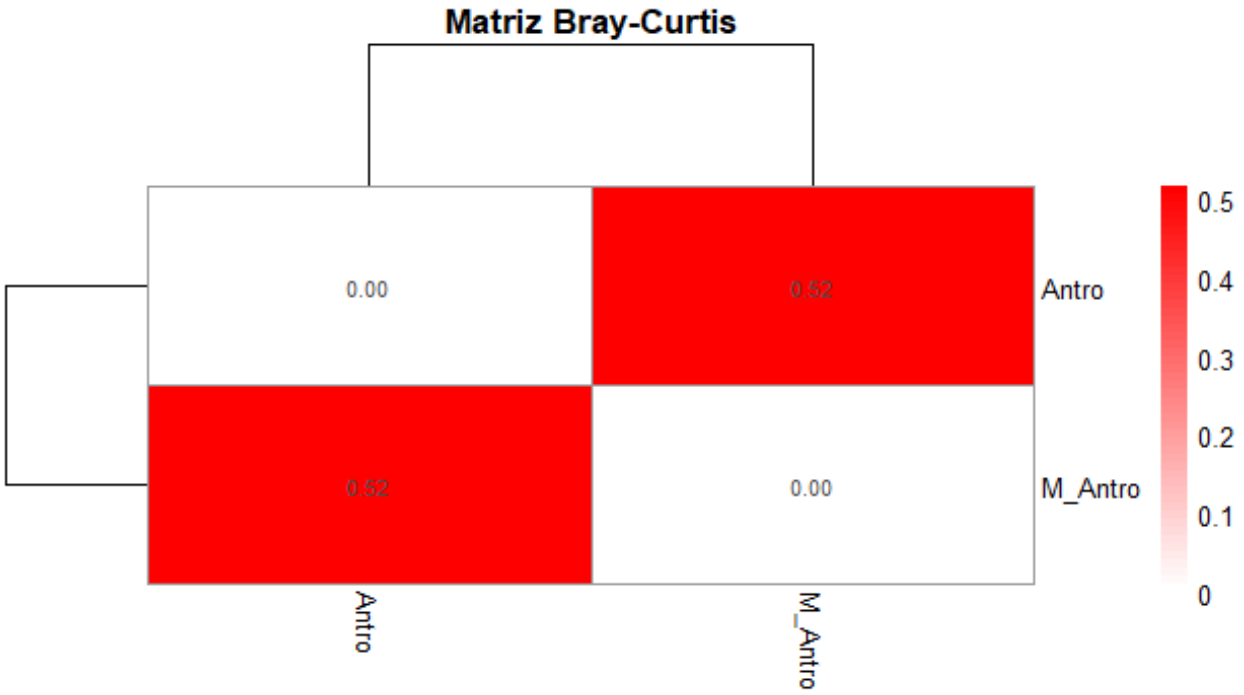



**Figura 25. Matriz de Bray-Curtis para determinar la similaridad de las zonas muestreadas.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 4.2.5.8. Grupos de Dietas

Para las dos (2) áreas evaluadas en el parque natural regional Los Besotes, se encontró que el gremio omnívoros – O, fue el que registró la mayor cantidad de individuos con este tipo de habito alimentario, con 110 especímenes, lo que representó el 51% del total de la población, seguido por los gremios carnívoros – C, con 34 individuos (16%), herbívoros - H con 24 individuos (11%), frugívoros - F con 18 (8%), insectívoros – I con dos (2) individuos (6%) y nectarívoro – NE con dos (2) individuos (1%), junto con el gremio otro – (I/F/H) con 14 individuos que representó el (7%) (Figura 26). Dentro del gremio trófico Omnívoro, la especie más dominantes fue el mono cariblanco (*Cebus versicolor*), dentro del gremio frugívoro la especie dominante fue el murciélago común (*Carollia perspicillata*).

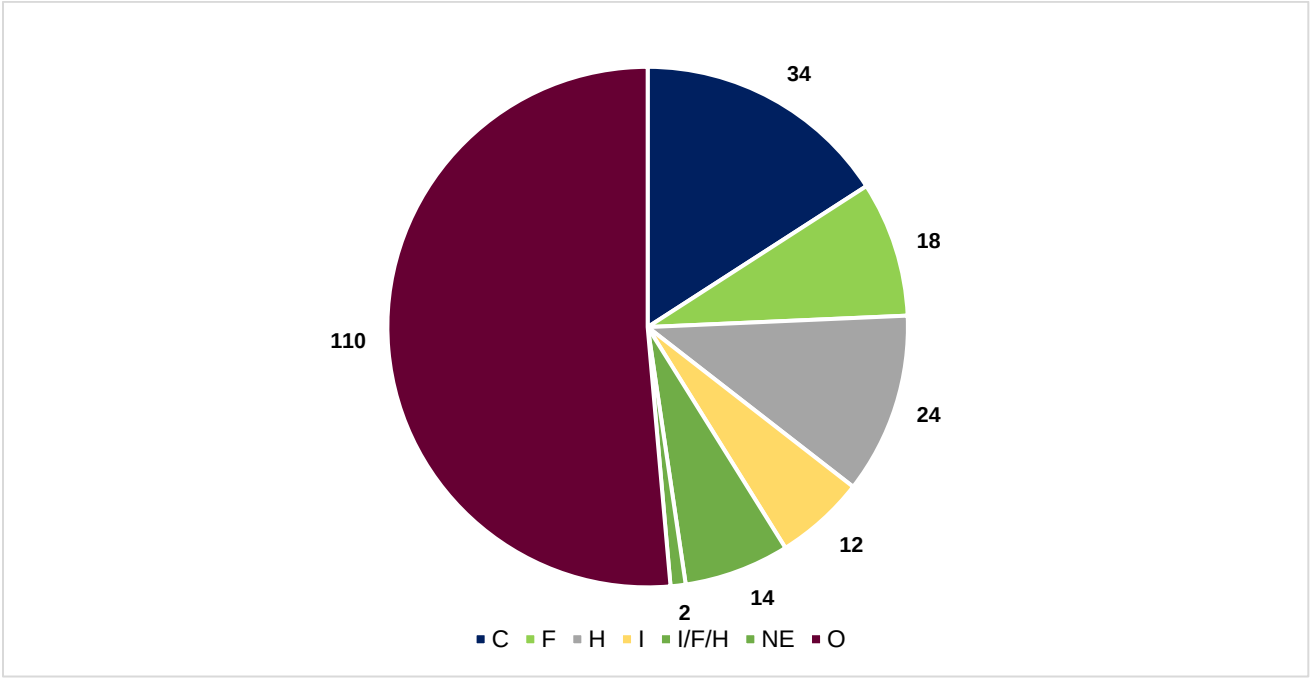



**Figura 26. Gremios tróficos registrados en el Parque Natural Regional Los Besotes**
Convenciones: C, carnívoro; F, frugívoro; H, herbívoro; I, insectívoro; Om, omnívoro y I/F/H, insectivoro-frugivoro-hervivoro
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 4.2.5.9. Hábitos de Vida

En el parque natural regional Los Besotes se registraron 30 especies, donde los hábitos de vida más representado fueron por los mamíferos con hábito terrestre - Ter (n= 96), seguido por los de hábito arborícola - Arb (n= 79), los de hábitos voladores - Vol (n= 28), y finalmente los de hábitos arborícola terrestre - Arb/Ter (n=10) (Figura 27).

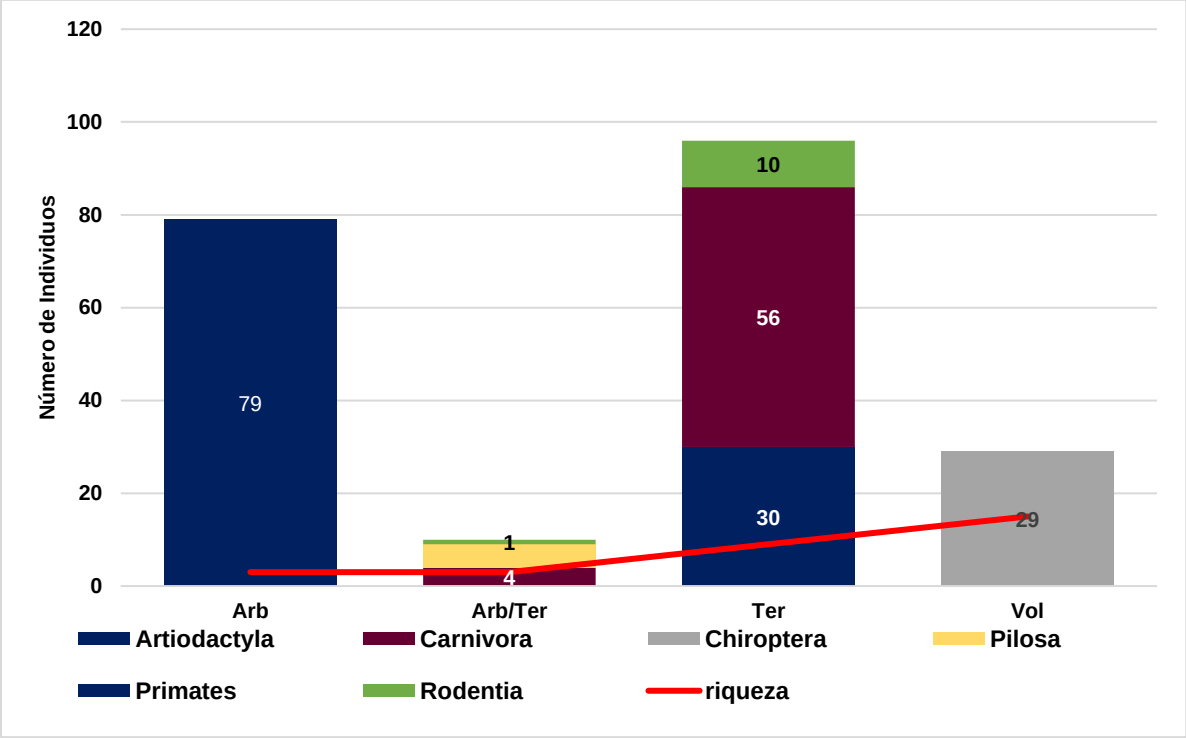



**Figura 27. Hábitos de vida para las especies de mamíferos registradas.**
Convenciones: Arb, arborícola; Ter, terrestre; Ter-Acua, Terrestre acuático; Vol, voladores.
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

En cuanto a la representatividad de los diferentes hábitos registrados se tuvo que, el hábito arborícola fue el de mayor uso por los mamíferos registrados por la investigación en el parque natural regional Los Besotes, donde la especie más predominante fue el mono cariblanco (*Cebus versicolor*), seguido por los de hábito terrestre, cuyo representante fue el zorro perro (*Cerdocyon thous*), el hábito arborícola-terrestre, cuyo representante fue la tayra (*Eira barbara*), y finalmente, el de hábito volador, donde la especie sobresaliente fue el murciélago común (*Carollia perspicillata*).

### 4.2.5.10. Periodos de Mayor Actividad

En el área del parque natural regional Los Besotes, los mamíferos se registraron realizando sus actividades comportamentales en diferentes horas del día, lo que evidenció las horas preferidas por estos para la realización de sus actividades cotidianas. Se obtuvo registros de actividades en el horario diurno de 120 individuos, lo que significó el 56.1%) de todos los registros, siguiéndole los registros de las actividades en jornada nocturna con 73, lo que significó el 34.1%, y los mamíferos que tuvieron registros en ambas jornadas con un total de 21 registros, que significó el 9.8%.

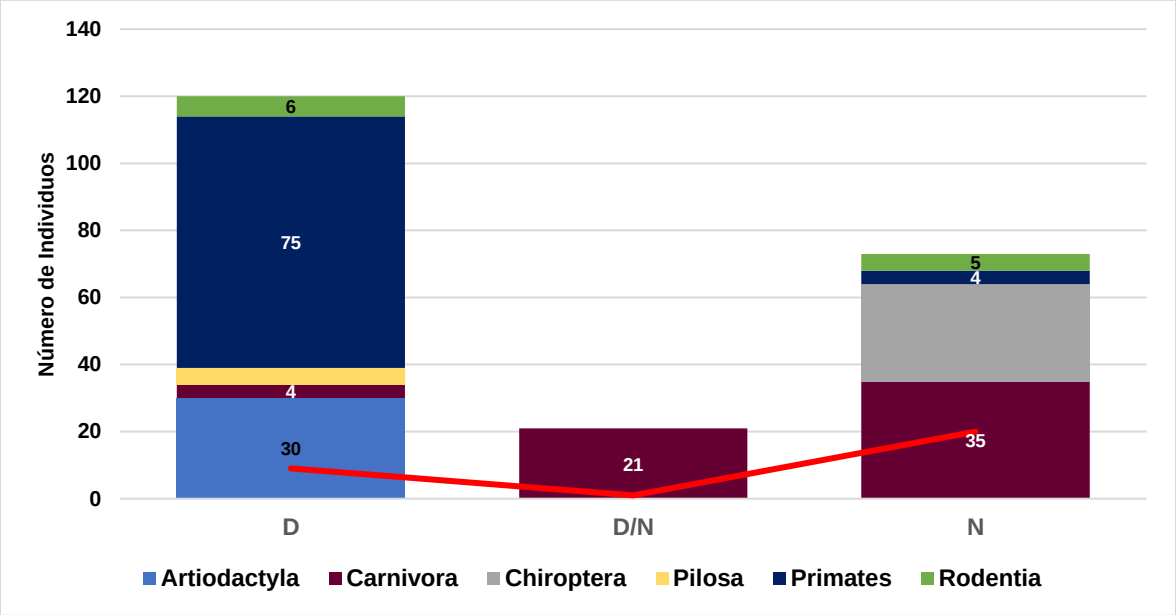



**Figura 28. Periodos de actividad en los que fueron registrados los individuos durante el muestreo.**

Convenciones: D diurnos; D/N, Diurnos nocturno; N, Nocturno.

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

## 4.3. Conclusiones

El monitoreo de mamíferos en el Parque Natural Regional Los Besotes permitió evidenciar una alta representatividad de especies, con un total de 30 especies registradas, distribuidas en seis (6) órdenes, 18 familias y 25 géneros. La diversidad observada reflejó la importancia ecológica del área, en particular por la presencia de especies amenazadas y endémicas como *Aotus griseimembra* y *Cebus versicolor*, las cuales confirman el valor de la reserva como un refugio clave para la conservación de la fauna silvestre en el departamento del Cesar.

Los análisis de diversidad alfa mostraron que la zona con menor antropización (M_Antro) presentó mayores valores de riqueza y equitatividad, lo que sugiere que la conservación de hábitats con menor intervención humana favorece la estabilidad y resiliencia de las comunidades de mamíferos. Por su parte, la zona de mayor antropización (Antro) registró una menor diversidad y mayor dominancia de unas pocas especies, indicando un efecto claro de las actividades antrópicas sobre la estructura de las comunidades.

En términos de diversidad beta, el índice de Bray-Curtis mostró diferencias entre las dos (2) zonas evaluadas, reflejando que cada una alberga un conjunto de especies particular y resalta la importancia de mantener la conectividad entre coberturas vegetales para asegurar la persistencia de las poblaciones.

Finalmente, el esfuerzo metodológico empleado permitió una representatividad cercana al 90%, indicando que el muestreo fue robusto y suficiente para caracterizar la comunidad de mamíferos en la reserva. Los resultados obtenidos destacan la necesidad de fortalecer las estrategias de manejo y conservación, con énfasis en la protección de especies amenazadas, la restauración de hábitats y la reducción de la presión antrópica, garantizando así la preservación de la biodiversidad en el Parque Natural regional Los Besotes a largo plazo.

## 4.4. 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-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.

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

Ayala, S. (1986). Saurios de Colombia. Lista actualizada. *Caldasia*, 55-556.

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-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. (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

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

Dauber, E. (1995). *Guía práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Santa Cruz, Bolivia.* Santa Cruz, Bolivia: BOLFOR y Ministerio de Desarrollo sostenible y Medio Ambiente.

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

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., & Mendelson , I. (1995). Amphibians and Reptiles from northern Departamento Loreto, Peru: Taxonomy and biogeography. *Univ. Kansas. Science Bull, 10*(55), 329-376.

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.

Hairston, N. G. (1989). *Ecological Experiments Purpose, Design and Execution.* Carolina, Chapel Hill: Cambridge University Press. doi:https://doi.org/10.1017/CBO9780511608513

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.

Henao-Díaz, F., Olaya-Rodríguez, M. H., Noguera-Urbano, E., & Gutiérrez, C. (2020). *Atlas de la Biodiversidad de Colombia: Primates.* Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - APC.

Hernández-Camacho, J., Hurtado, A., Ortiz, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En G. Halffter, *La diversidad biológica de Iberoamérica I* (págs. 105-151). Acta Zoológica Mexicana, Vol. Especial.

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.

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

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.

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. (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., Ruiz-C, P. M., & Ardila, M. C. (1997). Biogeographic patterns of colombian frogas and toads. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*(21), 237-248.

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. (2024). *Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 0126 de 2024 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. v1.0.* Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. doi:https://doi.org/10.15472/frowz3

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.

McNeely, J. A., Miller, K. R., Reid, W. V., Miterrermeier, R. A., & Werner, T. B. (1990). *Conserving the world's Biological Diversity.* Gland: IUCN.

Mechler, B. (1968). Les Geckonidés de La Colombie. *Revue Suisse de Zoologie, 75*(10), 305-375.

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*, 265-474.

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/

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.

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. (1997). *Colombia Diversidad Biótica I.* Santa fe de Bogotá, D. C: Instituto de Ciencias Naturales. Convenio Inderena - Universidad Nacional de Colombia.

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.

Rangel-CH, O., & Lozano-C, G. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y El Volcán de Puracé. *14*(70), 503-547.

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

Rivero-Blanco, C., & Dixon, J. R. (1979). Origin and distribution of the herpetofauna of the dry lowland regions of northern South America. En W. E. Duellman , *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal* (págs. 81-298). Kansas: Mus. Nat. Hist, Univ. Kansas. Monograph No 7.

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

Ruiz-Carranza, P. M., Ardila-Robayo, M. C., & Lynch, J. D. (1996). Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*(20), 365-415.

Sánchez, H., Castaño, O., & Cárdenas, G. (1995). Diversidad de los Reptiles en Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica I* (págs. 277-310). Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Inderena, Fundación FES.

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.

Sánchez-C, H., Castaño-M, O., & Cárdenas., G. (1995). Diversidad de los reptiles en Colombia. En J. O. Rangel-CH, *Colombia: Diversidad Biótica I.* (págs. 277-325). Santa fe de Bogotá: J. Editorial Guadalupe.

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_

Shouten, K. (1992). *Checklist of CITES Fauna and Flora. A reference to the species in the Appendices to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.* Lausanne, Suiza: The Secretariat of CITES.

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/

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. (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]

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

## Anexo 1. Mamíferos registrados en el Parque Natural Regional Los Besotes, durante el 2025.




**Venado Sabanero.** ***Odocoileus cariacou***




**Saíno.** ***Dicotyles tajacu***




**Zorro Perro. *Cerdocyon thous***




**Ocelote. *Leopardus pardalis***




**León de Montaña. *Puma concolor***




**Zorrillo Rayado. *Conepatus semistriatus***




Taira. ***Eira barbara***




Mapache. ***Procyon cancrivorous***



**Murciélago Rayado Mayor. *Saccopteryx bilineata***



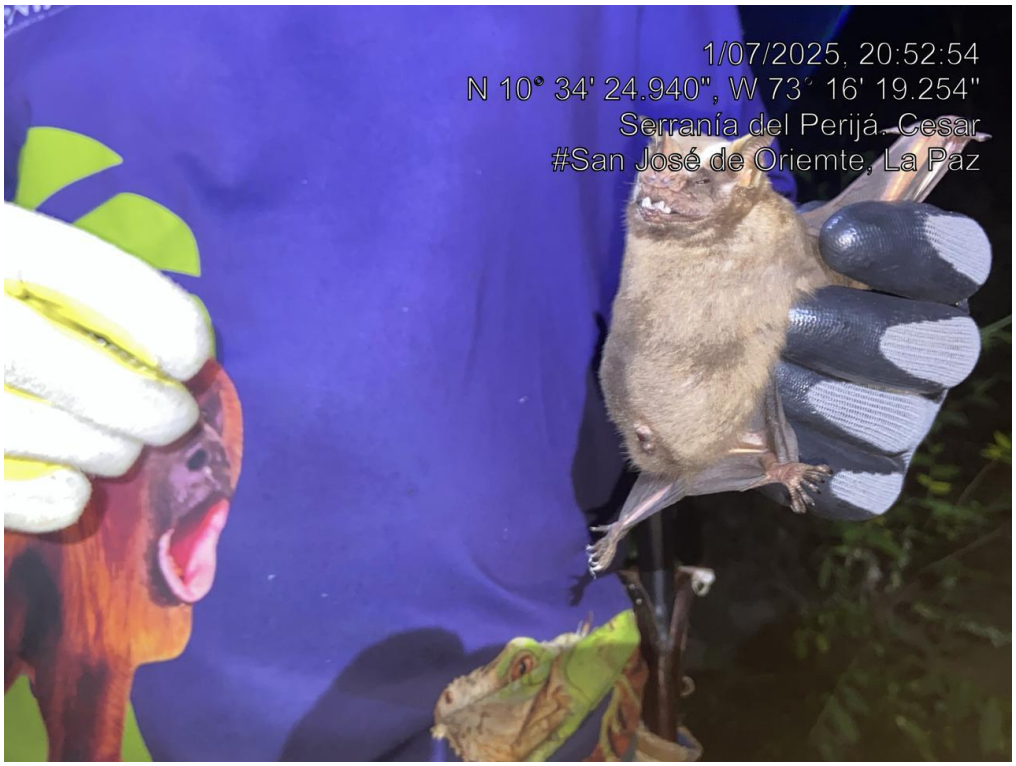
**Murciélago de Sacos Pequeños. *Saccopteryx leptura***



**Murciélago Mastín común. *Molossus molossus***



**Murciélago Frugívoro. *Artibeus cf, aequatorialis***




**Murciélago Frugívoro. *Artibeus jamaicensis***



**Murciélago Frugívoro. *Artibeus lituratus***




**Murciélago Frugívoro. *Artibeus obscurus***



**Murciélago Frugívoro. *Artibeus planirostris***




**Murciélago Frutero Común. *Carollia perspicillata***



**Murciélago de Ojos Grandes. *Chiroderma gorgasi***



**Murciélago siricotero de Pallas*. Glossophaga soricina***




**Murciélago de Nariz Lanceolada. *Phyllostomus hastatus***



**Murciélago Toldero del Pacífico. *Uroderma convexum***




**Murciélago Cara rayada. *Vampyrodes caraccioli***




**Murcielaguito Ocráceo.** *Myotis riparius*




**Oso Colmenero.** ***Tamandua mexicana***



**Mono Nocturno Caribeño. *Aotus griseimembra***



**Mono Aullador. *Alouatta seniculus***




**Mono Cariblanco. *Cebus versicolor***




**Ratón de Caña de Rabo Corto. *Zygodontomys brevicauda***



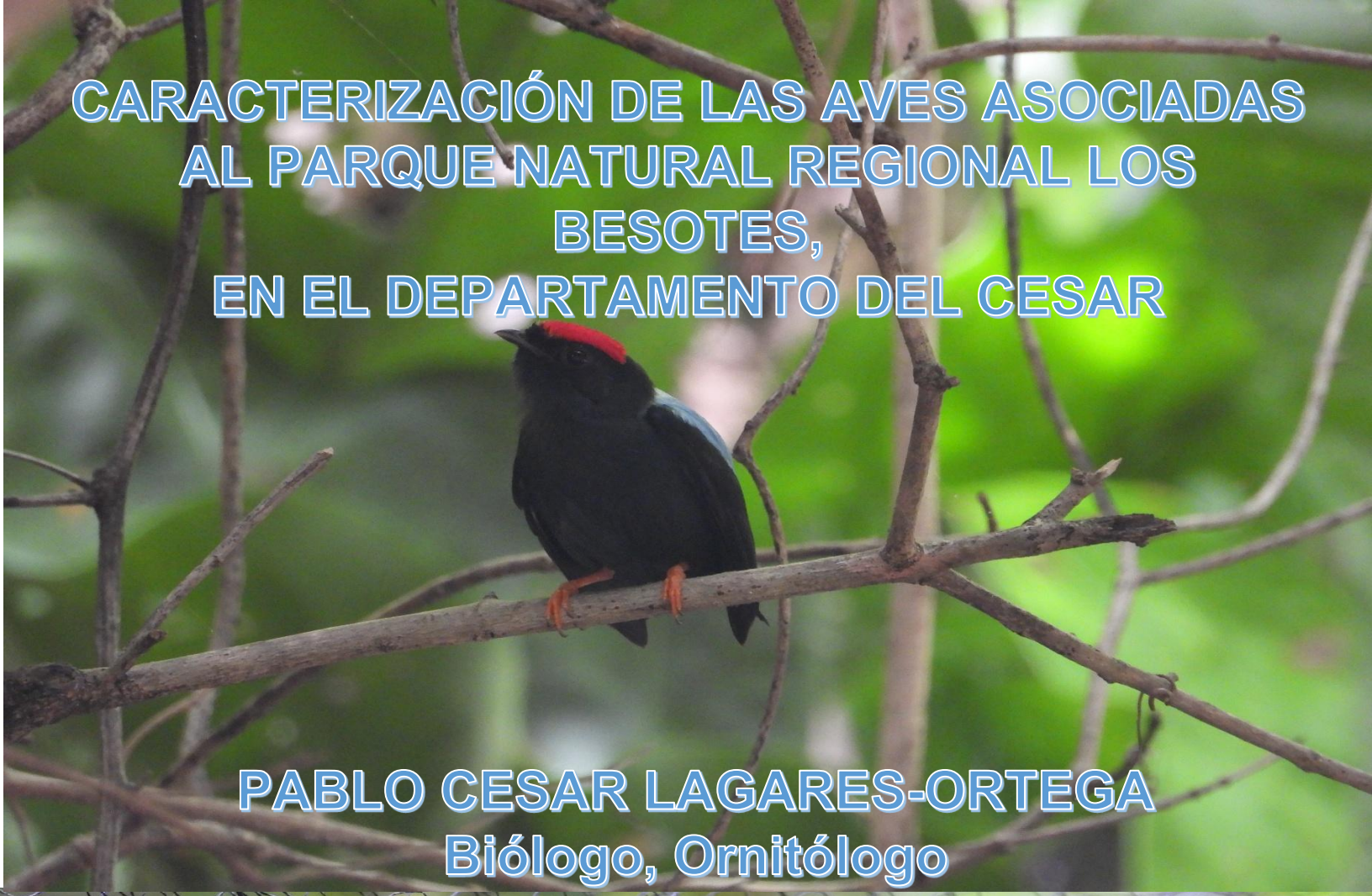

**Ñeque. *Dasyprocta punctata***



**Ardilla Cola Roja. *Syntheosciurus granatensis***

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

# CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES ASOCIADAS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR




PABLO CESAR LAGARES-ORTEGA
Biólogo, Ornitólogo
MSc, Ciencias Ambientales




## INTRODUCCIÓN

Diversidad y complejidad son las dos palabras que mejor describen el patrimonio biológico en Colombia (Murcia, Kattán, & Andrade, 2013). El país ocupa el 0.22 % de la superficie terrestre y alberga más del 10% de las especies conocidas actualmente (IAvH, 2013). Como territorio megadiverso es catalogado dentro del grupo de los 14 países que alberga el mayor índice de biodiversidad en la tierra (Andrade-C, 2011). Esto se superpone a una historia política, económica y social, igualmente compleja y diversa.

La diversidad biológica representa la riqueza natural de nuestro planeta y constituye un recurso de gran importancia para el bienestar social y económico de la humanidad y de las generaciones futuras (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013). Colombia es el país más biodiverso por kilómetro cuadrado, contamos con 311 tipos de ecosistemas continentales y marinos y el 53% del territorio cubierto por diferentes tipos de bosques. Nuestro país reconoce que la riqueza biológica representa una herramienta única para el desarrollo económico y social, y la erradicación de la pobreza. Además, la biodiversidad contribuye globalmente a la oferta de bienes y servicios ambientales (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2021).

Todas las actividades humanas generan un impacto de transformación de los paisajes naturales, ocasionando la reducción y la fragmentación de hábitats, constituyéndose, en los factores que más inciden en la pérdida de biodiversidad, al disminuir la cobertura del bosque y por ende la oferta alimenticia, causando por tanto la extinción de numerosas especies y alteraciones en la abundancia y composición de las diferentes comunidades (Saunders, Hobbs, & Margules, 1991); (Murcia, 1995). La mitigación de la desaparición de hábitats como la principal amenaza, actualmente se presenta como uno de los retos del milenio, a través de la conservación de hábitat de importancia que alberguen un número regionalmente significativo de especies, que incluyen individuos de especies bajo algún grado de amenaza o sensibles a cambios en el ecosistema. La estrategia de declaratoria de áreas protegidas para la conservación, en las cuales también se mantenga la conectividad con otras áreas para garantizar migraciones naturales de fauna y el flujo genético se considera como una de las herramientas más importantes en la actualidad para lograr la sustentación de hábitats críticos para la biodiversidad.

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 y la flora del parque natural regional Los Besotes, con lo que se buscaba recopilar información actualizada, que sirva de insumo para la toma de decisiones, en procesos de conservación; en este capítulo, se presentan los resultados del componente de las aves.

# 5. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES ASOCIADAS AL PARQUE NATURAL REGIONAL LOS BESOTES, EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

## 5.1. 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 Los Besotes, en el municipio de Valledupar - 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:

### 5.1.1. 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 829 individuos pertenecientes a 126 especies (Tabla 29); hay que indicar que a pesar de no haberse cuantificado, muchos de los registros que aparecen en los 829, 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 5.43 minutos se logró observar un aves, durante el periodo de la investigación (Fotografía 42).

**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 | 829 | 126 |

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




**Fotografía 42. Recorridos libres en transectos lineales de longitud y ancho variable para registro y observación de aves.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 5.1.2. 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 43).

Se estableció un esfuerzo de muestreo de 120 horas / red, lográndose capturar un total de tres (3) aves, pertenecientes a igual número de 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 | 3 | 3 |

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







**Fotografía 43. 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, 59 especímenes, pertenecientes a 20 especies de aves.

## 5.2. Resultados y Discusión

### 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 la avifauna asociada a diferentes coberturas boscosas del parque natural regional Los Besotes, en el municipio de Valledupar, en el departamento del Cesar, registrándose un total de 893 individuos de aves, los cuales pertenecen a 145 especies, que corresponden a 44 familias y a 20 órdenes (Tabla 31). La riqueza registrada por este estudio corresponde al 7.36% 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 15.81% de la riqueza aviaria registrada para la región Caribe (Bernal-González, Paternina-Hernández, Carvajal-Cogollo, Rangel-Ch, & Ardila-Reyes, 2012) y al 20.06% de la avifauna registrada para el departamento del Cesar (https://ebird.org/region/CO-CES).

Se establece que la riqueza registrada en esta temporada de sequía pueda ser más bajas, a la que se logre registrar para la temporada de lluvias, ya que se incrementa por los procesos de mejora en las condiciones ambientales, mejor cobertura vegetal, lo que favorece por mayor oferta de alimento, sitios para anidación y dormitorio, áreas de percha,

generalmente de especies de condición migratoría latitudinal y altitudinal. Posiblemente las condiciones de sequía extrema y alta humedad, dificultó el registro tanto visual, auditivamente y mediante cámaras trampas del Paujil piquiazul (*Crax alberti*) especie registrada para el parque natural regional Los Besotes (Conf. Pers. Tomás Gutiérrez-H).

**Tabla 31. Composición de la avifauna registrada en el Parque Natural Regional Los Besotes, Valledupar – Cesar, temporada de sequía de 2025**

| No | Orden | Familia | Especie | Estado | Total | Redes Niebla | Cámaras Trampa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tinamiformes | Tinamidae | *Tinamus major* | Residente | 3 | | |
| 2 | Tinamiformes | Tinamidae | *Crypturellus soui* | Residente | 5 | | |
| 3 | Tinamiformes | Tinamidae | *Crypturellus erythropus* | Residente | 13 | | 9 |
| 4 | Galliformes | Cracidae | *Penelope argyrotis* | Residente | 3 | | |
| 5 | Galliformes | Cracidae | *Penelope purpurascens* | Residente | 2 | | |
| 6 | Galliformes | Cracidae | *Ortalis ruficauda* | Residente | 26 | | |
| 7 | Galliformes | Cracidae | *Crax alberti* | Residente Endémica | 2 | | |
| 8 | Galliformes | Odontophoridae | *Colinus cristatus* | Residente | 32 | | |
| 9 | Columbiformes | Columbidae | *Patagioenas cayennensis* | Residente | 13 | | |
| 10 | Columbiformes | Columbidae | *Patagioenas subvinacea* | Residente | 8 | | |
| 11 | Columbiformes | Columbidae | *Geotrygon montana* | Residente | 14 | | |
| 12 | Columbiformes | Columbidae | *Leptotila verreauxi* | Residente | 26 | 1 | 25 |
| 13 | Columbiformes | Columbidae | *Zenaida auriculata* | Residente | 11 | | |
| 14 | Columbiformes | Columbidae | *Columbina passerina* | Residente | 4 | | |
| 15 | Columbiformes | Columbidae | *Columbina talpacoti* | Residente | 26 | | |
| 16 | Columbiformes | Columbidae | *Columbina squammata* | Residente | 6 | | |
| 17 | Cuculiformes | Cuculidae | *Crotophaga major* | Residente | 9 | | |
| 18 | Cuculiformes | Cuculidae | *Crotophaga ani* | Residente | 12 | | |
| 19 | Cuculiformes | Cuculidae | *Crotophaga sulcirostris* | Residente | 8 | | |
| 20 | Cuculiformes | Cuculidae | *Piaya cayana* | Residente | 3 | | 1 |
| 21 | Cuculiformes | Cuculidae | *Coccyzus americanus* | Migratorio Boreal | 1 | | |
| 22 | Steatornithiformes | Steatornithidae | *Steatornis caripensis* | Residente | 1 | | |

| No | Orden | Familia | Especie | Estado | Total | Redes Niebla | Cámaras Trampa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **23** | Nyctibiiformes | Nyctibiidae | *Nyctibius griseus* | Residente | 1 | | |
| **24** | Caprimulgiformes | Caprimulgidae | *Chordeiles acutipennis* | Migratorio Boreal - Residente | 1 | | |
| **25** | Caprimulgiformes | Caprimulgidae | *Nyctidromus albicollis* | Residente | 5 | | 1 |
| **26** | Apodiformes | Apodidae | *Streptoprocne zonaris* | Residente | 5 | | |
| **27** | Apodiformes | Trochilidae | *Glaucis hirsutus* | Residente | 2 | | |
| **28** | Apodiformes | Trochilidae | *Phaethornis anthophilus* | Residente | 2 | | |
| **29** | Apodiformes | Trochilidae | *Chlorostilbon gibsoni* | Residente | 3 | 1 | 1 |
| **30** | Apodiformes | Trochilidae | *Chalybura buffonii* | Residente | 1 | | 1 |
| **31** | Apodiformes | Trochilidae | *Saucerottia saucerottei* | Residente | 1 | | |
| **32** | Apodiformes | Trochilidae | *Amazilia tzacatl* | Residente | 5 | | |
| **33** | Gruiformes | Rallidae | *Aramides cajaneus* | Residente | 2 | | 1 |
| **34** | Charadriiformes | Charadriidae | *Vanellus chilensis* | Residente | 9 | | |
| **35** | Charadriiformes | Burhinidae | *Burhinus bistriatus* | Residente | 3 | | |
| **36** | Charadriiformes | Scolopacidae | *Tringa solitaria* | Migratorio Boreal | 2 | | 1 |
| **37** | Pelecaniformes | Ardeidae | *Bubulcus ibis* | Residente | 6 | | |
| **38** | Pelecaniformes | Ardeidae | *Ardea alba* | Residente | 2 | | |
| **39** | Pelecaniformes | Ardeidae | *Pilherodius pileatus* | Residente | 2 | | 1 |
| **40** | Pelecaniformes | Threskiornithidae | *Phimosus infuscatus* | Residente | 5 | | |
| **41** | Cathartiformes | Cathartidae | *Sarcoramphus papa* | Residente | 1 | | |
| **42** | Cathartiformes | Cathartidae | *Coragyps atratus* | Residente | 35 | | |
| **43** | Cathartiformes | Cathartidae | *Cathartes aura* | Migratorio Boreal - Residente | 11 | | 1 |
| **44** | Cathartiformes | Cathartidae | *Cathartes burrovianus* | Residente | 2 | | |

| No | Orden | Familia | Especie | Estado | Total | Redes Niebla | Cámaras Trampa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 45 | Accipitriformes | Accipitridae | *Gampsonyx swainsonii* | Residente | 2 | | |
| 46 | Accipitriformes | Accipitridae | *Elanus leucurus* | Residente | 1 | | |
| 47 | Accipitriformes | Accipitridae | *Geranospiza caerulescens* | Residente | 2 | | |
| 48 | Accipitriformes | Accipitridae | *Buteogallus anthracinus* | Residente | 2 | | |
| 49 | Accipitriformes | Accipitridae | *Buteogallus meridionalis* | Residente | 3 | | |
| 50 | Accipitriformes | Accipitridae | *Rupornis magnirostris* | Residente | 6 | | |
| 51 | Accipitriformes | Accipitridae | *Buteo platypterus* | Migratorio Boreal | 1 | | 1 |
| 52 | Accipitriformes | Accipitridae | *Buteo brachyurus* | Residente | 1 | | |
| 53 | Strigiformes | Tytonidae | *Tyto alba* | Residente | 3 | | |
| 54 | Strigiformes | Strigidae | *Megascops choliba* | Residente | 1 | | |
| 55 | Strigiformes | Strigidae | *Pulsatrix perspicillata* | Residente | 2 | | |
| 56 | Strigiformes | Strigidae | *Bubo virginianus* | Residente | 2 | | |
| 57 | Strigiformes | Strigidae | *Glaucidium brasilianum* | Residente | 4 | | |
| 58 | Strigiformes | Strigidae | *Asio stygius* | Residente | 2 | | |
| 59 | Coraciiformes | Momotidae | *Momotus subrufescens* | Residente | 3 | | |
| 60 | Galbuliformes | Galbulidae | *Galbula ruficauda* | Residente | 1 | | |
| 61 | Galbuliformes | Bucconidae | *Hypnelus ruficollis* | Residente | 7 | | |
| 62 | Piciformes | Ramphastidae | *Ramphastos sulfuratus* | Residente | 1 | 1 | |
| 63 | Piciformes | Picidae | *Picumnus cinnamomeus* | Residente | 2 | | |
| 64 | Piciformes | Picidae | *Melanerpes rubricapillus* | Residente | 11 | | |
| 65 | Piciformes | Picidae | *Campephilus melanoleucos* | Residente | 2 | | |
| 66 | Piciformes | Picidae | *Dryocopus lineatus* | Residente | 3 | | |
| 67 | Piciformes | Picidae | *Colaptes punctigula* | Residente | 1 | | |
| 68 | Falconiformes | Falconidae | *Herpetotheres cachinnans* | Residente | 4 | | |
| 69 | Falconiformes | Falconidae | *Micrastur semitorquatus* | Residente | 1 | | |

| No | Orden | Familia | Especie | Estado | Total | Redes Niebla | Cámaras Trampa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **70** | Falconiformes | Falconidae | *Caracara plancus* | Residente | 10 | | |
| **71** | Falconiformes | Falconidae | *Milvago chimachima* | Residente | 10 | | |
| **72** | Falconiformes | Falconidae | *Falco sparverius* | ¿Migratorio Boreal? - Residente | 7 | | 1 |
| **73** | Falconiformes | Falconidae | *Falco columbarius* | Migratorio Boreal | 1 | | |
| **74** | Psittaciformes | Psittacidae | *Brotogeris jugularis* | Residente | 55 | | 6 |
| **75** | Psittaciformes | Psittacidae | *Pionus menstruus* | Residente | 2 | | |
| **76** | Psittaciformes | Psittacidae | *Forpus conspicillatus* | Residente | 3 | | |
| **77** | Psittaciformes | Psittacidae | *Eupsittula pertinax* | Residente | 31 | | |
| **78** | Psittaciformes | Psittacidae | *Ara militaris* | Residente | 12 | | |
| **79** | Psittaciformes | Psittacidae | *Psittacara wagleri* | Residente | 11 | | |
| **80** | Passeriformes | Thamnophilidae | *Sakesphorus canadensis* | Residente | 5 | | 1 |
| **81** | Passeriformes | Thamnophilidae | *Thamnophilus doliatus* | Residente | 1 | | |
| **82** | Passeriformes | Thamnophilidae | *Thamnophilus melanonotus* | Residente | 4 | | 2 |
| **83** | Passeriformes | Thamnophilidae | *Formicivora grisea* | Residente | 9 | | 1 |
| **84** | Passeriformes | Furnariidae | *Dendrocincla fuliginosa* | Residente | 2 | | |
| **85** | Passeriformes | Furnariidae | *Xiphorhynchus susurrans* | Residente | 2 | | |
| **86** | Passeriformes | Furnariidae | *Dendroplex picus* | Residente | 7 | | |
| **87** | Passeriformes | Furnariidae | *Lepidocolaptes souleyetii* | Residente | 1 | | |
| **88** | Passeriformes | Furnariidae | *Campylorhamphus pusillus* | Residente | 1 | | 1 |
| **89** | Passeriformes | Furnariidae | *Furnarius leucopus* | Residente | 1 | | 1 |
| **90** | Passeriformes | Furnariidae | *Synallaxis candei* | Residente | 4 | | |
| **91** | Passeriformes | Pipridae | *Chiroxiphia lanceolata* | Residente | 11 | | |
| **92** | Passeriformes | Tityridae | *Tityra inquisitor* | Residente | 1 | | |

| No | Orden | Familia | Especie | Estado | Total | Redes Niebla | Cámaras Trampa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 93 | Passeriformes | Tyrannidae | *Tolmomyias sulphurescens* | Residente | 3 | | |
| 94 | Passeriformes | Tyrannidae | *Camptostoma obsoletum* | Residente | 3 | | |
| 95 | Passeriformes | Tyrannidae | *Elaenia flavogaster* | Residente | 3 | | |
| 96 | Passeriformes | Tyrannidae | *Myiopagis gaimardii* | Residente | 1 | | |
| 97 | Passeriformes | Tyrannidae | *Phaeomyias murina* | Residente | 1 | | |
| 98 | Passeriformes | Tyrannidae | *Pitangus sulphuratus* | Residente | 15 | | |
| 99 | Passeriformes | Tyrannidae | *Machetornis rixosa* | Residente | 4 | | |
| 100 | Passeriformes | Tyrannidae | *Megarynchus pitangua* | Residente | 4 | | |
| 101 | Passeriformes | Tyrannidae | *Myiodynastes maculatus* | Migratorio Austral - Residente | 3 | | |
| 102 | Passeriformes | Tyrannidae | *Myiozetetes cayanensis* | Residente | 7 | | |
| 103 | Passeriformes | Tyrannidae | *Myiozetetes similis* | Residente | 5 | | |
| 104 | Passeriformes | Tyrannidae | *Tyrannus melancholicus* | Residente | 8 | | |
| 105 | Passeriformes | Tyrannidae | *Myiarchus tuberculifer* | Residente | 2 | | |
| 106 | Passeriformes | Tyrannidae | *Myiarchus tyrannulus* | Residente | 1 | | |
| 107 | Passeriformes | Vireonidae | *Cyclarhis gujanensis* | Residente | 1 | | |
| 108 | Passeriformes | Vireonidae | *Hylophilus flavipes* | Residente | 2 | | |
| 109 | Passeriformes | Corvidae | *Cyanocorax affinis* | Residente | 2 | | |
| 110 | Passeriformes | Hirundinidae | *Stelgidopteryx ruficollis* | Residente | 7 | | |
| 111 | Passeriformes | Hirundinidae | *Progne chalybea* | Residente | 7 | | |
| 112 | Passeriformes | Troglodytidae | *Troglodytes aedon* | Residente | 7 | | |
| 113 | Passeriformes | Troglodytidae | *Campylorhynchus nuchalis* | Residente | 11 | | |
| 114 | Passeriformes | Troglodytidae | *Campylorhynchus griseus* | Residente | 7 | | |
| 115 | Passeriformes | Troglodytidae | *Cantorchilus leucotis* | Residente | 2 | | |
| 116 | Passeriformes | Polioptilidae | *Polioptila plumbea* | Residente | 3 | | |

| No | Orden | Familia | Especie | Estado | Total | Redes Niebla | Cámaras Trampa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **117** | Passeriformes | Turdidae | *Catharus ustulatus* | Migratorio Boreal | 1 | | |
| **118** | Passeriformes | Turdidae | *Turdus leucomelas* | Residente | 3 | | 1 |
| **119** | Passeriformes | Mimidae | *Mimus gilvus* | Residente | 3 | | |
| **120** | Passeriformes | Fringillidae | *Spinus spinescens* | Residente | 1 | | |
| **121** | Passeriformes | Fringillidae | *Euphonia laniirostris* | Residente | 8 | | |
| **122** | Passeriformes | Passerellidae | *Arremonops conirostris* | Residente | 4 | | |
| **123** | Passeriformes | Passerellidae | *Arremon schlegeli* | Residente | 2 | | |
| **124** | Passeriformes | Icteridae | *Psarocolius decumanus* | Residente | 12 | | |
| **125** | Passeriformes | Icteridae | *Icterus chrysater* | Residente | 3 | | |
| **126** | Passeriformes | Icteridae | *Icterus nigrogularis* | Residente | 15 | | |
| **127** | Passeriformes | Icteridae | *Molothrus bonariensis* | Residente | 7 | | |
| **128** | Passeriformes | Icteridae | *Quiscalus lugubris* | Residente | 35 | | |
| **129** | Passeriformes | Parulidae | *Protonotaria citrea* | Migratorio Boreal | 3 | | |
| **130** | Passeriformes | Parulidae | *Setophaga pitiayumi* | Residente | 1 | | |
| **131** | Passeriformes | Parulidae | *Setophaga petechia* | Migratorio Boreal | 1 | | |
| **132** | Passeriformes | Parulidae | *Basileuterus culicivorus* | Residente | 5 | | |
| **133** | Passeriformes | Parulidae | *Basileuterus rufifrons* | Residente | 1 | | 2 |
| **134** | Passeriformes | Thraupidae | *Sicalis flaveola* | Residente | 14 | | |
| **135** | Passeriformes | Thraupidae | *Volatinia jacarina* | Residente | 8 | | |
| **136** | Passeriformes | Thraupidae | *Tachyphonus rufus* | Residente | 4 | | |
| **137** | Passeriformes | Thraupidae | *Ramphocelus dimidiatus* | Residente | 6 | | |
| **138** | Passeriformes | Thraupidae | *Sporophila minuta* | Residente | 7 | | |
| **139** | Passeriformes | Thraupidae | *Sporophila intermedia* | Residente | 2 | | |
| **140** | Passeriformes | Thraupidae | *Sporophila nigricollis* | Residente | 2 | | |

| No | Orden | Familia | Especie | Estado | Total | Redes Niebla | Cámaras Trampa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **141** | Passeriformes | Thraupidae | *Saltator olivascens* | Residente | 11 | | |
| **142** | Passeriformes | Thraupidae | *Coereba flaveola* | Residente | 6 | | |
| **143** | Passeriformes | Thraupidae | *Thraupis episcopus* | Residente | 17 | | |
| **144** | Passeriformes | Thraupidae | *Thraupis glaucocolpa* | Residente | 4 | | |
| **145** | Passeriformes | Thraupidae | *Thraupis palmarum* | Residente | 5 | | |
| | **TOTAL** | | | | **893** | **3** | **59** |

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

### 5.2.2. 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 Los Besotes fueron: Passeriformes con riqueza de 17 familias y 66 especies; Apodiformes dos (2) familias y siete (7) especies, Piciformes, Strigiformes dos (2) familias y seis (6) especies; Accipitriformes, Columbiformes una (1) familia y ocho (8) especies, Psittaciformes, Falconiformes una (1) familia y seis (6) especies, Galliformes dos (2) familias y cinco (5) especies, Cuculiformes una (1) familia y cinco (5) especies y Pelecaniformes dos (2) familia y cuatro (4) especies. El resto de órdenes estuvieron representados por valores menores a los descritos. 11 órdenes aportaron el mayor porcentaje de la riqueza diversitaria del área de estudio, contribuyendo con el 55% de las familias, y el 87.58% de las especies registradas (Figura 29).

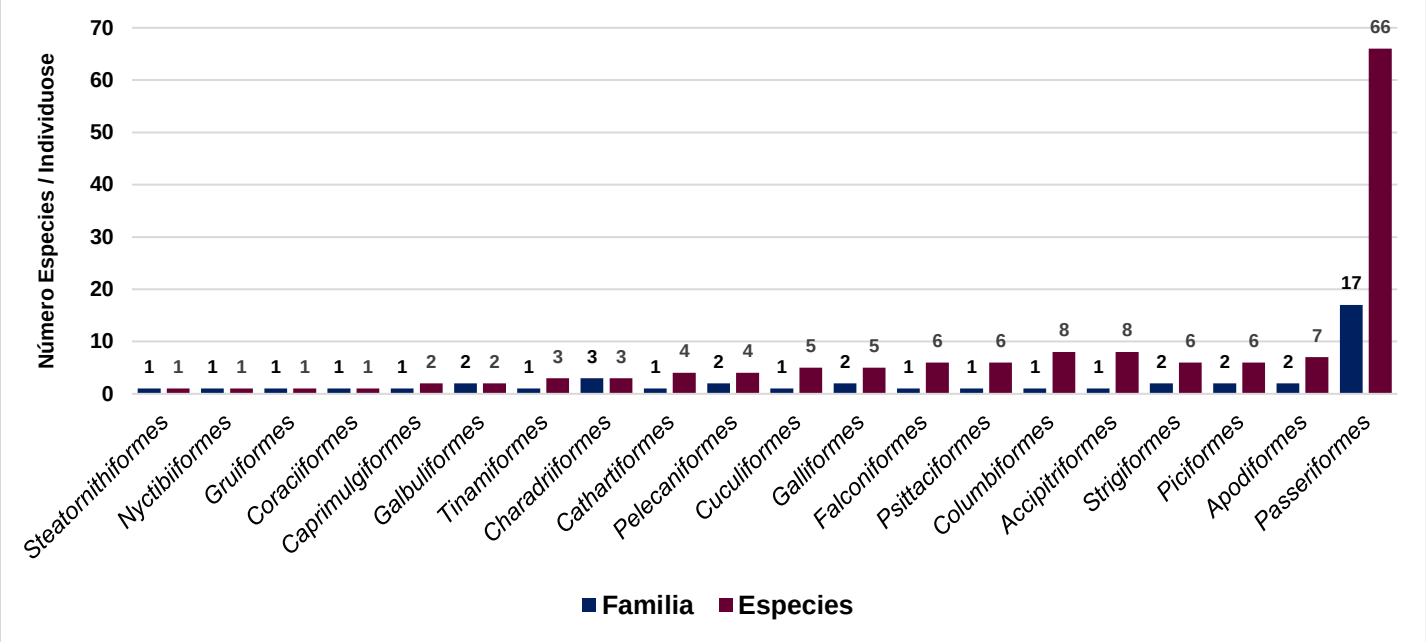



**Figura 29. Representatividad de órdenes registrados en el Parque Natural Regional Los Besotes, durante la sequía de 2025**

*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 73.79% de la diversidad especies registrada por la investigación, estuvo representado por 17 familias, las cuales registraron riqueza entre 14 y cuatro (4) especies, el otro 26.21%, correspondió a 27 familias, las cuales presentaron entre dos y una especie. La familia más representativa fue Tyrannidae con 14 especies, siguiéndole en orden de importancia Thraupidae con 12, Columbidae y Accipitridae con ocho (8), Furnariidae con siete (7), Trochilidae y Psittacidae con seis (6), Cuculidae, Strigidae, Picidae, Falconidae, Icteridae y Parulidae con cinco (5) especies cada una

(Fotografía 44). A estas le siguieron Cracidae, Cathartidae, Thamnophilidae y Troglodytidae con cuatro (4) especies cada una; el resto de familias presentaron valores entre tres (3) y una (1) familia, respectivamente (Figura 30; Fotografía 44). Hay que establecer que el grupo de familias que registraron una sola especie fueron 19 en total, casi la mitad de las familias registradas por esta investigación.

Estos resultados confirman que las familias Tyrannidae y Thraupidae en las áreas de vegetación secundaria alta, bosque de galería y ripario, y bosque secundario en transición, registrado en el PNRLB, a pesar de sus condiciones de sequía extrema y baja oferta de alimento, mostraron a estas dos (2) familias con la mayor riqueza de especies, lo que se comportan acorde a lo esperado debido que se consideran los grupo más representativo para el Neotrópico y la región (Kricher 2006).

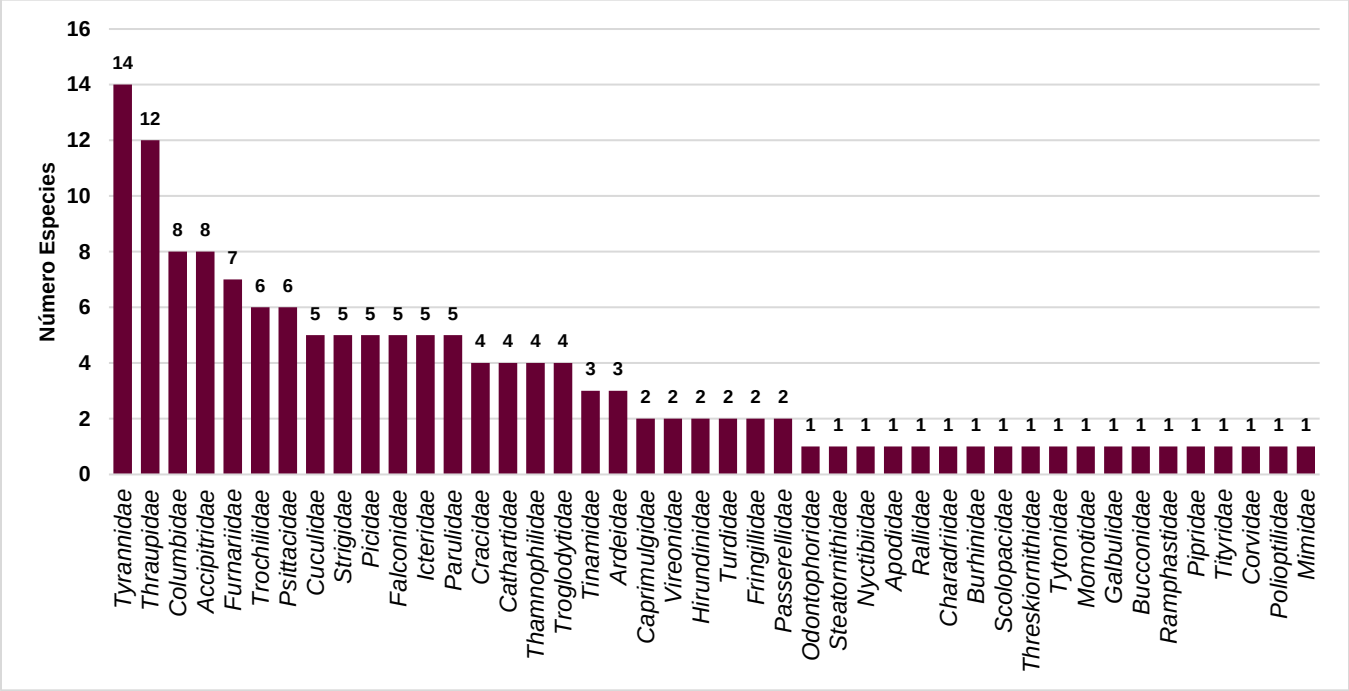



**Figura 30. Representatividad de Familias registradas en el Parque Natural Regional Los Besotes, temporada sequía de 2025.**

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



*Tolmomyias sulphurescens*



*Phaeomyias murina*



*Pitangus sulphuratus*



*Machetornis rixosa*

**Fotografía 44. Especies de la Familias más representativa registrada por la investigación en el PNRLB, 2025.**

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

### 5.2.3. Abundancia Absoluta y Relativa

Las abundancias definidas para la avifauna registrada en el parque natural regional Los Besotes, durante la temporada de sequía de 2025, presentaron valores diferenciales de los análisis realizados, estableciéndose que el 59.01% del total de especímenes registrado por la investigación, presentaron valores de abundancia relativa entre 6.159 y 1.007%; es decir, que la riqueza registrada por las aves, presentó abundancias entre nueve (9) y 55

especímenes durante el estudio. Lo anterior contrastó con el 40.98% de la población, que registró valores de abundancia relativa entre 0.895 y 0.111%, 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: *Brotogeris jugularis* con 55 individuos, seguido por *Coragyps atratus* y *Quiscalus lugubris* con 35 individuos, *Colinus cristatus* con 32, *Eupsittula pertinax* con 31 individuos; se registraron 30 especies aviarias que presentaron un (1) solo individuo durante el monitoreo realizado.

**Tabla 32. Abundancia absoluta y relativa de las especies presentes en las diferentes coberturas vegetales, del Parque Natural Regional Los Besotes, Valledupar- Cesar, temporada sequía 2025**.

| Familia | Especie | AB_ABS | AB_REL |
|---|---|---|---|
| **Psittacidae** | *Brotogeris jugularis* | 55 | 6,15901456 |
| **Cathartidae** | *Coragyps atratus* | 35 | 3,9193729 |
| **Icteridae** | *Quiscalus lugubris* | 35 | 3,9193729 |
| **Odontophoridae** | *Colinus cristatus* | 32 | 3,58342665 |
| **Psittacidae** | *Eupsittula pertinax* | 31 | 3,47144457 |
| **Cracidae** | *Ortalis ruficauda* | 26 | 2,91153415 |
| **Columbidae** | *Leptotila verreauxi* | 26 | 2,91153415 |
| **Columbidae** | *Columbina talpacoti* | 26 | 2,91153415 |
| **Thraupidae** | *Thraupis episcopus* | 17 | 1,90369541 |
| **Tyrannidae** | *Pitangus sulphuratus* | 15 | 1,67973124 |
| **Icteridae** | *Icterus nigrogularis* | 15 | 1,67973124 |
| **Columbidae** | *Geotrygon montana* | 14 | 1,56774916 |
| **Thraupidae** | *Sicalis flaveola* | 14 | 1,56774916 |
| **Tinamidae** | *Crypturellus erythropus* | 13 | 1,45576708 |
| **Columbidae** | *Patagioenas cayennensis* | 13 | 1,45576708 |
| **Cuculidae** | *Crotophaga ani* | 12 | 1,34378499 |
| **Psittacidae** | *Ara militaris* | 12 | 1,34378499 |
| **Icteridae** | *Psarocolius decumanus* | 12 | 1,34378499 |
| **Columbidae** | *Zenaida auriculata* | 11 | 1,23180291 |
| **Cathartidae** | *Cathartes aura* | 11 | 1,23180291 |
| **Picidae** | *Melanerpes rubricapillus* | 11 | 1,23180291 |
| **Psittacidae** | *Psittacara wagleri* | 11 | 1,23180291 |
| **Pipridae** | *Chiroxiphia lanceolata* | 11 | 1,23180291 |
| **Troglodytidae** | *Campylorhynchus nuchalis* | 11 | 1,23180291 |
| **Thraupidae** | *Saltator olivascens* | 11 | 1,23180291 |
| **Falconidae** | *Caracara plancus* | 10 | 1,11982083 |
| **Falconidae** | *Milvago chimachima* | 10 | 1,11982083 |

| Familia | Especie | AB_ABS | AB_REL |
|---|---|---|---|
| Cuculidae | *Crotophaga major* | 9 | 1,00783875 |
| Charadriidae | *Vanellus chilensis* | 9 | 1,00783875 |
| Thamnophilidae | *Formicivora grisea* | 9 | 1,00783875 |
| Columbidae | *Patagioenas subvinacea* | 8 | 0,89585666 |
| Cuculidae | *Crotophaga sulcirostris* | 8 | 0,89585666 |
| Tyrannidae | *Tyrannus melancholicus* | 8 | 0,89585666 |
| Fringillidae | *Euphonia laniirostris* | 8 | 0,89585666 |
| Thraupidae | *Volatinia jacarina* | 8 | 0,89585666 |
| Bucconidae | *Hypnelus ruficollis* | 7 | 0,78387458 |
| Falconidae | *Falco sparverius* | 7 | 0,78387458 |
| Furnariidae | *Dendroplex picus* | 7 | 0,78387458 |
| Tyrannidae | *Myiozetetes cayanensis* | 7 | 0,78387458 |
| Hirundinidae | *Stelgidopteryx ruficollis* | 7 | 0,78387458 |
| Hirundinidae | *Progne chalybea* | 7 | 0,78387458 |
| Troglodytidae | *Troglodytes aedon* | 7 | 0,78387458 |
| Troglodytidae | *Campylorhynchus griseus* | 7 | 0,78387458 |
| Icteridae | *Molothrus bonariensis* | 7 | 0,78387458 |
| Thraupidae | *Sporophila minuta* | 7 | 0,78387458 |
| Columbidae | *Columbina squammata* | 6 | 0,6718925 |
| Ardeidae | *Bubulcus ibis* | 6 | 0,6718925 |
| Accipitridae | *Rupornis magnirostris* | 6 | 0,6718925 |
| Thraupidae | *Ramphocelus dimidiatus* | 6 | 0,6718925 |
| Thraupidae | *Coereba flaveola* | 6 | 0,6718925 |
| Tinamidae | *Crypturellus soui* | 5 | 0,55991041 |
| Caprimulgidae | *Nyctidromus albicollis* | 5 | 0,55991041 |
| Apodidae | *Streptoprocne zonaris* | 5 | 0,55991041 |
| Trochilidae | *Amazilia tzacatl* | 5 | 0,55991041 |
| Threskiornithidae | *Phimosus infuscatus* | 5 | 0,55991041 |
| Thamnophilidae | *Sakesphorus canadensis* | 5 | 0,55991041 |
| Tyrannidae | *Myiozetetes similis* | 5 | 0,55991041 |
| Parulidae | *Basileuterus culicivorus* | 5 | 0,55991041 |
| Thraupidae | *Thraupis palmarum* | 5 | 0,55991041 |
| Columbidae | *Columbina passerina* | 4 | 0,44792833 |
| Strigidae | *Glaucidium jardinii* | 4 | 0,44792833 |
| Falconidae | *Herpetotheres cachinnans* | 4 | 0,44792833 |
| Thamnophilidae | *Thamnophilus melanonotus* | 4 | 0,44792833 |

| Familia | Especie | AB_ABS | AB_REL |
|---|---|---|---|
| **Furnariidae** | *Synallaxis candei* | 4 | 0,44792833 |
| **Tyrannidae** | *Machetornis rixosa* | 4 | 0,44792833 |
| **Tyrannidae** | *Megarynchus pitangua* | 4 | 0,44792833 |
| **Passerellidae** | *Arremonops conirostris* | 4 | 0,44792833 |
| **Thraupidae** | *Tachyphonus rufus* | 4 | 0,44792833 |
| **Thraupidae** | *Thraupis glaucocolpa* | 4 | 0,44792833 |
| **Tinamidae** | *Tinamus major* | 3 | 0,33594625 |
| **Cracidae** | *Penelope argyrotis* | 3 | 0,33594625 |
| **Cuculidae** | *Piaya cayana* | 3 | 0,33594625 |
| **Trochilidae** | *Chlorostilbon gibsoni* | 3 | 0,33594625 |
| **Burhinidae** | *Burhinus bistriatus* | 3 | 0,33594625 |
| **Accipitridae** | *Buteogallus meridionalis* | 3 | 0,33594625 |
| **Tytonidae** | *Tyto alba* | 3 | 0,33594625 |
| **Momotidae** | *Momotus subrufescens* | 3 | 0,33594625 |
| **Picidae** | *Dryocopus lineatus* | 3 | 0,33594625 |
| **Psittacidae** | *Forpus conspicillatus* | 3 | 0,33594625 |
| **Tyrannidae** | *Tolmomyias sulphurescens* | 3 | 0,33594625 |
| **Tyrannidae** | *Camptostoma obsoletum* | 3 | 0,33594625 |
| **Tyrannidae** | *Elaenia flavogaster* | 3 | 0,33594625 |
| **Tyrannidae** | *Myiodynastes maculatus* | 3 | 0,33594625 |
| **Polioptilidae** | *Polioptila plumbea* | 3 | 0,33594625 |
| **Turdidae** | *Turdus leucomelas* | 3 | 0,33594625 |
| **Mimidae** | *Mimus gilvus* | 3 | 0,33594625 |
| **Icteridae** | *Icterus chrysater* | 3 | 0,33594625 |
| **Parulidae** | *Protonotaria citrea* | 3 | 0,33594625 |
| **Cracidae** | *Penelope purpurascens* | 2 | 0,22396417 |
| **Cracidae** | *Crax alberti* | 2 | 0,22396417 |
| **Trochilidae** | *Glaucis hirsutus* | 2 | 0,22396417 |
| **Trochilidae** | *Phaethornis anthophilus* | 2 | 0,22396417 |
| **Rallidae** | *Aramides cajaneus* | 2 | 0,22396417 |
| **Scolopacidae** | *Tringa solitaria* | 2 | 0,22396417 |
| **Ardeidae** | *Ardea alba* | 2 | 0,22396417 |
| **Ardeidae** | *Pilherodius pileatus* | 2 | 0,22396417 |
| **Cathartidae** | *Cathartes burrovianus* | 2 | 0,22396417 |
| **Accipitridae** | *Gampsonyx swainsonii* | 2 | 0,22396417 |
| **Accipitridae** | *Geranospiza caerulescens* | 2 | 0,22396417 |

| Familia | Especie | AB_ABS | AB_REL |
|---|---|---|---|
| **Accipitridae** | *Buteogallus anthracinus* | 2 | 0,22396417 |
| **Strigidae** | *Pulsatrix perspicillata* | 2 | 0,22396417 |
| **Strigidae** | *Bubo virginianus* | 2 | 0,22396417 |
| **Strigidae** | *Asio stygius* | 2 | 0,22396417 |
| **Picidae** | *Picumnus cinnamomeus* | 2 | 0,22396417 |
| **Picidae** | *Campephilus melanoleucos* | 2 | 0,22396417 |
| **Psittacidae** | *Pionus menstruus* | 2 | 0,22396417 |
| **Furnariidae** | *Dendrocincla fuliginosa* | 2 | 0,22396417 |
| **Furnariidae** | *Xiphorhynchus susurrans* | 2 | 0,22396417 |
| **Tyrannidae** | *Myiarchus tuberculifer* | 2 | 0,22396417 |
| **Vireonidae** | *Hylophilus flavipes* | 2 | 0,22396417 |
| **Corvidae** | *Cyanocorax affinis* | 2 | 0,22396417 |
| **Troglodytidae** | *Cantorchilus leucotis* | 2 | 0,22396417 |
| **Passerellidae** | *Arremon schlegeli* | 2 | 0,22396417 |
| **Thraupidae** | *Sporophila intermedia* | 2 | 0,22396417 |
| **Thraupidae** | *Sporophila nigricollis* | 2 | 0,22396417 |
| **Cuculidae** | *Coccyzus americanus* | 1 | 0,11198208 |
| **Steatornithidae** | *Steatornis caripensis* | 1 | 0,11198208 |
| **Nyctibiidae** | *Nyctibius griseus* | 1 | 0,11198208 |
| **Caprimulgidae** | *Chordeiles acutipennis* | 1 | 0,11198208 |
| **Trochilidae** | *Chalybura buffonii* | 1 | 0,11198208 |
| **Trochilidae** | *Saucerottia saucerottei* | 1 | 0,11198208 |
| **Cathartidae** | *Sarcoramphus papa* | 1 | 0,11198208 |
| **Accipitridae** | *Elanus leucurus* | 1 | 0,11198208 |
| **Accipitridae** | *Buteo platypterus* | 1 | 0,11198208 |
| **Accipitridae** | *Buteo brachyurus* | 1 | 0,11198208 |
| **Strigidae** | *Megascops choliba* | 1 | 0,11198208 |
| **Galbulidae** | *Galbula ruficauda* | 1 | 0,11198208 |
| **Ramphastidae** | *Ramphastos sulfuratus* | 1 | 0,11198208 |
| **Picidae** | *Colaptes punctigula* | 1 | 0,11198208 |
| **Falconidae** | *Micrastur semitorquatus* | 1 | 0,11198208 |
| **Falconidae** | *Falco columbarius* | 1 | 0,11198208 |
| **Thamnophilidae** | *Thamnophilus doliatus* | 1 | 0,11198208 |
| **Furnariidae** | *Lepidocolaptes souleyetii* | 1 | 0,11198208 |
| **Furnariidae** | *Campylorhamphus pusillus* | 1 | 0,11198208 |
| **Tityridae** | *Tityra inquisitor* | 1 | 0,11198208 |

| Familia | Especie | AB_ABS | AB_REL |
|---|---|---|---|
| **Tyrannidae** | *Myiopagis gaimardii* | 1 | 0,11198208 |
| **Tyrannidae** | *Phaeomyias murina* | 1 | 0,11198208 |
| **Vireonidae** | *Cyclarhis gujanensis* | 1 | 0,11198208 |
| **Turdidae** | *Catharus ustulatus* | 1 | 0,11198208 |
| **Fringillidae** | *Spinus spinescens* | 1 | 0,11198208 |
| **Parulidae** | *Setophaga pitiayumi* | 1 | 0,11198208 |
| **Parulidae** | *Setophaga petechia* | 1 | 0,11198208 |
| **Parulidae** | *Basileuterus rufifrons* | 1 | 0,11198208 |
| **Furnariidae** | *Furnarius leucopus* | 1 | 0,11198208 |
| **Tyrannidae** | *Myiarchus tyrannulus* | 1 | 0,11198208 |
| **TOTAL** | | **893** | **100** |

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

En lo que respecta a la frecuencia de la avifauna registrada por transectos de muestreo (10 en las diferentes coberturas), se estableció que, el 66.90% (n= 97) de la población de las aves reportadas, presentaron un comportamiento de raras, debido a que solamente se registraron en 1 a 3 estaciones de monitoreo; el 21.38% (n= 31) tuvieron un comportamiento de frecuentes, ya que se registraron asociadas entre 5 a 6 estaciones de monitoreo. El otro 6.90% (n= 10) fueron definidas como común, pues se registró su presencia entre 7 y 8 estaciones; y por último el 4.83% (n= 7) restante de las aves fueron catalogadas como abundantes, debido que se registraron entre 9 y 10 estaciones de monitoreo (Figura 31). Este comportamiento observado en las aves registradas por esta investigación, pudo estar asociado a la baja abundancia de cobertura vegetal de algunas áreas, lo cual repercutió directamente en la oferta alimenticia, afectando de manera directa a la riqueza de aves coberturas.

Entre las especies categorizadas con frecuencia abundante en el área de estudio se registraron *Colinus cristatus, Leptotila verreauxi, Columbina talpacoti, Coragyps atratus, Cathartes aura, Pitangus sulphuratus* e *Icterus nigrogularis*; 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 cayennensis, Crotophaga ani*, *Melanerpes rubricapillus, Brotogeris jugularis, Quiscalus lugubris, Thraupis episcopus*, presentan este comportamiento en la mayor parte de las áreas valoradas, especialmente los transectos recorridos, debido que las condiciones de cobertura vegetal que utilizan para forrajear y encontrar alimento en todas ellas, además de utilizar la cobertura arbórea para percha, dormitorio y área de anidación (Fotografía 45).

Entre las especies con registro frecuente se registraron: *Crotophaga sulcirostris*, *Nyctidromus albicollis*, *Vanellus chilensis*, y Bubulcus ibis, las cuales utilizan las áreas como

sitios de alimentación, percha y anidación; adicionalmente, se reportaron los casos de especies con comportamiento raras, *Tinamus major*, *Penelope argyrotis*, *Crax alberti*, *Crotophaga major, y Piaya cayana*, debido a su casi nula ausencia en las estaciones de monitoreo.

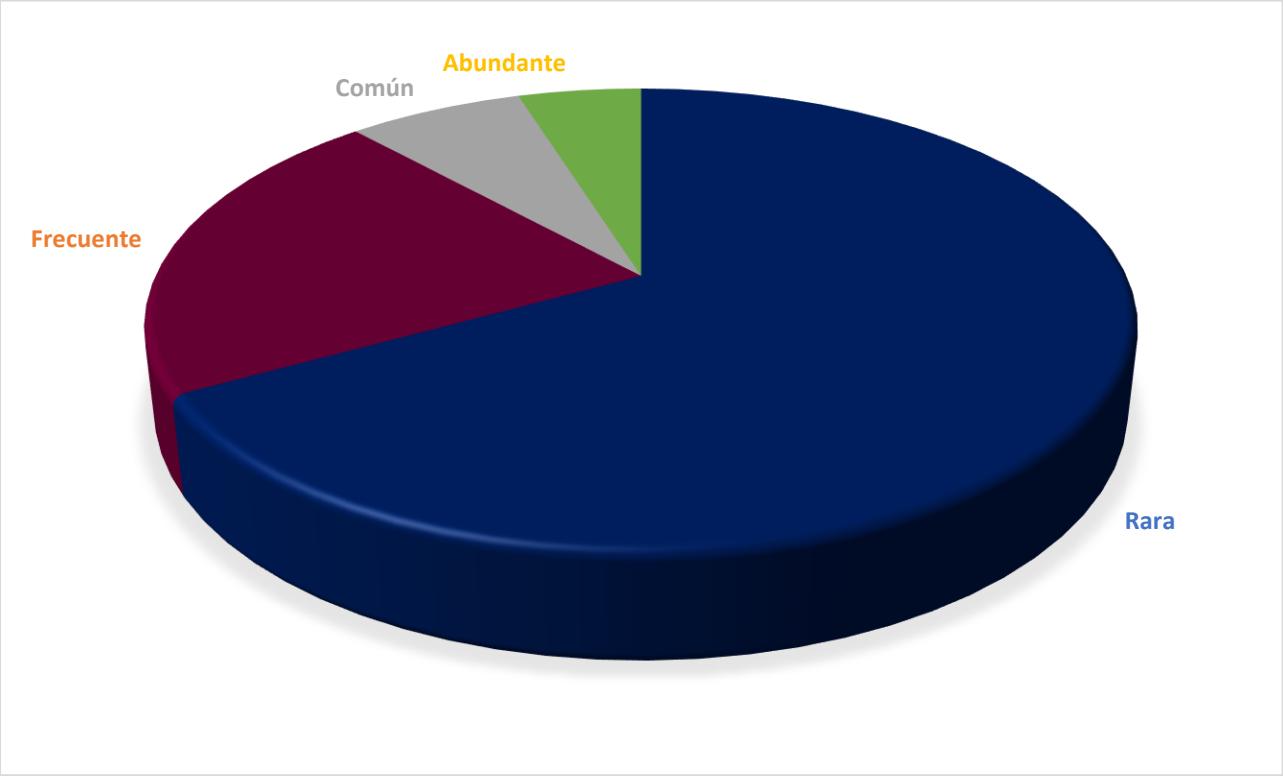



**Figura 31. Frecuencia de especies aviarias registradas en los diferentes transectos evaluados en el Parque Natural Regional Los Besotes, realizado durante la temporada sequía de 2025.**

Fuente: Grupo Consultor Aves F. H. G. D 2018.

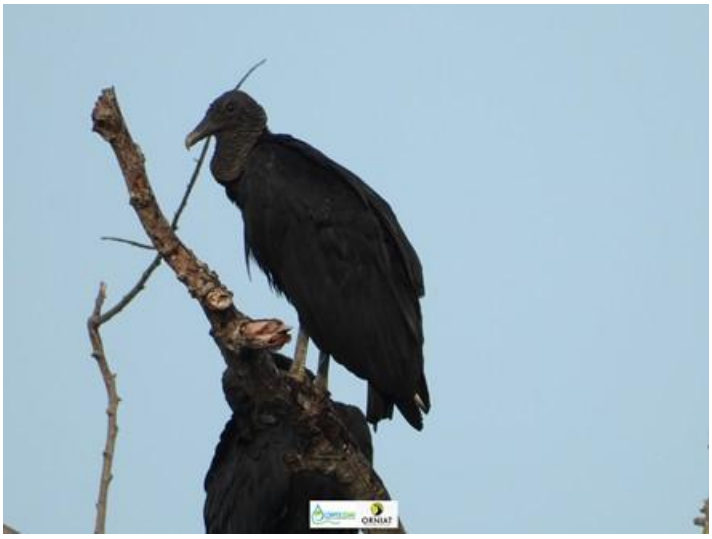
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)




***Colinus cristatus - Abundante***



***Leptotila verreauxi - Abundante***



***Coragyps atratus - Abundante***




***Cathartes aura - Abundante***





***Pitangus sulphuratus* - Común** ***Icterus nigrogularis* - Común**

**Fotografía 45. Avifauna con comportamiento abundante y común en las áreas evaluadas en el PNRLB, durante sequía de 2025.**

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

### 5.2.4. Curva de Acumulación de Especies

Para evaluar la representatividad de las especies aviarias registradas en las diferentes coberturas vegetales del Parque Natural Regional Los Besotes, se elaboró una curva de acumulación de las especies 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 PNRLB (Figura 32).




**Figura 32. Curva de acumulación de especies de las aves registradas las coberturas evaluadas en el PNRLB, 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 Los Besotes, con valores de representatividad del muestreo del 85.50% en general (Antro= 88.30%; M_Antro= 82.7%) (Figura 32). La mayor riqueza registrada se encontró asociado a la cobertura de bosque de galería, seguida por la cobertura de vegetación secundaria alta, y pastos arbolados.

### 5.2.5. Diversidad Alfa

Para el análisis de la diversidad alfa, se tuvo en cuenta, la clasificación realizada por los grupos de fauna, de las coberturas evaluadas, buscando manejar la misma relación de datos, definiéndose dos (2) zonas de muestreo, 1) zona de mayor antropización (Antro) y 2) zona de menor antropización (M_Antro) (Tabla 33).

**Tabla 33. Índices de diversidad alfa.**

| Coberturas | Riqueza | Abundancia | H_Shannon | D_Simpson | M_Margalef | I_InvSimpson |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Antro | 107 | 305 | 4,1062 | 0,982 | 18,53 | 55,871 |
| M_Antro | 104 | 397 | 4,0273 | 0,981 | 17,21 | 52,73 |
| Convenciones | Antro: Zona mas Antropizada; M_Antro: Zona menos Antropizada se ACE, Estimador de rareza. | | | | | |

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

Tomando como referente en primera instancia el índice de Shannon-Wiener (H´), se estableció que la diversidad registrada en las dos (2) zonas evaluadas fue variable, encontrándose que la mayor riqueza de aves se reportó para la zona más antropizada (Antro), representada por 107 especies de las 145 registradas por esta investigación (H =4.1062; 1-D =0.982; Margalef =18.53; I_Inverso-D = 55.871) (Tabla 33), lo que representó el 73.79% de la riqueza general. La zona de mayor antropización favoreció la alta diversidad de aves, posiblemente por brindar elementos de gran interés que no se observan en la zona menos antropizada, lo que establece el proceso de adaptación que se viene proyectando en este grupo biológico, como aprendizaje a la problemática ambiental, que los lleva 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.

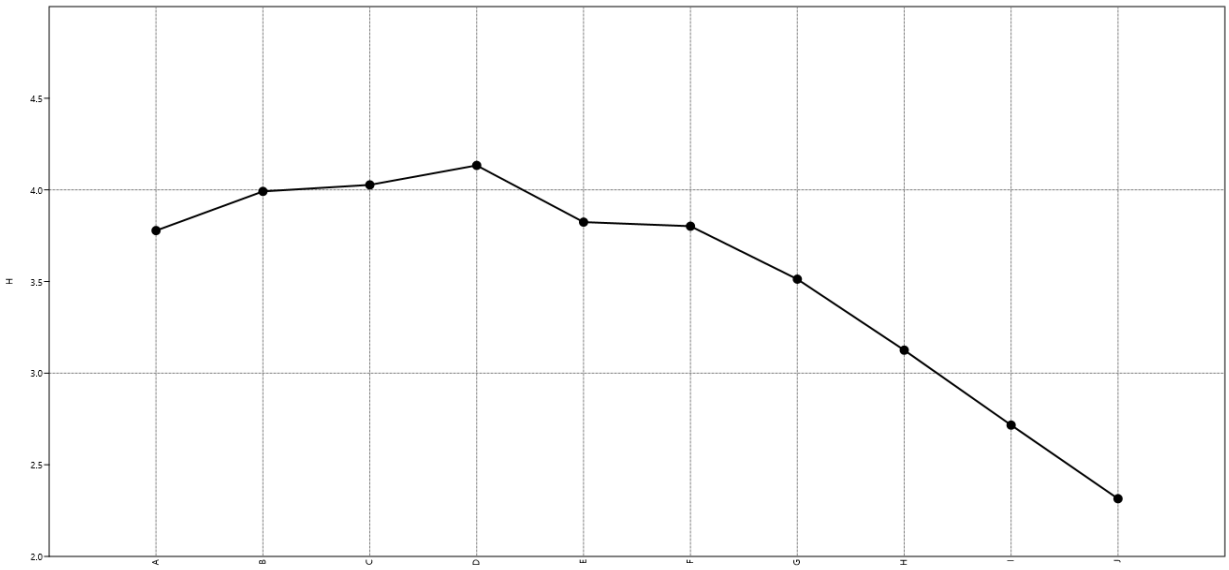
Al realizar el respectivo análisis por transectos evaluados, se estableció que los resultados fueron variables, encontrándose que la mayor riqueza de aves se reportó para el transecto 4, representada por 75 especies de las 145 registradas por esta investigación (H =4.134; 1-D =0.9803; Margalef =15.28 (Tabla 34), lo que representó el 59.15% de la riqueza general del parque. El transecto 4, correspondió a un área con presencia de cobertura tipo vegetación secundaria alta, asociada a parches de bosque de galería y ripario, 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.

**Tabla 34. Resultados índice de diversidad Alfa por transectos.**

| Variables | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Taxa_S | 50 | 62 | 69 | 75 | 63 | 57 | 43 | 27 | 18 | 13 |
| Individuals | 93 | 107 | 127 | 127 | 130 | 109 | 82 | 50 | 36 | 32 |
| Dominance_D | 0,02601 | 0,0214 | 0,02226 | **0,01965** | 0,03231 | 0,0287 | 0,04045 | 0,052 | 0,0787 | 0,125 |
| Simpson_1-D | 0,974 | 0,9786 | 0,9777 | **0,9803** | 0,9677 | 0,9713 | 0,9595 | 0,948 | 0,9213 | 0,875 |
| Shannon_H | 3,778 | 3,992 | 4,027 | **4,134** | 3,824 | 3,802 | 3,513 | 3,126 | 2,717 | 2,315 |
| Evenness_e^H/S | 0,8745 | 0,8733 | 0,8132 | 0,8319 | 0,7269 | 0,7856 | 0,7801 | 0,8435 | 0,8406 | 0,7789 |

| Variables | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Brillouin** | 3,156 | 3,334 | 3,406 | 3,472 | 3,262 | 3,206 | 2,922 | 2,532 | 2,173 | 1,869 |
| **Menhinick** | 5,185 | 5,994 | 6,123 | 6,655 | 5,525 | 5,46 | 4,749 | 3,818 | 3 | 2,298 |
| **Margalef** | 10,81 | 13,05 | 14,04 | **15,28** | 12,74 | 11,94 | 9,531 | 6,646 | 4,744 | 3,462 |
| **Equitability_J** | 0,9657 | 0,9672 | 0,9512 | 0,9574 | 0,923 | 0,9403 | 0,934 | 0,9483 | 0,9399 | 0,9026 |
| **Fisher_alpha** | 44,06 | 61,54 | 61,76 | 76,94 | 48,16 | 48,24 | 36,54 | 23,95 | 14,33 | 8,155 |
| **Berger-Parker** | 0,05376 | 0,05607 | 0,05512 | 0,04724 | 0,09231 | 0,07339 | 0,122 | 0,1 | 0,1667 | 0,25 |
| **Chao-1** | 64,88 | 85,62 | 108 | **126,8** | 100,2 | 103,8 | 66 | 37,11 | 22 | 15 |

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



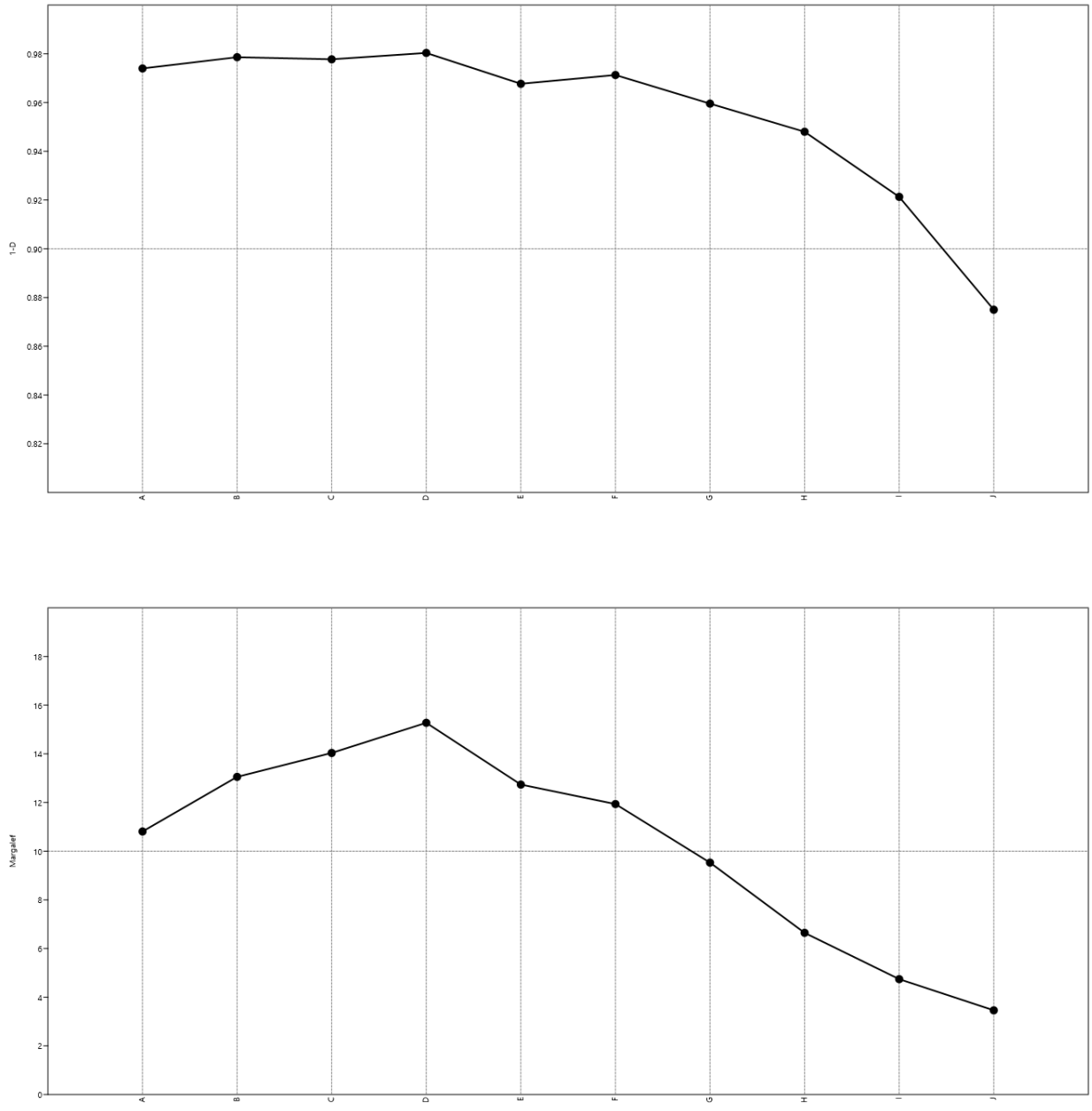



**Figura 33. Gráficas de los análisis de los índices de Shannon_H, Simpson_1-D y Margalef.**
*Fuente: (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)*

### 5.2.5.1. 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 dos (2) transectos de los 10 evaluados.

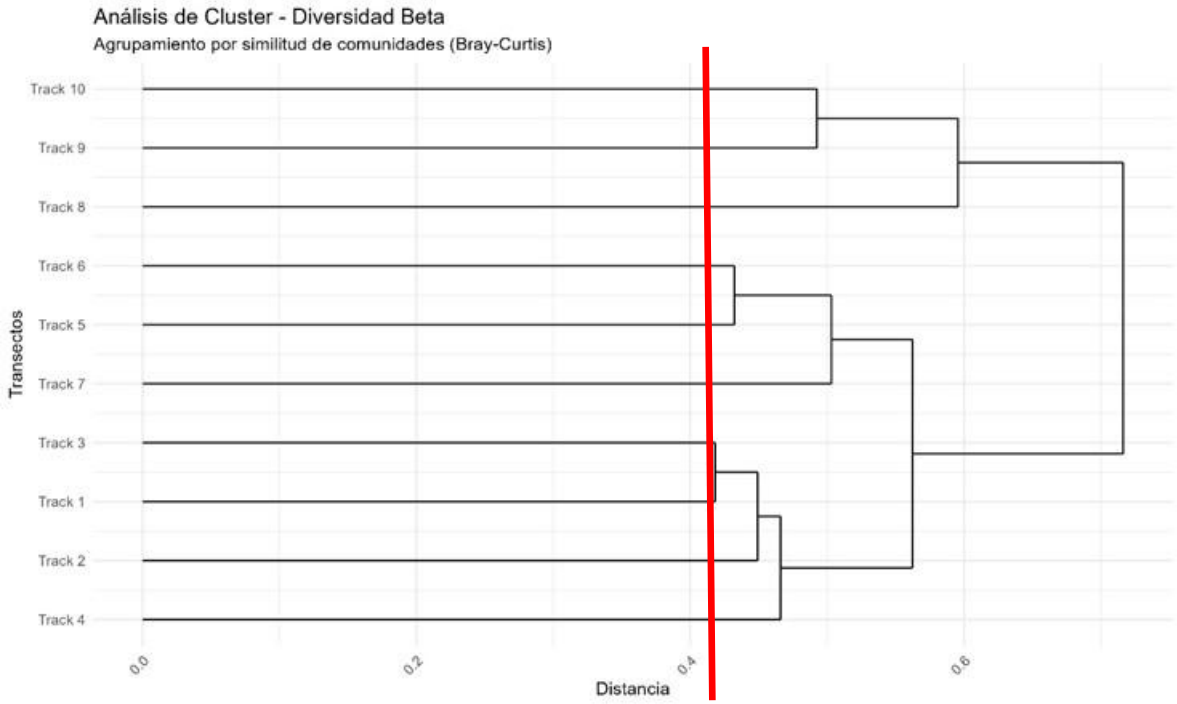



**Figura 34. Matriz de Bray-Curtis para determinar la similaridad de las zonas muestreadas.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

Se obtuvo que la mayor afinidad se presentó entre los transectos Track-1 y Track-3, con un porcentaje de similitud superior al 66%; esta condición de alta similitud entre estas áreas se debe a 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, por estar cercano a cuerpos de aguas temporales y permanentes; lo mismo se logró evidenciar para los transectos Track-5 y Track-6, con un porcentaje cercano al 60% de similitud (Figura 35).

Mientras que los transectos más disímiles entre sí fueron Track-9 y Track-10, lo cual pudo estar asociado a dos (2) escenarios; el primero, es que las estaciones 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.

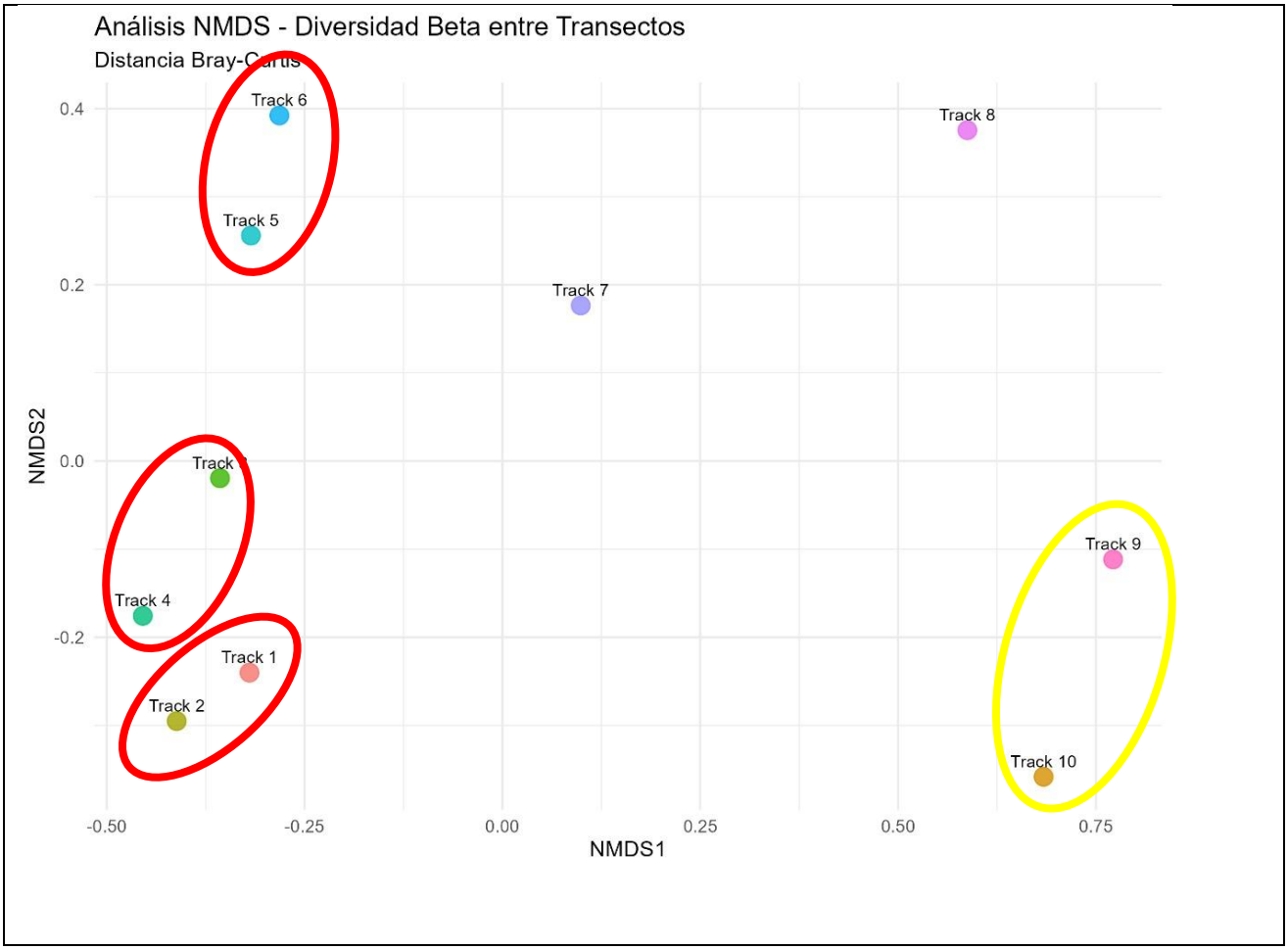



**Figura 35. NMDS de Bray-Curtis para determinar la similaridad de los tracks muestreados.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

### 5.2.6. 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 PNRLB, fue variado, encontrándose asociado a nueve (9) grupos alimentarios que dependieron mucho de las diferentes coberturas vegetales presentes en las estaciones de monitoreo (Tabla 35).

**Tabla 35. Gremios tróficos dependientes de las aves registradas en el PNRLB, durante la temporada sequía de 2025.**

| Familia | Especie | Gremio_Trófico | Familia | Especie | Gremio Trófico |
|---|---|---|---|---|---|
| **Psittacidae** | *Brotogeris jugularis* | Frugívoro | Burhinidae | *Burhinus bistriatus* | Omnívoro |
| **Cathartidae** | *Coragyps atratus* | Carroñero | Accipitridae | *Buteogallus meridionalis* | Carnívoro |
| **Icteridae** | *Quiscalus lugubris* | Frugívoro | Tytonidae | *Tyto alba* | Carnívoro |
| **Odontophoridae** | *Colinus cristatus* | Insectívoro/Frugívoro | Momotidae | *Momotus subrufescens* | Omnívoro |
| **Psittacidae** | *Eupsittula pertinax* | Frugívoro | Picidae | *Dryocopus lineatus* | Insectívoro |
| **Cracidae** | *Ortalis ruficauda* | Frugívoro | Psittacidae | *Forpus conspicillatus* | Frugívoro |
| **Columbidae** | *Leptotila verreauxi* | Granívoro | Tyrannidae | *Tolmomyias sulphurescens* | Insectívoro |
| **Columbidae** | *Columbina talpacoti* | Granívoro | Tyrannidae | *Camptostoma obsoletum* | Insectívoro |
| **Thraupidae** | *Thraupis episcopus* | Frugívoro | Tyrannidae | *Elaenia flavogaster* | Insectívoro |
| **Tyrannidae** | *Pitangus sulphuratus* | Insectívoro | Tyrannidae | *Myiodynastes maculatus* | Insectívoro |
| **Icteridae** | *Icterus nigrogularis* | Frugívoro | Polioptilidae | *Polioptila plumbea* | Insectívoro |
| **Columbidae** | *Geotrygon montana* | Granívoro | Turdidae | *Turdus leucomelas* | Insectívoro |
| **Thraupidae** | *Sicalis flaveola* | Frugívoro | Mimidae | *Mimus gilvus* | Insectívoro |
| **Tinamidae** | *Crypturellus erythropus* | Insectívoro/Frugívoro | Icteridae | *Icterus chrysater* | Insectívoro |
| **Columbidae** | *Patagioenas cayennensis* | Granívoro | Parulidae | *Protonotaria citrea* | Insectívoro |
| **Cuculidae** | *Crotophaga ani* | Insectívoro | Cracidae | *Penelope purpurascens* | Frugívoro |

| Familia | Especie | Gremio_Trófico | Familia | Especie | Gremio Trófico |
|---|---|---|---|---|---|
| **Psittacidae** | *Ara militaris* | Frugívoro | Cracidae | *Crax alberti* | Frugívoro |
| **Icteridae** | *Psarocolius decumanus* | Insectívoro/Frugívoro | Trochilidae | *Glaucis hirsutus* | Nectarívoro |
| **Columbidae** | *Zenaida auriculata* | Granívoro | Trochilidae | *Phaethornis anthophilus* | Nectarívoro |
| **Cathartidae** | *Cathartes aura* | Carroñero | Rallidae | *Aramides cajaneus* | Omnívoro |
| **Picidae** | *Melanerpes rubricapillus* | Insectívoro | Scolopacidae | *Tringa solitaria* | Insectívoro |
| **Psittacidae** | *Psittacara wagleri* | Frugívoro | Ardeidae | *Ardea alba* | Invertebrados y vertebrados |
| **Pipridae** | *Chiroxiphia lanceolata* | Insectívoro | Ardeidae | *Pilherodius pileatus* | Invertebrados y vertebrados |
| **Troglodytidae** | *Campylorhynchus nuchalis* | Insectívoro | Cathartidae | *Cathartes burrovianus* | Carroñero |
| **Thraupidae** | *Saltator olivascens* | Frugívoro | Accipitridae | *Gampsonyx swainsonii* | Carnívoro |
| **Falconidae** | *Caracara plancus* | Carnívoro | Accipitridae | *Geranospiza caerulescens* | Carnívoro |
| **Falconidae** | *Milvago chimachima* | Carnívoro | Accipitridae | *Buteogallus anthracinus* | Carnívoro |
| **Cuculidae** | *Crotophaga major* | Insectívoro | Strigidae | *Pulsatrix perspicillata* | Carnívoro |
| **Charadriidae** | *Vanellus chilensis* | Omnívoro | Strigidae | *Bubo virginianus* | Carnívoro |
| **Thamnophilidae** | *Formicivora grisea* | Insectívoro | Strigidae | *Asio stygius* | Carnívoro |
| **Columbidae** | *Patagioenas subvinacea* | Granívoro | Picidae | *Picumnus cinnamomeus* | Insectívoro |
| **Cuculidae** | *Crotophaga sulcirostris* | Insectívoro | Picidae | *Campephilus melanoleucos* | Insectívoro |
| **Tyrannidae** | *Tyrannus melancholicus* | Insectívoro | Psittacidae | *Pionus menstruus* | Frugívoro |
| **Fringillidae** | *Euphonia laniirostris* | Insectívoro/Frugívoro | Furnariidae | *Dendrocincla fuliginosa* | Insectívoro |
| **Thraupidae** | *Volatinia jacarina* | Insectívoro | Furnariidae | *Xiphorhynchus susurrans* | Insectívoro |
| **Bucconidae** | *Hypnelus ruficollis* | Insectívoro | Tyrannidae | *Myiarchus tuberculifer* | Insectívoro |
| **Falconidae** | *Falco sparverius* | Carnívoro | Vireonidae | *Hylophilus flavipes* | Insectívoro |
| **Furnariidae** | *Dendroplex picus* | Insectívoro | Corvidae | *Cyanocorax affinis* | Omnívoro |
| **Tyrannidae** | *Myiozetetes cayanensis* | Insectívoro | Troglodytidae | *Cantorchilus leucotis* | Insectívoro |
| **Hirundinidae** | *Stelgidopteryx ruficollis* | Insectívoro | Passerellidae | *Arremon schlegeli* | Frugívoro |
| **Hirundinidae** | *Progne chalybea* | Insectívoro | Thraupidae | *Sporophila intermedia* | Frugívoro |
| **Troglodytidae** | *Troglodytes aedon* | Insectívoro | Thraupidae | *Sporophila nigricollis* | Frugívoro |
| **Troglodytidae** | *Campylorhynchus griseus* | Insectívoro | Cuculidae | *Coccyzus americanus* | Insectívoro |
| **Icteridae** | *Molothrus bonariensis* | Insectívoro | Steatornithidae | *Steatornis caripensis* | Insectívoro |
| **Thraupidae** | *Sporophila minuta* | Granívoro | Nyctibiidae | *Nyctibius griseus* | Insectívoro |
| **Columbidae** | *Columbina squammata* | Granívoro | Caprimulgidae | *Chordeiles acutipennis* | Insectívoro |
| **Ardeidae** | *Bubulcus ibis* | Omnívoro | Trochilidae | *Chalybura buffonii* | Nectarívoro |
| **Accipitridae** | *Rupornis magnirostris* | Carnívoro | Trochilidae | *Saucerottia saucerottei* | Nectarívoro |
| **Thraupidae** | *Ramphocelus dimidiatus* | Insectívoro/Frugívoro | Cathartidae | *Sarcoramphus papa* | Carroñero |
| **Thraupidae** | *Coereba flaveola* | Nectarívoro | Accipitridae | *Elanus leucurus* | Carnívoro |
| **Tinamidae** | *Crypturellus soui* | Insectívoro/Frugívoro | Accipitridae | *Buteo platypterus* | Carnívoro |
| **Caprimulgidae** | *Nyctidromus albicollis* | Insectívoro | Accipitridae | *Buteo brachyurus* | Carnívoro |

| Familia | Especie | Gremio_Trófico | Familia | Especie | Gremio Trófico |
|---|---|---|---|---|---|
| **Apodidae** | *Streptoprocne zonaris* | Insectívoro | Strigidae | *Megascops choliba* | Carnívoro |
| **Trochilidae** | *Amazilia tzacatl* | Nectarívoro | Galbulidae | *Galbula ruficauda* | Insectívoro |
| **Threskiornithidae** | *Phimosus infuscatus* | Insectívoro | Ramphastidae | *Ramphastos sulfuratus* | Frugívoro |
| **Thamnophilidae** | *Sakesphorus canadensis* | Insectívoro | Picidae | *Colaptes punctigula* | Insectívoro |
| **Tyrannidae** | *Myiozetetes similis* | Insectívoro | Falconidae | *Micrastur semitorquatus* | Insectívoro |
| **Parulidae** | *Basileuterus culicivorus* | Insectívoro | Falconidae | *Falco columbarius* | Insectívoro |
| **Thraupidae** | *Thraupis palmarum* | Frugívoro | Thamnophilidae | *Thamnophilus doliatus* | Insectívoro |
| **Columbidae** | *Columbina passerina* | Granívoro | Furnariidae | *Lepidocolaptes souleyetii* | Insectívoro |
| **Strigidae** | *Glaucidium jardinii* | Carnívoro | Furnariidae | *Campylorhamphus pusillus* | Insectívoro |
| **Falconidae** | *Herpetotheres cachinnans* | Carnívoro | Tityridae | *Tityra inquisitor* | Insectívoro |
| **Thamnophilidae** | *Thamnophilus melanonotus* | Insectívoro | Tyrannidae | *Myiopagis gaimardii* | Insectívoro |
| **Furnariidae** | *Synallaxis candei* | Insectívoro | Tyrannidae | *Phaeomyias murina* | Insectívoro |
| **Tyrannidae** | *Machetornis rixosa* | Insectívoro | Vireonidae | *Cyclarhis gujanensis* | Insectívoro |
| **Tyrannidae** | *Megarynchus pitangua* | Insectívoro | Turdidae | *Catharus ustulatus* | Insectívoro |
| **Passerellidae** | *Arremonops conirostris* | Frugívoro | Fringillidae | *Spinus spinescens* | Insectívoro |
| **Thraupidae** | *Tachyphonus rufus* | Frugívoro | Parulidae | *Setophaga pitiayumi* | Insectívoro |
| **Thraupidae** | *Thraupis glaucocolpa* | Frugívoro | Parulidae | *Setophaga petechia* | Insectívoro |
| **Tinamidae** | *Tinamus major* | Insectívoro | Parulidae | *Basileuterus rufifrons* | Insectívoro |
| **Cracidae** | *Penelope argyrotis* | Frugívoro | Furnariidae | *Furnarius leucopus* | Insectívoro |
| **Cuculidae** | *Piaya cayana* | Insectívoro | Tyrannidae | *Myiarchus tyrannulus* | Insectívoro |
| **Trochilidae** | *Chlorostilbon gibsoni* | Nectarívoro | | | |

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

El 48.28% de las aves registradas en el parque natural regional Los Besotes, presentaron hábito trófico insectívoros (n= 70), 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 46), 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 (15.86%) aportando 23 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 48). 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.

Posterior a estos, encontramos a los carnívoros con el 12.41%; las aves de este gremio, obtienen su alimento mediante la percepción visual desde perchas o desde el aire. Dentro de este gremio se registraron especies como: *Gampsonyx swainsonii*, *Busarellus nigricollis*, *Geranospiza caerulescens*, *Buteogallus meridionalis*, *Buteogallus urubitinga*, y *Rupornis magnirostris*, entre otras, se alimentan principalmente de otros vertebrados (anfibios, reptiles y mamíferos, ocasionalmente roedores) y algunos invertebrados (insectos, crustáceos, caracoles) (Fotografía 47). 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.

A estos siguieron los granívoros con el 6.21% del total registrado, 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, Nectarívoros con el 4.83% (n= 7), Omnívoros e Insectívoro-Frugívoro con el 4.14% (n= 6) para cada uno, Carroñeros con el 2.76% e Invertebrados y vertebrados con el 1.38% (Figura 36).

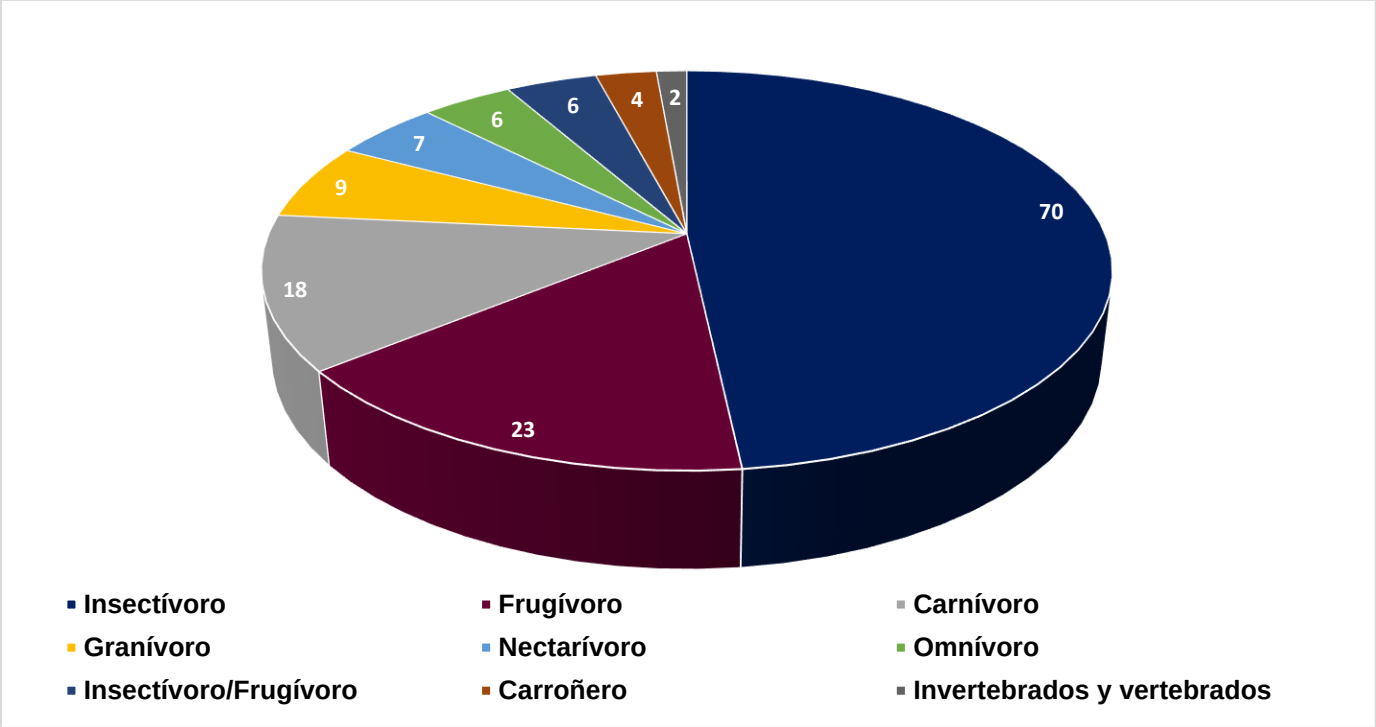



**Figura 36. Porcentaje de especies de aves en cada gremio trófico en el área de estudio.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)

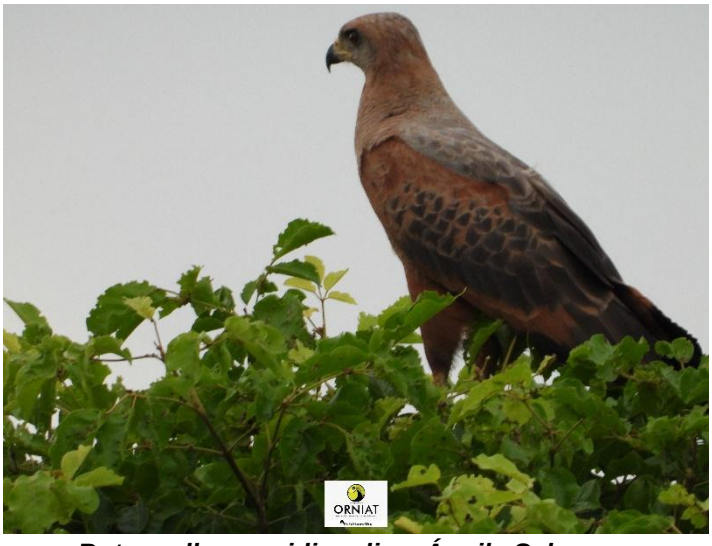


***Crotophaga ani* - Cocinera**



***Burhinus bistriatus* - Galán**

**Fotografía 46. Representantes del gremio Insectívoro en el área de estudio.**
*Fuente:* (Fundación ORNIAT - CORPOCESAR, 2024-2025)





***Buteogallus meridionalis – Águila Sabanera*** ***Falco sparverius – Cernícalo americano***

**Fotografía 47. Representantes del gremio Carnívoro en el área de estudio.**

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





***Thraupis palmarum – Azulejo Coquero*** ***Thraupis palmarum – Azulejo Coquero***

**Fotografía 48. Representantes del gremio Frugívoro en el área de estudio.**

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

### 5.2.7. 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 145 especies de aves registradas en el parque natural regional Los Besotes, en el primer semestre de 2025, se registraron 11 especies de hábitos migratorio, lo que significó el 7.58% del total registradas, de estas, el 5.52% (n= 8), correspondieron a especies migratoría boreal (MB), 2.06% (n= 3) a especies migratoría boreal con poblaciones residentes y el 0.69% (n= 1) a especie migratoría austral con poblaciones residentes (Tabla 36).

**Tabla 36. Especies migratorias, registradas en el parque natural regional Los Besotes, durante la fase de campo.**

| Familia | Especie | Estado |
|---|---|---|
| **Cuculidae** | *Coccyzus americanus* | Migratorio Boreal |
| **Caprimulgidae** | *Chordeiles acutipennis* | Migratorio Boreal - Residente |
| **Scolopacidae** | *Tringa solitaria* | Migratorio Boreal |
| **Cathartidae** | *Cathartes aura* | Migratorio Boreal - Residente |
| **Accipitridae** | *Buteo platypterus* | Migratorio Boreal |
| **Falconidae** | *Falco sparverius* | ¿Migratorio Boreal? - Residente |
| **Falconidae** | *Falco columbarius* | Migratorio Boreal |
| **Tyrannidae** | *Myiodynastes maculatus* | Migratorio Austral - Residente |
| **Turdidae** | *Catharus ustulatus* | Migratorio Boreal |
| **Parulidae** | *Protonotaria citrea* | Migratorio Boreal |
| **Parulidae** | *Setophaga petechia* | Migratorio Boreal |

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

### 5.2.8. 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 Los Besotes del orden nacional (MADS, 2024); (Chaparro-Herrera S. , Echeverry-Galvis, Córdoba-Córdoba, & Sua-Becerra, 2013), y dos (2) a nivel global (IUCN, 2024); estas fuero: El Paujil piquiazul - *Crax alberti* (Endémica –

En Peligro Crítico - CR), La Guacamaya militar - *Ara militaris* (Vulnerable - VU) y El Pinzón Alidorado - Arremon schlegeli (Casi Endémico – Vulnerable - VU); de las 145 especies registradas por esta investigación, una (1) se encuentra en condición de endémica (Paujil piquiazul - *Crax alberti*); ocho (8) casi endémicas (*Chlorostilbon gibsoni, Saucerottia saucerottei, Picumnus cinnamomeus, Thamnophilus melanonotus, Synallaxis candei, Cyanocorax affinis, Arremon schlegeli, Ramphocelus dimidiatus*), y una (1) de especial interés (*Phaethornis anthophilus*) (Tabla 37; TABLA 2).

De otro lado, se estableció que 142 de las 145 especies de aves registradas en el PNRLB, se encuentran como no evaluadas por la Resolución 0126 de 2024 (MADS, 2024); y 142 de las 145 especies de aves registradas a nivel global, se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC), y una (1) especie se encuentra categorizada como Casi Amenazada - NT (IUCN, 2024); adicionalmente, 33 especies de aves se encuentran en el Apéndice II de CITES, tres (3) en el Apéndice III y 109 especies no se registran en los Apéndices de la CITES (CITES, 2017) ().

**Tabla 37. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Los Besotes, durante el primer semestre de 2025.**

| Especie Endémica | Especie Casi endémica | Especial Interés | MADS (2024) | | | IUCN (2024) | | | | CITES (2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CR | VU | NE | CR | VU | NT | LC | Apéndice I | Apéndice II | Apéndice III | NR |
| 1 | 8 | 1 | 1 | 2 | 142 | 1 | 1 | 1 | 142 | 0 | 33 | 3 | 109 |

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

**Tabla 38. Condición de amenaza a nivel global y nacional de las aves registradas en el parque natural regional Los Besotes, durante el primer semestre de 2025**

| Especie | Grado de Endemismo | MADS (2024) | IUCN (2024) | CITES (2017) |
|---|---|---|---|---|
| *Tinamus major* | | NE | LC | NR |
| *Crypturellus soui* | | NE | LC | NR |
| *Crypturellus erythropus* | | NE | LC | NR |
| *Penelope argyrotis* | | NE | LC | NR |
| *Penelope purpurascens* | | NE | NT | III |
| *Ortalis ruficauda* | | NE | LC | NR |
| *Crax alberti* | Endémico - E | CR | CR | III |
| *Colinus cristatus* | | NE | LC | NR |
| *Patagioenas cayennensis* | | NE | LC | NR |
| *Patagioenas subvinacea* | | NE | LC | NR |

| Especie | Grado de Endemismo | MADS (2024) | IUCN (2024) | CITES (2017) |
|---|---|---|---|---|
| *Geotrygon montana* | | NE | LC | NR |
| *Leptotila verreauxi* | | NE | LC | NR |
| *Zenaida auriculata* | | NE | LC | NR |
| *Columbina passerina* | | NE | LC | NR |
| *Columbina talpacoti* | | NE | LC | NR |
| *Columbina squammata* | | NE | LC | NR |
| *Crotophaga major* | | NE | LC | NR |
| *Crotophaga ani* | | NE | LC | NR |
| *Crotophaga sulcirostris* | | NE | LC | NR |
| *Piaya cayana* | | NE | LC | NR |
| *Coccyzus americanus* | | NE | LC | NR |
| *Steatornis caripensis* | | NE | LC | NR |
| *Nyctibius griseus* | | NE | LC | NR |
| *Chordeiles acutipennis* | | NE | LC | NR |
| *Nyctidromus albicollis* | | NE | LC | NR |
| *Streptoprocne zonaris* | | NE | LC | NR |
| *Glaucis hirsutus* | | NE | LC | II |
| *Phaethornis anthophilus* | Especie de Interés - EI | NE | LC | II |
| *Chlorostilbon gibsoni* | Casi endémico - CE | NE | LC | II |
| *Chalybura buffonii* | | NE | LC | II |
| *Saucerottia saucerottei* | Casi endémico - CE | NE | LC | II |
| *Amazilia tzacatl* | | NE | LC | II |
| *Aramides cajaneus* | | NE | LC | NR |
| *Vanellus chilensis* | | NE | LC | NR |
| *Burhinus bistriatus* | | NE | LC | NR |
| *Tringa solitaria* | | NE | LC | NR |
| *Bubulcus ibis* | | NE | LC | NR |
| *Ardea alba* | | NE | LC | NR |
| *Pilherodius pileatus* | | NE | LC | NR |
| *Phimosus infuscatus* | | NE | LC | NR |
| *Sarcoramphus papa* | | NE | LC | III |
| *Coragyps atratus* | | NE | LC | NR |
| *Cathartes aura* | | NE | LC | NR |
| *Cathartes burrovianus* | | NE | LC | NR |

| Especie | Grado de Endemismo | MADS (2024) | IUCN (2024) | CITES (2017) |
|---|---|---|---|---|
| *Gampsonyx swainsonii* | | NE | LC | II |
| *Elanus leucurus* | | NE | LC | II |
| *Geranospiza caerulescens* | | NE | LC | II |
| *Buteogallus anthracinus* | | NE | LC | II |
| *Buteogallus meridionalis* | | NE | LC | II |
| *Rupornis magnirostris* | | NE | LC | II |
| *Buteo platypterus* | | NE | LC | II |
| *Buteo brachyurus* | | NE | LC | II |
| *Tyto alba* | | NE | LC | II |
| *Megascops choliba* | | NE | LC | II |
| *Pulsatrix perspicillata* | | NE | LC | II |
| *Bubo virginianus* | | NE | LC | II |
| *Glaucidium brasilianum* | | NE | LC | II |
| *Asio stygius* | | NE | LC | II |
| *Momotus subrufescens* | | NE | LC | NR |
| *Galbula ruficauda* | | NE | LC | NR |
| *Hypnelus ruficollis* | | NE | LC | NR |
| *Ramphastos sulfuratus* | | NE | LC | II |
| *Picumnus cinnamomeus* | Casi endémico - CE | NE | LC | NR |
| *Melanerpes rubricapillus* | | NE | LC | NR |
| *Campephilus melanoleucos* | | NE | LC | NR |
| *Dryocopus lineatus* | | NE | LC | NR |
| *Colaptes punctigula* | | NE | LC | NR |
| *Herpetotheres cachinnans* | | NE | LC | II |
| *Micrastur semitorquatus* | | NE | LC | II |
| *Caracara plancus* | | NE | LC | II |
| *Milvago chimachima* | | NE | LC | II |
| *Falco sparverius* | | NE | LC | II |
| *Falco columbarius* | | NE | LC | II |
| *Brotogeris jugularis* | | NE | LC | II |

| Especie | Grado de Endemismo | MADS (2024) | IUCN (2024) | CITES (2017) |
|---|---|---|---|---|
| *Pionus menstruus* | | NE | LC | II |
| *Forpus conspicillatus* | | NE | LC | II |
| *Eupsittula pertinax* | | NE | LC | II |
| *Ara militaris* | | VU | VU | II |
| *Psittacara wagleri* | | NE | LC | II |
| *Sakesphorus canadensis* | | NE | LC | NR |
| *Thamnophilus doliatus* | | NE | LC | NR |
| *Thamnophilus melanonotus* | Casi endémico - CE | NE | LC | NR |
| *Formicivora grisea* | | NE | LC | NR |
| *Dendrocincla fuliginosa* | | NE | LC | NR |
| *Xiphorhynchus susurrans* | | NE | LC | NR |
| *Dendroplex picus* | | NE | LC | NR |
| *Lepidocolaptes souleyetii* | | NE | LC | NR |
| *Campylorhamphus pusillus* | | NE | LC | NR |
| *Furnarius leucopus* | | NE | LC | NR |
| *Synallaxis candei* | Casi endémico - CE | NE | LC | NR |
| *Chiroxiphia lanceolata* | | NE | LC | NR |
| *Tityra inquisitor* | | NE | LC | NR |
| *Tolmomyias sulphurescens* | | NE | LC | NR |
| *Camptostoma obsoletum* | | NE | LC | NR |
| *Elaenia flavogaster* | | NE | LC | NR |
| *Myiopagis gaimardii* | | NE | LC | NR |
| *Phaeomyias murina* | | NE | LC | NR |
| *Pitangus sulphuratus* | | NE | LC | NR |
| *Machetornis rixosa* | | NE | LC | NR |
| *Megarynchus pitangua* | | NE | LC | NR |
| *Myiodynastes maculatus* | | NE | LC | NR |
| *Myiozetetes cayanensis* | | NE | LC | NR |
| *Myiozetetes similis* | | NE | LC | NR |
| *Tyrannus melancholicus* | | NE | LC | NR |
| *Myiarchus tuberculifer* | | NE | LC | NR |
| *Myiarchus tyrannulus* | | NE | LC | NR |
| *Cyclarhis gujanensis* | | NE | LC | NR |
| *Hylophilus flavipes* | | NE | LC | NR |
| *Cyanocorax affinis* | Casi endémico - CE | NE | LC | NR |

| Especie | Grado de Endemismo | MADS (2024) | IUCN (2024) | CITES (2017) |
|---|---|---|---|---|
| *Stelgidopteryx ruficollis* | | NE | LC | NR |
| *Progne chalybea* | | NE | LC | NR |
| *Troglodytes aedon* | | NE | LC | NR |
| *Campylorhynchus nuchalis* | | NE | LC | NR |
| *Campylorhynchus griseus* | | NE | LC | NR |
| *Cantorchilus leucotis* | | NE | LC | NR |
| *Polioptila plumbea* | | NE | LC | NR |
| *Catharus ustulatus* | | NE | LC | NR |
| *Turdus leucomelas* | | NE | LC | NR |
| *Mimus gilvus* | | NE | LC | NR |
| *Spinus spinescens* | | NE | LC | NR |
| *Euphonia laniirostris* | | NE | LC | NR |
| *Arremonops conirostris* | | NE | LC | NR |
| *Arremon schlegeli* | Casi endémico - CE | VU | LC | NR |
| *Psarocolius decumanus* | | NE | LC | NR |
| *Icterus chrysater* | | NE | LC | NR |
| *Icterus nigrogularis* | | NE | LC | NR |
| *Molothrus bonariensis* | | NE | LC | NR |
| *Quiscalus lugubris* | | NE | LC | NR |
| *Protonotaria citrea* | | NE | LC | NR |
| *Setophaga pitiayumi* | | NE | LC | NR |
| *Setophaga petechia* | | NE | LC | NR |
| *Basileuterus culicivorus* | | NE | LC | NR |
| *Basileuterus rufifrons* | | NE | LC | NR |
| *Sicalis flaveola* | | NE | LC | NR |
| *Volatinia jacarina* | | NE | LC | NR |
| *Tachyphonus rufus* | | NE | LC | NR |
| *Ramphocelus dimidiatus* | Casi endémico - CE | NE | LC | NR |
| *Sporophila minuta* | | NE | LC | NR |
| *Sporophila intermedia* | | NE | LC | NR |
| *Sporophila nigricollis* | | NE | LC | NR |

| Especie | Grado de Endemismo | MADS (2024) | IUCN (2024) | CITES (2017) |
|---|---|---|---|---|
| ***Saltator olivascens*** | | NE | LC | NR |
| ***Coereba flaveola*** | | NE | LC | NR |
| ***Thraupis episcopus*** | | NE | LC | NR |
| ***Thraupis glaucocolpa*** | | NE | LC | NR |
| ***Thraupis palmarum*** | | NE | LC | NR |

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

## 5.3. Conclusiones

Las 145 especies de aves registradas durante el primer semestre de 2025 en el Parque Natural Regional Los Besotes – PNRLB, probablemente no corresponda con la diversidad aviaria registrada para el mismo parque por (Mejía-Tobón, Mendoza-Polo, & Rodríguez-Mahecha, 2008) durante el 2008, 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 el 2008.

Los altos valores de riqueza registrados en los transectos 4, 3, 5 y 2, en los cuales se observó presencia de coberturas vegetación secundaria alta y bosque de galería y ripario, tienen una gran particularidad puesto que cuentan en su área de influencia con cuerpos de agua temporales y permanentes que la hacen prevalecer sobre otro tipo de coberturas para la fauna aviar, pues conectan con El Parque Natural Nacional Sierra Nevada de Santa Marta PNN - SNSM, estableciendo todo un corredor de conectividad de gran importancia para la fauna.

Al verificar los sitios de ubicación de los transectos evaluados, se observó que están distantes y separadas por otras estaciones, que fueron las que presentaron valores de riqueza más bajos que las ya mencionadas, lo que indicó que probablemente pueda existir dentro de las estaciones en referencia una conectividad de la cual no se ha generado ningún tipo de importancia, y al realizar una secuencia de estas coberturas por estaciones, se observó que evidentemente existe un corredor que facilita la conectividad entre las estaciones localizadas en el PNRLB.

Este corredor subvalorado, es el que en la actualidad está facilitando la dispersión de fauna entre áreas y posiblemente la comunicación entre poblaciones diferentes en áreas internas del parque natural regional Los Besotes; 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.

## 5.4. 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-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.

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

Ayala, S. (1986). Saurios de Colombia. Lista actualizada. *Caldasia*, 55-556.

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.

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

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-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. (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

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

Dauber, E. (1995). *Guía práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Santa Cruz, Bolivia.* Santa Cruz, Bolivia: BOLFOR y Ministerio de Desarrollo sostenible y Medio Ambiente.

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

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., & Mendelson , I. (1995). Amphibians and Reptiles from northern Departamento Loreto, Peru: Taxonomy and biogeography. *Univ. Kansas. Science Bull, 10*(55), 329-376.

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.

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.

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

Hairston, N. G. (1989). *Ecological Experiments Purpose, Design and Execution.* Carolina, Chapel Hill: Cambridge University Press. doi:https://doi.org/10.1017/CBO9780511608513

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.

Henao-Díaz, F., Olaya-Rodríguez, M. H., Noguera-Urbano, E., & Gutiérrez, C. (2020). *Atlas de la Biodiversidad de Colombia: Primates.* Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - APC.

Hernández-Camacho, J., Hurtado, A., Ortiz, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En G. Halffter, *La diversidad biológica de Iberoamérica I* (págs. 105-151). Acta Zoológica Mexicana, Vol. Especial.

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.

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.

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.

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. (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., Ruiz-C, P. M., & Ardila, M. C. (1997). Biogeographic patterns of colombian frogas and toads. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*(21), 237-248.

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. (2024). *Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 0126 de 2024 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. v1.0.* Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS. doi:https://doi.org/10.15472/frowz3

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.

McNeely, J. A., Miller, K. R., Reid, W. V., Miterrermeier, R. A., & Werner, T. B. (1990). *Conserving the world's Biological Diversity.* Gland: IUCN.

Mechler, B. (1968). Les Geckonidés de La Colombie. *Revue Suisse de Zoologie, 75*(10), 305-375.

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.

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*, 265-474.

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/

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.

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. (1997). *Colombia Diversidad Biótica I.* Santa fe de Bogotá, D. C: Instituto de Ciencias Naturales. Convenio Inderena - Universidad Nacional de Colombia.

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.

Rangel-CH, O., & Lozano-C, G. (1986). Un perfil de vegetación entre La Plata (Huila) y El Volcán de Puracé. *14*(70), 503-547.

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

Rivero-Blanco, C., & Dixon, J. R. (1979). Origin and distribution of the herpetofauna of the dry lowland regions of northern South America. En W. E. Duellman , *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal* (págs. 81-298). Kansas: Mus. Nat. Hist, Univ. Kansas. Monograph No 7.

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

Ruiz-Carranza, P. M., Ardila-Robayo, M. C., & Lynch, J. D. (1996). Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*(20), 365-415.

Sánchez, H., Castaño, O., & Cárdenas, G. (1995). Diversidad de los Reptiles en Colombia. En J. O. Rangel-Ch, *Colombia Diversidad Biótica I* (págs. 277-310). Bogotá, D. C: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Inderena, Fundación FES.

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.

Sánchez-C, H., Castaño-M, O., & Cárdenas., G. (1995). Diversidad de los reptiles en Colombia. En J. O. Rangel-CH, *Colombia: Diversidad Biótica I.* (págs. 277-325). Santa fe de Bogotá: J. Editorial Guadalupe.

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

Shouten, K. (1992). *Checklist of CITES Fauna and Flora. A reference to the species in the Appendices to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.* Lausanne, Suiza: The Secretariat of CITES.

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/

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. (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]

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

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