



“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO UPME-03-2010, SUBESTACIÓN CHIVOR II – Y NORTE 230 kV Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS ”

CAPÍTULO 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.3 MEDIO BIÓTICO

Numeral 3.3.1.2 FAUNA

CONSORCIO AMBIENTAL CHIVOR



ESCALA
SIN

FORMATO
Carta

REFERENCIA EEB
2- EEB-NORTE-AMB-2002-1

HOJA
01

REV
1



CONSORCIO AMBIENTAL CHIVOR



TABLA DE CONTENIDO

3	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	8
3.3	MEDIO BIÓTICO	8
3.3.1	Ecosistemas Terrestres	8
3.3.1.2	Fauna.....	8

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1 Número de órdenes, familias, géneros y especies por taxón de vertebrados para el AII del Proyecto de Construcción de la Línea de Transmisión Chivor-Chivor II- Norte – Bacatá 230 kV.....	11
Tabla 3-2 Especies de anfibios amenazados, endémicos o con restricción de comercio potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto.....	15
Tabla 3-3 Especies de reptiles amenazados, endémicos o con restricción de comercio potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas.....	20
Tabla 3-4 Especies de aves amenazadas, endémicas o con restricción de comercio potenciales para el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.....	27
Tabla 3-5 Especies de aves migratorias potenciales para el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.	31
Tabla 3-6 Especies de mamíferos amenazadas, endémicas o con restricción de comercio potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto.....	40
Tabla 3-7 Especies de mamíferos migratorios potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto.....	43
Tabla 3-8 Esfuerzo de muestreo para los anfibios registrados en el Área de Influencia Directa.....	44
Tabla 3-9 Composición de la comunidad de anfibios en el Área de Influencia Directa del Proyecto.....	46
Tabla 3-10 Anfibios registrados en el Orobioma Alto de los Andes.....	50
Tabla 3-11 Anfibios registrados en el Orobioma Medio de los Andes.....	53
Tabla 3-12 Anfibios registrados en el Orobioma Bajo de los Andes.....	53
Tabla 3-13 Índices de diversidad alfa en ecosistema de Bosque del Orobioma Bajo de los Andes.....	57
Tabla 3-14 Valores estimados para el índice de similitud de Jaccard.....	59

Tabla 3-15 Esfuerzo de muestreo para los reptiles registrados en el Área de Influencia Directa.....	67
Tabla 3-16 Especies de reptiles registrados en el Área de Influencia Directa	71
Tabla 3-17 Ecosistemas del Área de Influencia Directa donde se registraron reptiles.....	73
Tabla 3-18 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Alto de los Andes.....	73
Tabla 3-19 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Bajo de los Andes	76
Tabla 3-20 Esfuerzo de muestreo realizado por método en la caracterización de avifauna del Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) durante el Premuestreo	84
Tabla 3-21 Esfuerzo de muestreo realizado por método en la caracterización de avifauna del Área de Influencia Directa (AID)	84
Tabla 3-22 Riqueza de Aves para el Área de Influencia Directa del proyecto	89
Tabla 3-23 Especies de aves registradas en el Área de Influencia Directa del Proyecto..	90
Tabla 3-24 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en los Ecosistemas del Orobioma Alto de los Andes en el AID del Proyecto	106
Tabla 3-25 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en los Ecosistemas del Orobioma Medio de los Andes en el AID del Proyecto	109
Tabla 3-26 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en los ecosistemas del Orobioma Bajo de los Andes en el AID del Proyecto	109
Tabla 3-27 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en el Ecosistema Herbazal del Helobioma Andino en el AID del Proyecto	111
Tabla 3-28 Índice de similitud de Jaccard para las aves registradas entre los ecosistemas del Orobioma Alto de los Andes del AID del Proyecto	112
Tabla 3-29 Índice de similitud de Jaccard entre los ecosistemas del Orobioma Medio de los Andes para las aves registradas en el AID del Proyecto.....	114
Tabla 3-30 Índice de similitud de Jaccard entre los ecosistemas del Orobioma Bajo de los Andes para las aves registradas en el AID del Proyecto	116
Tabla 3-31 Relación de especies vegetales y los gremios tróficos de las aves del AID del Proyecto.....	136
Tabla 3-32 Especies de aves amenazadas, endémicas o con restricción de comercio registradas en el AID del Proyecto	138
Tabla 3-33 Especies amenazadas en el área de Influencia Directa del proyecto- Paloma vinosa (<i>Patagioenas subvinacea</i>).....	142
Tabla 3-34 Especies amenazadas en el área de Influencia Directa del proyecto- Tucán pechiblanco (<i>Ramphastos vitellinus</i>)	143

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

Tabla 3-35 Especies amenazadas en el área de Influencia Directa del proyecto- Polla sabanera (<i>Porphyriops melanops</i>).....	144
Tabla 3-36 Especies endémicas en el AID del proyecto- Amazilia cabeciazul (<i>Amazilia cyanifrons</i>).....	145
Tabla 3-37 Especies endémicas en el AID del proyecto Chamicero cundiboyacense (<i>Synallaxis subpudica</i>).....	146
Tabla 3-38 Especies casi endémicas en el Área de Influencia Directa del proyecto	147
Tabla 3-39 Especies de aves con comportamiento migrante reportadas en el AID del Proyecto.....	157
Tabla 3-40 Esfuerzo y éxito por tipo de muestreo el área de influencia directa (AID).....	162
Tabla 3-41 Especies de mamíferos terrestres registradas en el área de influencia directa (AID).....	165
Tabla 3-42 Índices ecológicos por ecosistema de las especies de mamíferos terrestres registrados en el área de influencia directa (AID) del Proyecto.....	171
Tabla 3-43 Gradientes altitudinales en los ecosistemas de las especies de mamíferos terrestres registradas en el área de influencia directa (AID) del Proyecto.....	175
Tabla 3-44 Listado de especies amenazadas de mamíferos terrestres en AID del Proyecto	178
Tabla 3-45 Mamíferos voladores (Orden Chiroptera) registrados en el AID del Proyecto	182
Tabla 3-46 Índices ecológicos por ecosistema de las especies de mamíferos voladores registrados en el área de influencia directa (AID) del Proyecto.....	183

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Especies pertenecientes a las familias Hylidae y Bufonidae	49
Fotografía 3-2 <i>Dendropsophus labialis</i> (Anura: Hylidae) registrado en Bosque del Orobioma Alto de los Andes	51
Fotografía 3-3 <i>Dendropsophus labialis</i> (Anura: Hylidae)	52
Fotografía 3-4 Especies de anfibios registrados en el Orobioma Bajo de los Andes	56
Fotografía 3-5 Actividades de ganadería en cercanías al Bosque del Orobioma Bajo de los Andes	58
Fotografía 3-6 Cuerpo de agua seco en Bosque del Orobioma Bajo de los Andes	59
Fotografía 3-7 Recursos del hábitat utilizados por los anfibios al interior del Bosque del Orobioma Bajo de los Andes	63
Fotografía 3-8 Especies de anfibios con distribución exclusiva para Colombia y registrados en el Área de Influencia Directa	66
Fotografía 3-9 Especies de reptiles registrados en el Área de Influencia Directa	69
Fotografía 3-10 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Alto de los Andes	74
Fotografía 3-11 Pastos para ganadería presentes en el Orobioma Alto de los Andes	75
Fotografía 3-12 <i>Atractus crassicaudatus</i> (Squamata: Serpentes: Colubridae) registrada en el Orobioma Medio de los Andes	76
Fotografía 3-13 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Bajo de los Andes	77
Fotografía 3-14 Recursos del hábitat utilizados por los reptiles en el bosque y vegetación secundaria	79
Fotografía 3-15 Especie de serpiente reportada en el AID, en los apéndices de la CITES	82
Fotografía 3-16 Especies de reptiles endémicos registrados en el Área de Influencia Directa	83
Fotografía 3-17 Avifauna registrada mediante transectos de observación para el Área de Influencia Directa del Proyecto	86

Fotografía 3-18 Avifauna registrada mediante capturas con redes de niebla para el Área de Influencia Directa del Proyecto	87
Fotografía 3-19 Avifauna registrada mediante transectos de observación en la etapa de premuestreo del Proyecto	88
Fotografía 3-20 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Alto de los Andes.....	106
Fotografía 3-21 Evidencia de presencia de veneno	107
Fotografía 3-22 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Medio de los Andes	108
Fotografía 3-23 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Bajo de los Andes.....	110
Fotografía 3-24 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Bajo de los Andes.....	111
Fotografía 3-25 Fara (<i>Didelphis pernigra</i>) presente en el AID del proyecto (Vegetación secundaria del orobioma alto de los andes)	170
Fotografía 3-26 Ratón de patas blancas (<i>Thomasomys niveipes</i>) especie endémica presente en el AID del proyecto (Vegetación secundaria del orobioma alto de los andes)	180
Fotografía 3-27 Murciélago rojizo (<i>Sturnira erythromos</i>) presente en el AID del proyecto (Bosque del Orobioma Alto de los Andes).....	188
Fotografía 3-28 Murciélago rojizo (<i>Carollia brevicauda</i>) presente en el AID del proyecto (Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes)	189

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.3 MEDIO BIÓTICO

3.3.1 Ecosistemas Terrestres

➤ Biodiversidad para el Área de Influencia Directa e Indirecta

Al estar ubicado en la esquina noroccidental del continente Suramericano, Colombia posee una topografía compleja. El territorio se encuentra dominado por la cordillera de los Andes, además de tener gran diversidad de ecosistemas continentales y marinos que le confieren un lugar importante al ser uno de los países más ricos en biodiversidad y ser un lugar estratégico y de paso obligado para un gran número de especies migratorias (MADS-WWF, 2012). Como consecuencia, Colombia se posesiona dentro del grupo de los 14 países denominados mega diversos, que se caracterizan por albergar los mayores índices de biodiversidad a nivel mundial por lo que el componente faunístico como parte de la biodiversidad en el país debe ser reconocido al ser patrimonio natural para nuestro país (Andrade- C, 2011).

3.3.1.2 Fauna

La fauna dentro de la diversidad biológica ejerce un papel importante ya que es un componente indispensable de la dinámica de los ecosistemas, además de constituir una gran variedad de servicios ambientales que permiten el desarrollo del ser humano, tales como servicios de aprovisionamiento (comida, fibras y ornamento, comercio, medicina) y servicios de regulación (dispersión de semillas, control biológico) (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

En la actualidad, debido a las actividades extractivas, la expansión de la frontera agrícola y pecuaria y los altos índices de contaminación, la disminución de fauna es notable a nivel mundial, hasta el punto que en las últimas décadas se han extinto muchas especies que predominaban en el pasado (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). Por lo cual es de vital importancia entender que el agotamiento de los recursos faunísticos generaría efectos globales tanto ecológicos como económicos, así como la disminución del patrimonio natural de la humanidad y el de nuestro país.

Es importante reconocer que la fauna asociada a los ecosistemas donde se llevan a cabo estos proyectos por lo general estará condicionada a las coberturas vegetales o ecosistemas presentes en la zona, y que la presencia o permanencia de algunas especies

es la respuesta a la capacidad de adaptación de estas a las diversas intervenciones antrópicas.

En el presente estudio se han considerado los cuatro (4) grupos de vertebrados terrestres (reptiles, anfibios, aves y mamíferos) (MAVDT, 2006). Estos grupos son utilizados como indicadores biológicos del estado de los ecosistemas y de los índices de biodiversidad de un lugar determinado, en este caso del área de influencia del proyecto para la construcción y adecuación de subestaciones e instalación de torres y líneas eléctricas dentro de algunos municipios de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

Para el desarrollo de la caracterización del componente faunístico se realizó en el marco del permiso de estudio con fines de Investigación Científica en Diversidad Biológica para el Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto Norte, Resolución 0895 del 08 de agosto de 2014 (Ver Anexo CAP3.3\ 2.Fauna\ 4. Permiso de fauna para Estudios Ambientales).

- **Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

Las características propias del Área de Influencia Indirecta del proyecto y los territorios aledaños que incluyen las condiciones orográficas, climáticas, hidrográficas particulares del altiplano cundiboyacense y de los ecosistemas montanos propios de los municipios involucrados en el proyecto, han permitido el desarrollo y la adaptación de muchos organismos dando como resultado ecosistemas altamente dinámicos y biodiversos, desde zonas del Orobionoma Bajo de los Andes en el municipio de San Luis de Gaceno en Boyacá hasta el Orobionoma Alto de los Andes en los municipios de Cundinamarca, con altitudes que van desde los 425 msnm hasta los 3025 msnm, es una región que aunque bastante intervenida por el desarrollo propio de la región, ofrece relictos de bosques y de otros tipos de hábitat para la fauna silvestre en la zona. Sin embargo, es importante mencionar que los ecosistemas de esta región están representados en mayor parte por áreas transformadas y degradadas donde actualmente sólo el 12,26% está representado en ecosistemas naturales (Ortíz *et al.*, 2005). Estas transformaciones han generado la pérdida o degradación de la función ecológica de muchos de sus ecosistemas (Franco *et al.* 2009), afectando la riqueza de fauna en esta región.

A partir de la información secundaria recopilada para el Área de Influencia Indirecta, que incluye la revisión de estudios regionales y puntuales en torno a la presencia de los principales grupos faunísticos a considerar dentro de los estudios ambientales (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), teniendo en cuenta su distribución altitudinal y regional, características del hábitat, grado de intervención de los ecosistemas y principales aspectos ecológicos de cada una de las especies reportadas para la región. Se estima que cerca de 770 especies de fauna silvestre entre aves, mamíferos, anfibios y reptiles pueden habitar el área de influencia indirecta del proyecto en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. El grupo taxonómico que predomina en el AII es el de las aves con un total de 488 especies reportadas, seguido de los mamíferos con 174 especies, reptiles con 55 y por último los anfibios con 53 especies (Tabla 3-1).



CONSORCIO AMBIENTAL CHIVOR



Tabla 3-1 Número de órdenes, familias, géneros y especies por taxón de vertebrados para el AII del Proyecto de Construcción de la Línea de Transmisión Chivor-Chivor II- Norte – Bacatá 230 kV.

TAXÓN	ÓRDENES	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Anfibios	3	13	27	53
Reptiles	1	15	38	55
Aves	22	56	311	488
Mamíferos	12	34	110	174
Total	38	118	486	770

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

○ **Anfibios**

Colombia, es el segundo país más diverso en anfibios, después de Brasil, pero lastimosamente ocupa el primer puesto en especies amenazadas; por otra parte ocupa el segundo lugar en número de anfibios endémicos (Stuart *et al.* 2006). En cifras generales para Colombia se reportan 803 especies de anfibios, distribuidas en 746 especies de anuros, 32 de apodos y 25 especies de salamandras (Acosta-Galvis y Cuentas, 2016). La Región Andina es señalada como la región de mayor diversidad de especies de anuros de Colombia, además de contar con una alta proporción de especies endémicas, en especial en aquellas zonas que se encuentran por encima de los 500 msnm (Acosta-Galvis, 2000). Los anfibios representan un grupo de interés tanto por sus particularidades biológicas y ecológicas, como por su vulnerabilidad ante la transformación y degradación de los ecosistemas que ocupan; por esta razón en las últimas décadas han sido considerados como útiles indicadores de contaminación ambiental (Acosta-Galvis, 2000; Collins y Storer, 2003; Hamer *et al.*, 2004).

- **Composición de la comunidad de anfibios presentes de manera potencial del Área de Influencia Indirecta (AII).**

De acuerdo con la información secundaria consultada en publicaciones científicas del grupo a nivel nacional y regional (Ruiz-Carranza *et al.*, 1996; Lynch, 1998; Acosta-Galvis, 2000; Lynch y Renjifo, 2001; Rueda-Almonacid *et al.* 2004; Rueda-Almonacid *et al.* 2005; Rueda-Almonacid, 2010; Barrientos y Lynch, 2011; Méndez-Narváez, 2014) y en bases científicas en línea como la colección en línea del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN, 2004), Lista de los Anfibios de Colombia (Acosta-Galvis y Cuentas, 2016), Colección de anfibios del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2013), base de datos anfibios del mundo del American Museum of Natural History (Frost, 2016) referente al AII y teniendo en cuenta los ecosistemas más importantes ecológicamente presentes en el área del proyecto, su grado de intervención y la distribución altitudinal de las especies, se encontró que para la zona se distribuyen potencialmente 53 especies de anfibios las cuales se encuentran agrupadas en tres (3) órdenes, 13 familias y 26 géneros (Figura 3-1 y Anexo CAP 3.3\ 2.Fauna\ 2. Matrices de

especies). Esta riqueza representa el 6,6% de las especies reportadas a nivel nacional (Acosta-Galvis y Cuentas, 2016).

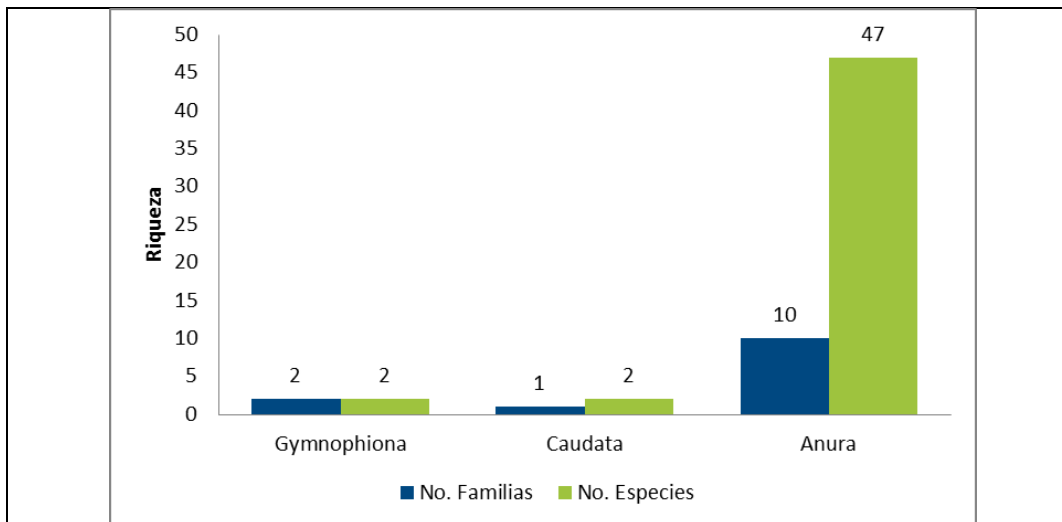


Figura 3-1 Riqueza de anfibios a nivel de órdenes taxonómicos con distribución en el AII del Proyecto.
 Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La familia con mayor riqueza para la zona es Hylidae con 19 especies, seguida por Craugastoridae con ocho (8), Bufonidae con siete (7), Centrolenidae con cinco (5), y Leptodactylidae con tres (3); mientras que las demás familias presentan una (1) o dos (2) especies, como se puede observar en la Figura 3-2. La mayor riqueza de la familia Hylidae es lo esperado, ya que es considerada una de las más diversificadas de Colombia con 142 especies reportadas y ocupa ambientes desde subxerofíticas hasta páramos (Acosta-Galvis y Cuentas, 2016).

La familia Craugastoridae presenta un único género reportado para el AII y se trata de *Pristimantis*, el cual se distribuye sobre las tres cordilleras de los Andes colombianos lo que corrobora los patrones biogeográficos de los anfibios planteados por Lynch *et al.* (1997); y en consecuencia explica su riqueza con relación a las demás familias en el AII.

En cuanto a la familia Bufonidae, algunas de las especies reportadas en el AII son conocidas como ranas arlequines, pertenecientes al género *Atelopus*; estas ranas dependen de ambientes con alta humedad y suelen estar en alta montaña de los Andes donde se ha determinado que la diversidad del género es muy alta (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2005).

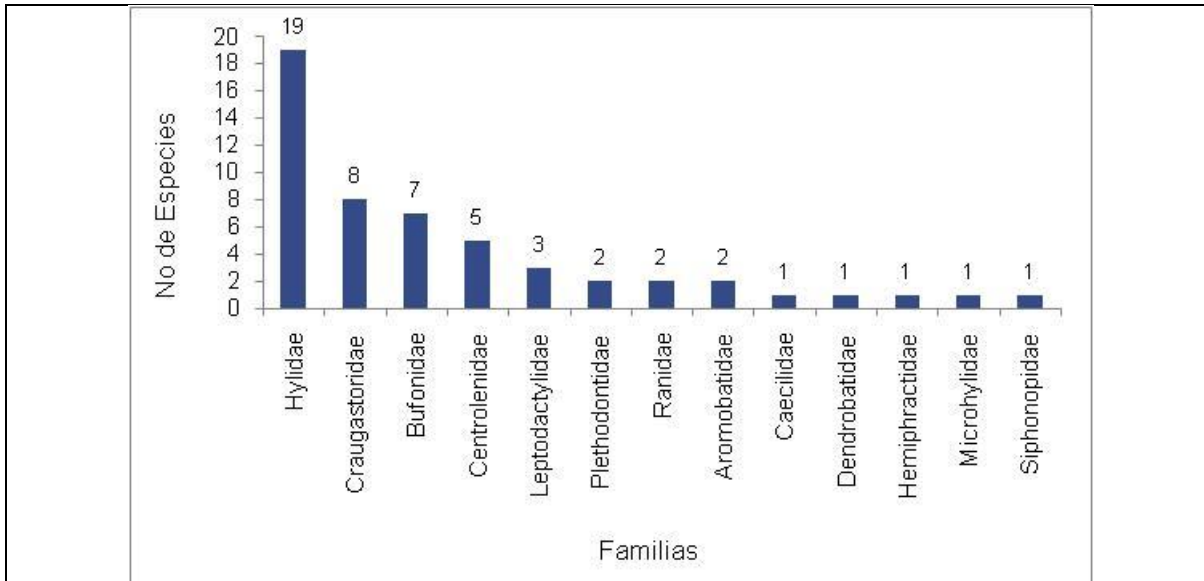


Figura 3-2 Riqueza de anfibios a nivel de familias con distribución en el AII del Proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Interacciones de los anfibios potenciales con los ecosistemas en el Área de Influencia Indirecta (AII)

Tal como se puede observar en la Figura 3-3 el Bosque del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA) es el ecosistema que agrupa el mayor número de especies seguido del Bosque del Orobioma Medio de los Andes (B-OMA) y Vegetación sSecundaria (VS-OBA) y Arbustal (A-OBA) del Orobioma Bajo de los Andes. Este tipo de ecosistemas son de gran importancia para los anfibios ya que ofrecen recursos tales como alimento, refugio, sitios de apareamiento (Stoddard y Hayes, 2005); y al mismo tiempo sirven como corredores biológicos.

Las familias Bufonidae e Hylidae fueron las que aportaron el mayor número de especies que habitan en estas coberturas. En el caso de la familia Bufonidae, las especies presentan distribuciones que abarcan los ecosistemas de páramo desde los 4000 metros de altura hasta las tierras bajas donde ocupan ambientes desérticos y selva tropical (Acosta-Galvis y Cuentas, 2016).

También se puede observar como la mayoría de especies de anfibios se encuentran asociadas principalmente a los ecosistemas boscosos y con vegetación secundaria y arbustiva del Orobioma Medio y Bajo de los Andes, ya que proveen sitios de refugio en la hojarasca del suelo y alimentación por la alta presencia de insectos, además de ofrecer a las especies con hábitos arborícolas una gran cantidad de microhábitats disponibles.

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

Contradictoriamente, estos ecosistemas son los menos representativos en la región, reducidos a fragmentos discontinuos a lo largo del AII, como se puede observar en el capítulo Flora, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Asimismo, es importante resaltar los cuerpos de agua permanentes o naturales presentes en la zona, ya que si bien los anfibios son animales básicamente terrestres, siguen ligados al agua por sus mecanismos de reproducción y desarrollo, para así poder completar eficazmente su ciclo de vida. De esta misma manera se ha evidenciado que los cuerpos de agua de distinta naturaleza, presentan presiones ambientales diferenciales para los anfibios (ej. predación; hidroperíodo) lo cual modelaría la composición y diversidad de los ensambles de anuros (Lescano *et al.* 2013).

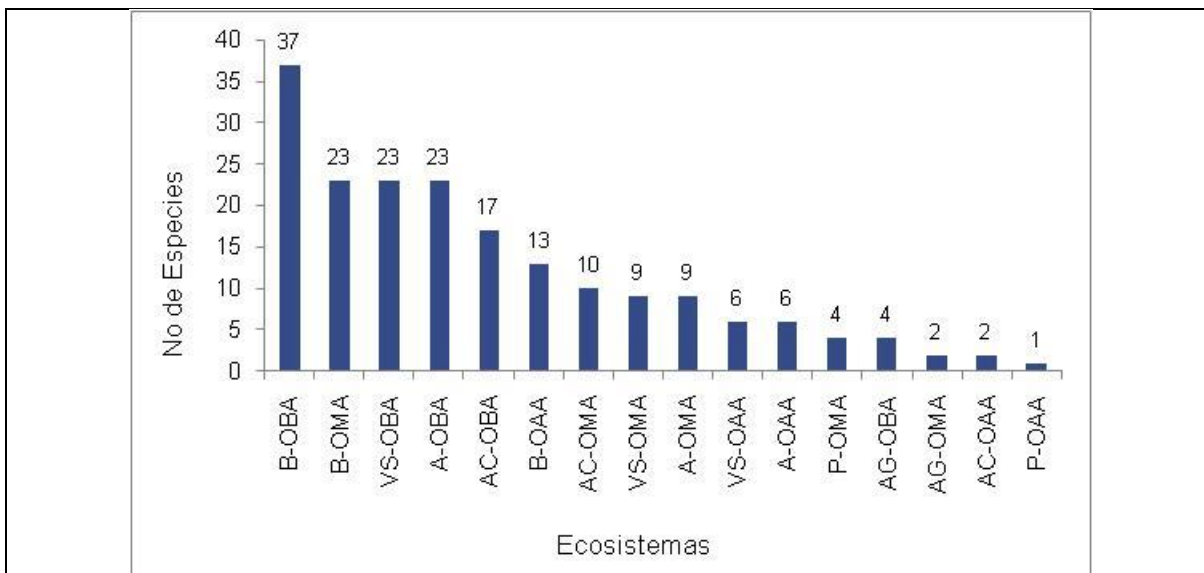


Figura 3-3 Asociación de las especies de anfibios potenciales con los Ecosistemas presentes en el AII del Proyecto

Convenciones: VS-OAA: Vegetación secundaria Orobioma Alto de los Andes; B-OAA: Bosque Orobioma Alto de los Andes; A-OAA: Arbustal Orobioma Alto de los Andes; P-OAA: Pastos Orobioma Alto de los Andes; VS-OMA: Vegetación secundaria Orobioma Medio de los Andes; B-OMA: Bosque Orobioma Medio de los Andes; A-OMA: Arbustal Orobioma Medio de los Andes; P-OMA: Pastos Orobioma Medio de los Andes; AG-OMA: Agroforestal Orobioma Medio de los Andes; VS-OBA: Vegetación secundaria Orobioma Bajo de los Andes; B-OBA: Bosque Orobioma Bajo de los Andes; A-OBA: Arbustal Orobioma Bajo de los Andes; AG-OBA: Agroforestal Orobioma Bajo de los Andes; AC-OBA: Aguas continentales del Orobioma Bajo de los Andes, AC-OMA: Aguas continentales del Orobioma Medio de los Andes; AC-OAA: Aguas continentales del Orobioma alto de los andes.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- **Especies de anfibios de interés presentes potencialmente en el Área de Influencia Indirecta (AII)**

- ✓ Especies amenazadas, endémicas o con restricción de comercio

De las especies de anfibios potenciales presentes para el AII, se reportan 11 especies bajo alguna categoría de amenaza según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (2015-4): cuatro (4) especies vulnerables (VU), tres (3) especies en peligro (EN) y cuatro (4) especies en peligro crítico (CR) (Tabla 3-2). A nivel nacional, en la Resolución 0192 de 2014 (MADS, 2014) y el Libro Rojo de los Anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid *et al.* 2004), se reportan cinco (5) especies en categorías de amenaza, una (1) especie vulnerable (VU), 1 en peligro (EN) y tres (3) especies en peligro crítico (Tabla 3-2). Por otro lado, no se reporta ninguna especie en los apéndices de la CITES (2016).

Asimismo, se reportan 23 especies endémicas (Tabla 3-2), cuya distribución geográfica restringida las convierte susceptibles de amenaza, como puede ser la disminución en tamaño poblacional y la pérdida de su hábitat natural. Según Bernal y Lynch (2008) la Región Andina de Colombia alberga 485 especies de anfibios (IAvH, 2012), siendo la cordillera Oriental (donde se ubica el proyecto) la que mayor cantidad de endemismos de anfibios presenta. Los patrones en los gradientes de la diversidad anfibia andina en Colombia, se resumen en una reducción en la diversidad relacionada con la latitud y una reducción paralela o equivalente relacionada con la altitud (Urbina-Cardona, 2011).

Tabla 3-2 Especies de anfibios amenazados, endémicos o con restricción de comercio potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		ENDÉMICA
		IUCN 2015	RES. 192/2014 LIBRO ROJO 2004	
ORDEN: Gymnophiona				
FAMILIA: Caeciliidae				
<i>Caecilia degenerata</i>	Cecilia	DD	-	E (Regional)
ORDEN: Caudata				
FAMILIA: Plethodontidae				
<i>Bolitoglossa adspersa</i>	Salamandra	LC	-	E (Regional)
ORDEN: Anura				
FAMILIA: Centrolenidae				
<i>Centrolene buckleyi</i>	Rana de cristal	VU	-	-
<i>Centrolene petrophilum</i>	Rana de cristal	EN	-	E
<i>Hyalinobatrachium esmeralda</i>	Rana de cristal	EN	-	E
FAMILIA: Aromobatidae				
<i>Allobates cepedai</i>	Rana saltona	DD	-	E

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		ENDÉMICA
		UICN 2015	RES. 192/2014 LIBRO ROJO 2004	
<i>Rheobates palmatus</i>	Rana cohete	LC	-	E (Nacional)
FAMILIA: Dendrobatidae				
<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	Rana	LC	-	E (Nacional)
FAMILIA: Bufonidae				
<i>Atelopus farci</i>	Sapito arlequín de Alban	CR	CR	E
<i>Atelopus lozanoi</i>	Sapito arlequín de la Calera	CR	CR	E (Regional)
<i>Atelopus muisca</i>	Sapito arlequín esmeralda	CR	CR	E (Regional)
<i>Atelopus subornatus</i>	Sapito arlequín vientre fuego	CR	EN	E (Regional)
FAMILIA: Hylidae				
<i>Dendropsophus garagoensis</i>	Ranita	LC	-	E (Regional)
<i>Dendropsophus mathiassoni</i>	Ranita	LC	-	E (Nacional)
<i>Dendropsophus stingi</i>	Ranita	VU	-	E
<i>Hyloscirtus bogotensis</i>	Rana	NT	-	E (Regional)
<i>Osteocephalus carri</i>	Rana	-	-	E
FAMILIA: Craugastoridae				
<i>Pristimantis bogotensis</i>	Rana de lluvia	LC	-	E (Regional)
<i>Pristimantis elegans</i>	Rana de lluvia	VU	-	E (Regional)
<i>Pristimantis frater</i>	Rana de lluvia	VU	-	E (Regional)
<i>Pristimantis medemi</i>	Rana de lluvia	LC	-	E (Regional)
<i>Pristimantis renjiforum</i>	Rana de lluvia de Renjifo	EN	VU	E (Regional)
<i>Pristimantis savagei</i>	Rana de lluvia	NT	-	E (Regional)
<i>Pristimantis susaguae</i>	Rana de lluvia	DD	-	E (Regional)

Convenciones: DD: Datos insuficientes, LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable, EN: En peligro, CR: En Peligro Crítico. E: Endémica

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Especies de importancia ecológica, económica y/o cultural

La desaparición de las especies de anfibios puede acarrear serios efectos colaterales sobre los ecosistemas al debilitar los ciclos de transferencia de nutrientes y las interacciones predador-presa, en tanto que las repercusiones a nivel social podrían ser alarmantes ya que existe la potencialidad de un aumento de la incidencia de ciertas enfermedades mortales para el hombre como la malaria, la fiebre amarilla, el dengue hemorrágico, etc., como resultado del incremento de las densidades de zancudos e insectos, a la vez que se podrían acentuar las plagas para los cultivos (Rueda-Almonacid *et al.*, 2005).

Uno de los grupos de anuros más amenazados reportados para el AII, son las ranitas arlequines del género *Atelopus*, que son muy activas durante el día y son elementos importantes de los ecosistemas: los adultos comen gran cantidad de insectos, los renacuajos ayudan a controlar el crecimiento de las algas acuáticas y ambos son consumidos por predadores. Sin estas ranitas, se alterarían las interacciones dentro de las redes tróficas que se presentan en el ecosistema, afectando así, a otros organismos de manera a menudo impredecible (Rueda-Almonacid *et al.*, 2005).

Por otro lado, el sapo *Rhinella marina* es una especie de hábitos generalistas y de amplia distribución, reconocida en varias partes del mundo como plaga debido a su alta abundancia y elevada demanda de recursos ya que se ha convertido en una amenaza para otras especies de vertebrados (Solís *et al.*, 2009). Además, al ser una especie abundante, fácil de observar y de manipular, puede ofrecer oportunidades de investigación en diversos aspectos ecológicos y etológicos, asimismo es un buen modelo para estudiar bioacumulación y efectos de contaminación química en cuerpos de agua (Triana *et al.*, 2013).

- o **Reptiles**

Actualmente, se conocen alrededor de 10.269 especies de reptiles en el mundo (Uetz y Hošek, 2016). A nivel nacional, se conocen unas 599 especies descritas, principalmente serpientes y lagartos, posicionando al país en el sexto lugar a nivel mundial en diversidad de estos organismos (Uetz y Hošek, 2016). Además, en el territorio nacional se encuentra el mayor número de especies de tortugas y cocodrilos de América del Sur junto con Brasil y Venezuela (Castaño-Mora, 2002, Morales & Lasso, 2013; Uetz y Hošek, 2016). Los reptiles ocupan un rol muy importante en la red trófica, como predadores, presas, dispersores de semillas y especies comensales; además, ellos sirven como bioindicadores de la salud ambiental (Read, 1998; Vitt y Caldwell, 2009).

- **Composición de la comunidad de reptiles de manera potencial del Área de Influencia Indirecta (AII)**

Según la información consultada en publicaciones científicas del grupo a nivel nacional y regional (Sánchez *et al.*, 1995; Rueda-Almonacid, 2010; Barrientos y Lynch, 2011;

Méndez-Narváez, 2014; Wallach *et al.* 2014; ACH, 2013, 2014a, 2014b) y bases de datos en línea como The Reptile-Database (Uetz y Hošek, 2016), Colección de reptiles del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2013- Reptiles), Colección en línea del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN, 2004), Sistema de Datos Sobre la Biodiversidad de Colombia (SIB, 2016), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2016), se encontró que en la zona 55 especies de reptiles tiene potencial distribución en esta; dichas especies se encuentran agrupadas en el orden Squamata y distribuidas en 15 familias (Anexo CAP3.3\ 2.Fauna\ 2. Matrices de especies). Esta riqueza representa el 9,2% de las especies reportadas a nivel nacional (Acosta-Galvis y Cuentas, 2016).

La familia mejor representada para el AII es Dipsadidae con 27% del total de las especies, seguida por Colubridae con 15%, Viperidae con 11% y Gymnophthalmidae con 9%; las demás familias presentaron un porcentaje de ocurrencia de 5% a 2% (Figura 3-4). A pesar que las serpientes son de difícil registro, sus familias denotan mayor riqueza con relación a otras familias de reptiles en el AII, representando más de la mitad de los reportes (35 especies); esto se debe principalmente a que en el área de influencia indirecta del proyecto hay presencia de varios tipos de coberturas vegetales (coberturas boscosas, pastos arbolados, entre otros) las cuales representan una gran cantidad de hábitats ideales para las serpientes. Así mismo, la diversidad de comportamientos, hábitos y dietas permiten que este grupo colonice con mayor facilidad diferentes tipos de áreas y como resultado se presenta una gran riqueza principalmente de las familias Dipsadidae y Colubridae.

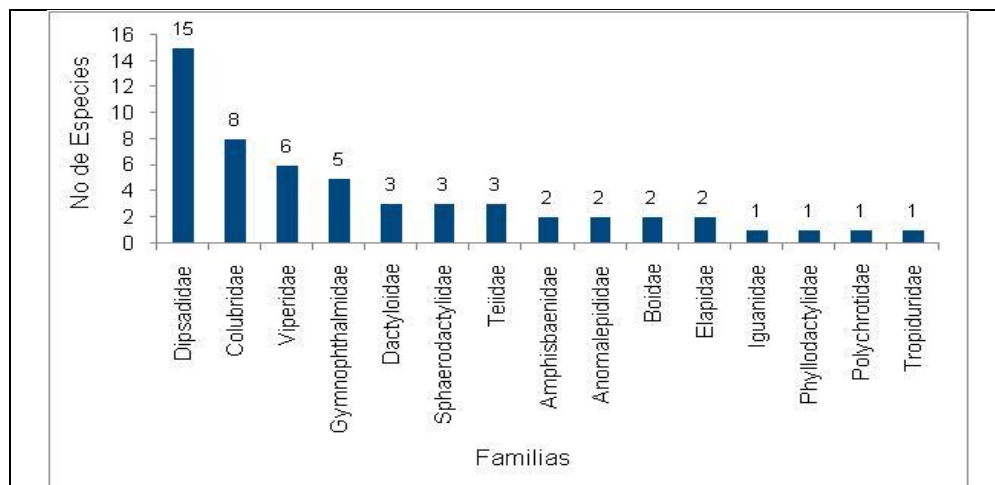


Figura 3-4 Riqueza de reptiles a nivel de familias con distribución potencial en el AII del Proyecto
 Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Interacciones de los reptiles potenciales con los ecosistemas presentes en el Área de Influencia Indirecta (AII)

Según la información secundaria obtenida, la mayoría de especies de reptiles se encuentran asociadas a los ecosistemas de bosques (B-OBA, B-OMA) y las áreas con vegetación herbácea o arbustiva (VS-OBA, VS-OMA, A-OBA, A-OMA) de los Orobiomas Medio y Bajo de los Andes (Figura 3-5). Este tipo de ecosistemas son de vital importancia para los reptiles ya que ofrecen fuente de alimento, refugio y lugar de apareamiento; además facilitan la colonización y el recambio de especies entre fragmentos de vegetación.

Colombia es un país geográficamente montañoso y las bajas temperaturas y la altitud afectan a las serpientes. Existe una obvia reducción en la diversidad de serpientes (en todos los grupos) cuando aumenta la altitud. En cambio, en las tierras bajas, se encuentra una mayor diversidad (Lynch, 2012).

Por otra parte, es importante resaltar la presencia de reptiles en la naturaleza, por ejemplo en los ecosistemas del Orobioma Alto de los Andes como el lagarto *Stenocercus trachycephalus* y la lagartija *Anadia bogotensis*, esta ultima de hábitos semifosoriales, se encuentra debajo de la hojarasca y rocas, pero que en días soleados y dado en el ambiente frio en el que se encuentran, aumentan su temperatura por radiación directa o por contacto con las rocas (tigmotermia) (Jerez y Calderón-Espinosa, 2014).

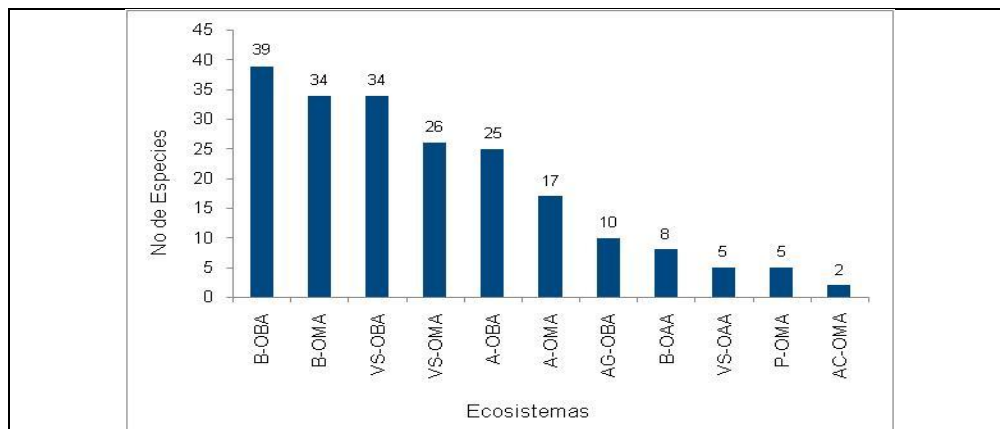


Figura 3-5 Asociación de las especies de reptiles potenciales con los Ecosistemas presentes en el AII del Proyecto

Convenciones: VS-OAA: Vegetación secundaria Orobioma Alto de los Andes; B-OAA: Bosque Orobioma Alto de los Andes; VS-OMA: Vegetación secundaria Orobioma Medio de los Andes; B-OMA: Bosque Orobioma Medio de los Andes; A-OMA: Arbustal Orobioma Medio de los Andes; P-OMA: Pastos Orobioma Medio de los Andes; VS-OBA: Vegetación secundaria Orobioma Bajo de los Andes; B-OBA: Bosque Orobioma Bajo de los Andes; A-OBA: Arbustal Orobioma Bajo de los Andes; AG-OBA: Agroforestal Orobioma Bajo de los Andes; AC-OMA: Aguas continentales del Orobioma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- **Especies de reptiles de interés presentes de manera potencial en el Área de Influencia Indirecta (All)**
 - Especies amenazadas, endémicas o con restricción de comercio

De las especies de reptiles potenciales presentes para el All no se reportan especies amenazadas según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (2016); el resto de especies aún no han sido evaluadas por esta organización. Asimismo en el listado de la Resolución 0192 de 2014 (MADS, 2014) tampoco se registran especies en amenaza. Por otro lado en la lista de especies del Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Castaño-Mora, 2002 y Morales-Betancourt, 2015) se reporta como vulnerable (VU) la Anadia de Bogotá (*Anadia bogotensis*). Respecto a la restricción al comercio, solo se reportan cuatro (4) especies en el apéndice II de la CITES (2016), por lo que se debe controlar su comercialización para evitar un uso incompatible con su supervivencia (Tabla 3-3).

Por último, solo se reportan dos (2) especies endémicas (Tabla 3-3): la Anadia de Bogotá (*Anadia bogotensis*) que habita el bosque alto andino y páramos de la cordillera Oriental, en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander (Clavijo y Fajardo, 1981; Hernández-Camacho *et al.* 1992); y la lagartija *Riama striata* que ocurre en la cordillera oriental en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander (Doan, 2003; Sánchez *et al.*, 2010). Es importante señalar que dada su distribución restringida en zonas vulnerables, tanto por el cambio antrópico como por el cambio climático, es posible que sus poblaciones silvestres estén siendo afectadas (Jerez y Calderón-Espinosa, 2014).

Tabla 3-3 Especies de reptiles amenazados, endémicos o con restricción de comercio potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LIBRO ROJO (2015)	CITES 2016	ENDÉMICA
ORDEN: Squamata				
FAMILIA: Gymnophthalmidae				
<i>Anadia bogotensis</i>	Anadia de Bogotá	VU	-	E
<i>Riama striata</i>	Lagartija	-	-	E
FAMILIA: Iguanidae				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	-	II	-
FAMILIA: Boidae				
<i>Boa constrictor</i>	Boa	-	II	-
<i>Corallus hortulanus</i>	Boa jardinera	-	II	-
FAMILIA: Dipsadidae				
<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	-	II	-
Convenciones: VU: Vulnerable; CITES: II: Apéndice II; E: Endémica				

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Especies de importancia ecológica, económica o cultural

Especies como la iguana (*Iguana iguana*), que ha sido consumida desde tiempos prehispánicos (Cooke *et al.*, 2007) son utilizadas tradicionalmente por los pobladores locales ya sea como fuente de proteína o para ser vendidas como mascotas, teniendo una importancia económica y cultural regional. A nivel ecológico, como lo mencionan Pough *et al.* (1998) dada su condición biológica y ecológica, los reptiles son susceptibles a cambios en el hábitat y pueden convertirse en indicadores de cambios medioambientales.

Asimismo, las serpientes de las familias Boidae, Colubridae y Viperidae presentes en el AI son importantes en el control de plagas de ratones principalmente. Asimismo especies como la toche (*Spilotes pullatus*) de la familia Colubridae, dada su dieta generalista, puede alimentarse de especies venenosas como la cuatro narices (*Bothrocophias microphthalmus*), ayudando a disminuir la proliferación de estas especies en la zona donde se encuentren.

- o **Aves**

Colombia se posiciona en el primer lugar en diversidad de aves en el mundo por unidad de superficie (Renjifo *et al.* 2002; Rodríguez & Hernández, 2002), por ello es denominado como el país de las aves; con tan sólo el 0,7% de la superficie continental del planeta, alberga cerca del 20% de la avifauna del mundo (Franco y Bravo, 2005). Su exuberante biodiversidad se ve reflejada en la riqueza de especies reportadas, con un total de 1921 actualmente (Donegan *et al.* 2015) y aproximadamente 3.000 subespecies geográficas (Negret, 2001), cifra que se ha incrementado con mayor auge en la última década por la descripción de nuevas especies y por las revisiones taxonómicas.

Dicha diversidad se debe principalmente a la heterogeneidad de sus ecosistemas y paisajes, en consecuencia, Colombia posee uno de los más altos grados de endemismos de aves en el Neotropico. Algunos factores que favorecen este fenómeno en nuestro país, es su privilegiada posición geográfica, donde confluyen los Andes del Norte, el mar Caribe, el océano Pacífico, la Amazonia y la Orinoquía, que ofrecen una amplia oferta de hábitats para especies residentes y migratorias tanto boreales como australes.

Las aves pueden ser empleadas como indicadoras del estado de conservación del hábitat que ocupan, debido a que estas responden a los cambios que ocurren en el entorno; la ausencia o presencia de determinados grupos o entidades funcionales, pueden indicar el grado de perturbación de estos ambientes, ya que las aves responden según el grado de sensibilidad a las perturbaciones del hábitat.

- o **Composición de la comunidad de aves presentes de manera potencial del Área de Influencia Indirecta (AI)**

Según la información consultada en publicaciones científicas del grupo a nivel nacional y regional (Londoño, 2000; Hilty y Brown, 2001; Salaman *et al.* 2001; Salaman *et al.* 2009; Franco *et al.* 2009; Parra-Hernández *et al.* 2012; Donegan y McMullan, 2014) y bases de datos en línea como Neotropical Birds Online (Schulenberg, 2016), Colección de aves del

Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2013), Colección en línea del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (ICN, 2004), Sistema de Datos Sobre la Biodiversidad de Colombia (SIB, 2016), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2016), se encontraron 488 especies de aves con distribución potencial para el All, agrupadas en 22 órdenes y 56 familias (Anexo CAP 3.3\ 2.Fauna \2. Matrices de especies). Esta riqueza representa el 25,5% de las especies reportadas a nivel nacional (Donegan *et al.*, 2015).

El orden Passeriformes tiene la mayor representatividad de familias de aves en la zona con 23, comprendiendo el 50% de las familias reportadas con presencia potencial en el área de estudio. Posteriormente, se ubica el orden Charadriiformes con cinco (5) familias equivalente al 9% de las familias potenciales a lo largo del trazado y el orden Piciformes con tres (3) familias, correspondiente al 5% para el trazado. Con menor proporción de familias se encuentran los órdenes Strigiformes, Galliformes, Coraciiformes, Caprimulgiformes, Accipitriformes y Apodiformes, con dos (2) familias cada uno (4%). Respecto a los órdenes restantes, cada uno cuenta con una (1) familia. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en Colombia algunos órdenes como Psittaciformes y Columbiformes son monotípicos, con Psittacidae y Columbidae sus familias respectivas. A nivel de especies, el orden Passeriformes es el más representativo con 30 especies correspondientes al 62,1% del total de especies reportadas para el All a partir de información secundaria, seguido por el orden Apodiformes (vencejos y colibríes) con el 7,3% de las especies reportadas (Figura 3-6).

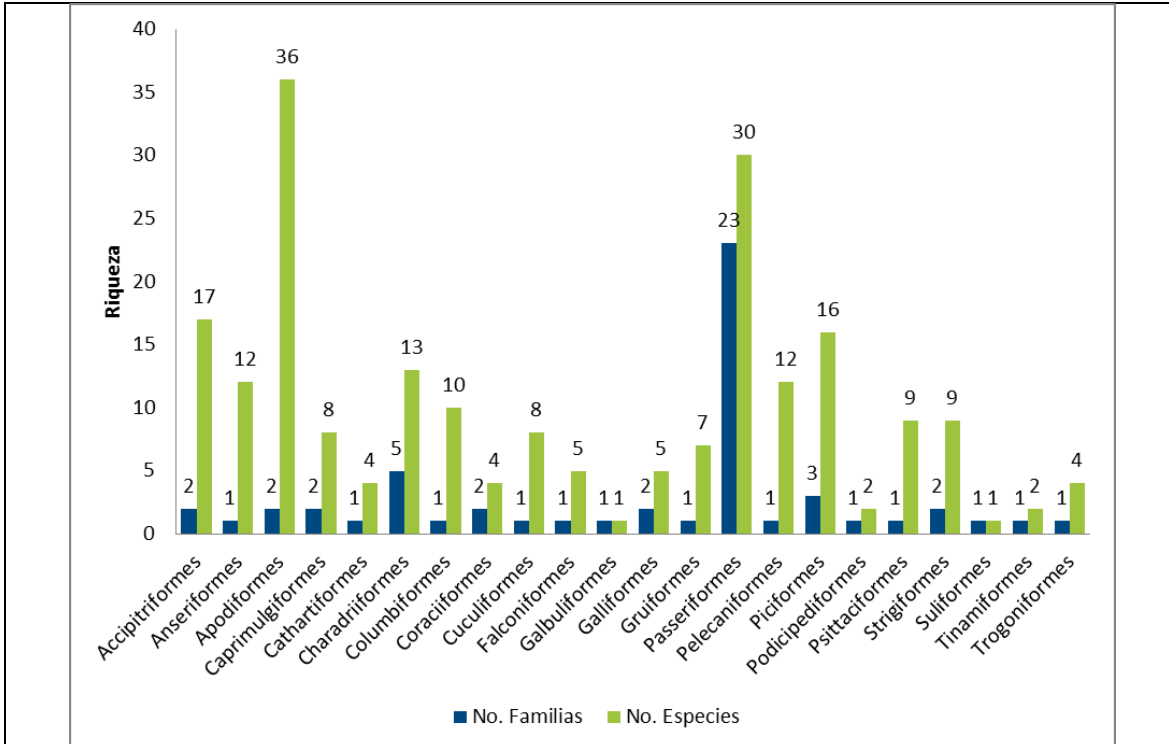


Figura 3-6 Riqueza de aves a nivel de ordenes con distribución potencial en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La Figura 3-7 muestra la distribución de las especies dentro de cada familia con presencia potencial dentro de la zona del trazado. La mayor riqueza de especies para el área del proyecto está representada por las familias Tyrannidae (Atrapamoscas), con 71 especies (14,5%) y Thraupidae (Tángaras y afines) con 65 especies (13,2%). Los atrapamoscas son de amplia distribución en el Neotrópico donde son endémicos, ocupan diferentes hábitats desde tierras bajas hasta ecosistemas de alta montaña, ámbito esperado ya que este grupo de aves representa alrededor del 20% de las especies registradas en el territorio nacional (Kricher 2010). De la misma manera, la familia Thraupidae, cuenta con un ámbito de distribución similar al taxón anterior, donde la región tropical (0 – 1000 m) es la que congrega la mayor diversificación de este grupo de especies (Salaman *et al.*, 2001). En el AII del proyecto, también sobresalen las familias Furnariidae (Chamiceros y trepatroncos) con 36 especies (7,3%), Trochilidae (colibríes) con 32 especies (6,5%) y Parulidae con 21 especies (4,2%) con presencia potencial en la zona. Las familias con menor riqueza de especies son Pandionidae, Steatornithidae, Jacanidae, Recurvirostridae, Momotidae, Bucconidae, Alaudidae, Cinclidae, Mimidae, Capitonidae, Tytonidae y Phalacrocoracidae, las cuales están representadas por una (1) especie.

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

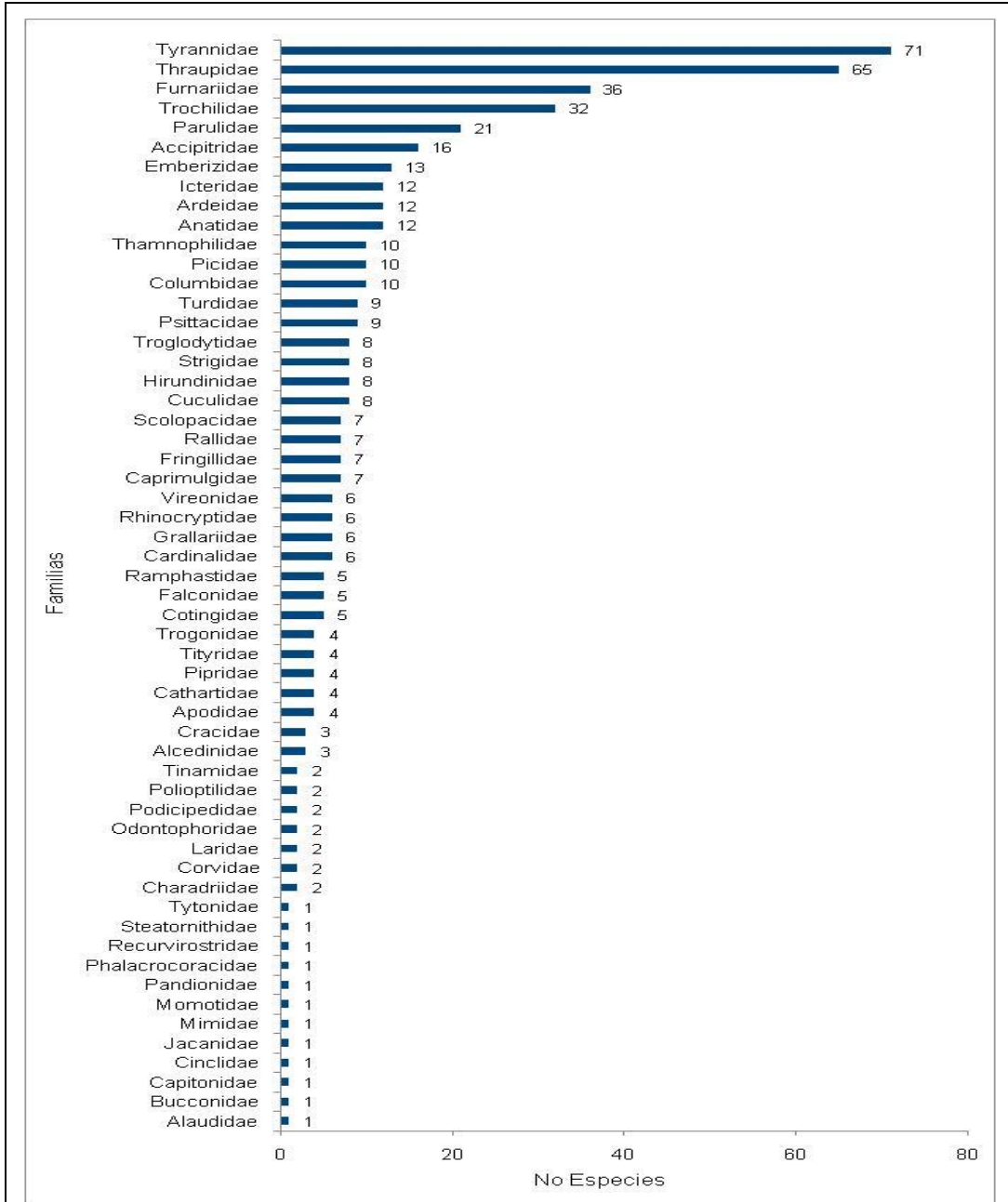


Figura 3-7 Riqueza de aves a nivel de familias con distribución potencial en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- **Interacciones de aves potenciales con los ecosistemas presentes en el Área de Influencia Indirecta (AII)**

Los diferentes hábitats del AII proveen el escenario donde las aves se desenvuelven e interactúan con otros individuos de forma intra e interespecífica. Estos suministran alimento (vertebrados, invertebrados, néctar, frutos, retoños y semillas), refugio, sitios de percha y reproducción. Por su parte, las aves actúan como controladores de plagas, dispersores de semillas y polinizadores, servicios ambientales de gran importancia para la conservación de ecosistemas naturales, regeneración o sucesión de zonas degradadas (Montes & Angulo, 2006).

Como se puede observar en la Figura 3-8, de acuerdo a la distribución potencial de las especies en el área de estudio, la mayoría de las especies de aves se asocian a los ecosistemas boscosos (B-OBA, B-OMA, B-OAA), de las cuales 207 especies desarrollan la totalidad de sus actividades en estos. Los resultados expuestos en la gráfica no representan el número de aves por ecosistemas, representa las veces en las que un ecosistema se incluye en el hábitat de las especie. Especies como el colibrí *Chalcostigma heteropogon* que se encuentra únicamente en Bosques del Orobioma Alto de los Andes, usualmente solitario, interactúa en este ecosistema libando colgado brevemente de las flores, las cuales defiende en los parches de flores (Hilty y Brown, 2001).

La paloma *Geotrygon montana* se asocia a los bosques del Orobioma Medio y Bajo de los Andes, donde se alimenta principalmente de semillas y frutas caídas, siendo una paloma arisca, poco conspicua y principalmente terrestre pero que puede volar a ramas bajas. A menudo se encuentra debajo de árboles frutales en el bosque. Vuela veloz con quiebres abruptos a baja altura (Hilty & Brown 2001).

Los bosques ofrecen diversidad de recursos alimenticios, refugio y reproducción, ya que algunas aves nidifican en estas zonas como estrategia contra la depredación (Gandini *et al.*, 1997). Por otra parte las áreas con vegetación secundaria o en transición (VS-OBA, VS-OMA) también representan ecosistemas importantes para la avifauna dentro del AII siendo un hábitat potencial para aproximadamente 142 especies según el presente análisis.

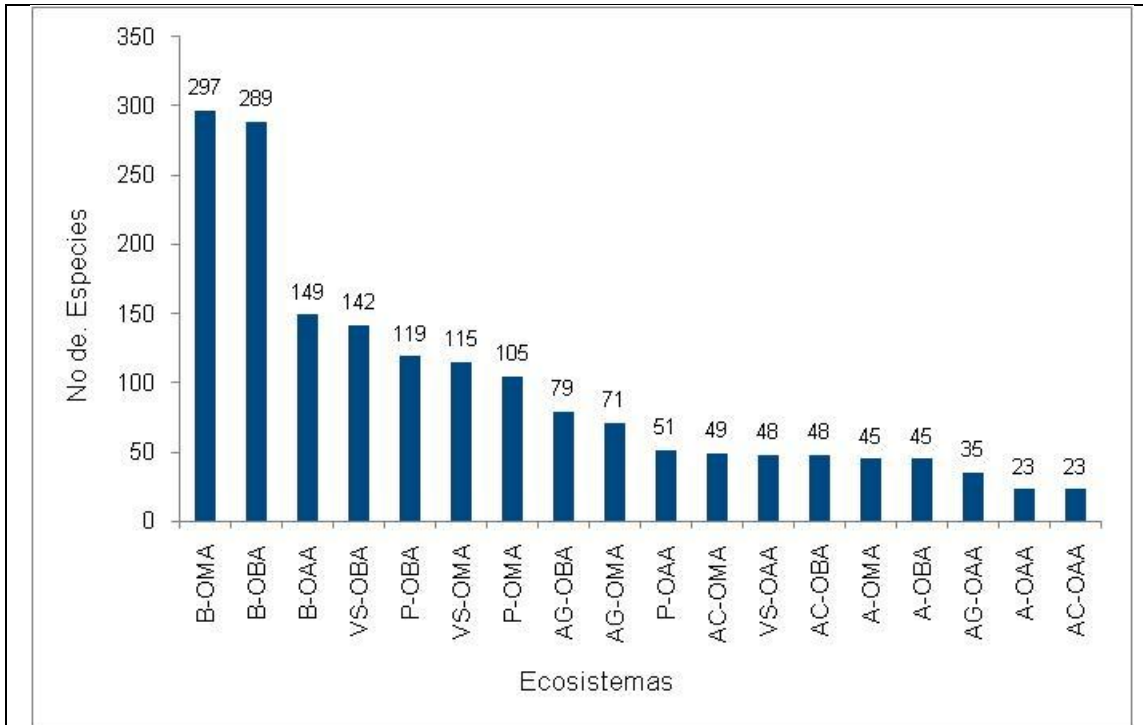


Figura 3-8 Asociación de las especies de aves potenciales con los Ecosistemas presentes en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto

Convenciones: VS-OAA: Vegetación secundaria Orobioma Alto de los Andes; B-OAA: Bosque Orobioma Alto de los Andes; A-OAA: Arbustal Orobioma Alto de los Andes; P-OAA: Pastos Orobioma Alto de los Andes; VS-QMA: Vegetación secundaria Orobioma Medio de los Andes; B-QMA: Bosque Orobioma Medio de los Andes; A-QMA: Arbustal Orobioma Medio de los Andes; P-QMA: Pastos Orobioma Medio de los Andes; AG-QMA: Agroforestal Orobioma Medio de los Andes; VS-OBA: Vegetación secundaria Orobioma Bajo de los Andes; B-OBA: Bosque Orobioma Bajo de los Andes; A-OBA: Arbustal Orobioma Bajo de los Andes; AG-OBA: Agroforestal Orobioma Bajo de los Andes; AC-OBA: Aguas continentales del Orobioma Bajo de los Andes; AC-QMA: Aguas continentales del Orobioma Medio de los Andes; AC-QAA: Aguas continentales del Orobioma alto de los andes.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En el AII donde se desarrollará el presente proyecto predominan ecosistemas correspondientes a pastos y a sistemas agroforestales. Este tipo de ecosistemas son hábitats provisionales ya que proveen a las aves recursos alimenticios, mas no son óptimos como refugio o reproducción debido a un mayor riesgo a la predación.

Las aves generalistas son aquellas que en mayor medida utilizan estos hábitats. Sin embargo, algunas especies se han beneficiado de estos cambios en su hábitat, aprovechando al máximo las modificaciones. Tal es el caso del gavilán maromero (*Elanus leucurus*) que se ha visto favorecido por la deforestación y el cambio climático, permitiéndole conquistar nuevos territorios que hasta hace poco estaban cubiertos por

árboles y viviendo a mayor altura en las cordilleras. En la actualidad, se encuentra bien establecido en la altiplanicie cundiboyacense y cada vez es más frecuente sobrevolando el territorio en búsqueda de aves, reptiles, mamíferos pequeños en sabanas secas y áreas abiertas con árboles dispersos o bosque de galería (Hilty y Brown, 2001).

- **Especies de aves de interés potenciales en el Área de Influencia Indirecta (All)**

- ✓ Especies amenazadas, endémicas o con restricción de comercio

De las especies de aves potencialmente presentes para el All, se reportan 13 especies en categoría de amenaza según la IUCN (2016): siete (7) especies vulnerables (VU) y seis (6) especies en peligro (EN). A nivel nacional, en la Resolución 0192 de 2014 (MADS, 2014) y los Libros Rojos de Aves de Colombia (Renjifo *et al.* 2002; Renjifo *et al.* 2014) se reportan 13 especies amenazadas: tres (3) especies vulnerables (VU), seis (6) en peligro (EN) y cuatro (4) especies en peligro crítico (CR) (Tabla 3-4). Por otro lado, solo se reportan 58 especies en los listados de la CITES (2016): 55 en el apéndice II, especies que no están amenazadas pero su comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia; y tres (3) especies en el apéndice I, que son especies amenazadas de extinción y su comercio se permite solamente en circunstancias excepcionales. Por último, se reportan nueve (9) especies endémicas y una (1) casi endémica (Chaparro *et al.* 2013) (Tabla 3-4).

De todas estas especies sobresalen el Loro Orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) y el Tordo montañoso (*Macroagelaius subalaris*). Sin embargo es importante aclarar que los registros de estas especies en la zona son antiguos, además de tener requerimientos de hábitats muy específicos, con preferencias hacia bosques primarios y poco intervenidos

Tabla 3-4 Especies de aves amenazadas, endémicas o con restricción de comercio potenciales para el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		CITES (2016)	ENDÉMICA
		RES 0192/2014 LIBROS ROJOS	IUCN 2016		
ORDEN: Anseriformes					
FAMILIA: Anatidae					
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Pato Crestudo	EN	LC	-	-
<i>Netta erythrophthalma</i>	Pato negro	EN	LC	-	-
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rufo	EN	LC	-	-
ORDEN: Galliformes					
FAMILIA: Odontophoridae					
<i>Odontophorus strophium</i>	Perdiz Santandereana	CR	EN		E
ORDEN: Pelecaniformes					
FAMILIA: Ardeidae					
<i>Agamia agami</i>	Garza Agami	-	VU	-	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		CITES (2016)	ENDÉMICA
		RES 0192/2014 LIBROS ROJOS	IUCN 2016		
ORDEN: Cathartiformes					
FAMILIA: Cathartidae					
<i>Vultur gryphus</i>	Condor Andino	EN			
ORDEN: Accipitriformes					
FAMILIA: Accipitridae					
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gavilancito perlado	-	LC	II	-
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracolero Piquiganchudo	-	LC	I	-
<i>Spizaetus isidori</i>	Águila crestada	EN	EN	II	-
ORDEN: Gruiformes					
FAMILIA: Rallidae					
<i>Rallus semiplumbeus</i>	Racón de Bogotá	-	EN	-	E
<i>Porphyriops melanops</i>	Polla Sabanera	CR	LC	-	-
ORDEN: Strigiformes					
FAMILIA: Tytonidae					
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	-	LC	II	-
FAMILIA: Strigidae					
<i>Megascops choliba</i>	Currucutú	-	LC	II	-
<i>Megascops albogularis</i>	Autillo gorgiblanco	-	LC	II	-
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Moteado	-	LC	II	-
<i>Ciccaba albitarsis</i>	Búho Ocelado	-	LC	II	-
<i>Glaucidium jardinii</i>	Buito Andino	-	LC	II	-
<i>Asio stygius</i>	Búho Orejudo	-	LC	II	-
<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre	-	LC	II	-
ORDEN: Apodiformes					
FAMILIA: Trochilidae					
<i>Agelaiocercus kingi</i>	Cometa Verdiazul	-	LC	II	-
<i>Anthrocothorax nigricollis</i>	Mango pechinegro	-	LC	II	-
<i>Boissonneaua flavescens</i>	Colibrí Chupasavia	-	LC	II	-
<i>Amazilia viridigaster</i>	Amazilia Colimorada	-	LC	II	-
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí Pechipunteado	-	LC	II	-
<i>Campylopterus falcatus</i>	Ala de Sable Lazulita	-	LC	II	-
<i>Lesbia victoriae</i>	Cometa Colinegro	-	LC	II	-
<i>Lesbia nuna</i>	Cometa Coliverde	-	LC	II	-
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibrí aterciopelado	-	LC	II	-
<i>Coeligena torquata</i>	Inca Collarejo	-	LC	II	-
<i>Coeligena helianthea</i>	Inca buchirosado	-	LC	II	-
<i>Coeligena bonapartei</i>	Inca buchidorado	-	LC	II	-
<i>Coeligena coeligena</i>	Inca bronceado	-	LC	II	-
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	Esmeralda rabicorta	-	LC	II	-
<i>Chalcostigmaheteropogon</i>	Pico espina bronceado	-	LC	II	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		CITES (2016)	ENDÉMICA
		RES 0192/2014 LIBROS ROJOS	IUCN 2016		
<i>Chaetocercus mulsant</i>	Rumbito buchiblanco	-	LC	II	-
<i>Ensifera ensifera</i>	Colibrí picoespada	-	LC	II	-
<i>Metallura tyrianthina</i>	Metallura coliroja	-	LC	II	-
<i>Eriocnemis vestita</i>	Calzoncito reluciente	-	LC	II	-
<i>Eriocnemis cupreovertris</i>	Calzoncito cobrizo	-	NT	II	-
<i>Ocreatus underwoodii</i>	Cola de raqueta pierniblanco	-	LC	II	-
<i>Heliangelus amethysticollis</i>	Ángel gorgiamatista	-	LC	II	-
<i>Heliodoxa rubinoides</i>	Diamante Pechigamuza	-	LC	II	-
<i>Haplophaedia aureliae</i>	Calzoncito verdoso	-	LC	II	-
<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Alizafiro grande	-	LC	II	-
<i>Phaethornis augusti</i>	Ermitaño gris	-	LC	II	-
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde	-	LC	II	-
<i>Doryfera ludovicae</i>	Pico de lanza frentiverde	-	LC	II	-
<i>Ramphomicon microrhynchum</i>	Pico espina dorsimorado	-	LC	II	-
<i>Colibri delphinae</i>	Colibrí pardo	-	LC	II	-
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí verdemar	-	LC	II	-
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón	-	LC	II	-
ORDEN: Piciformes					
FAMILIA: Ramphastidae					
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán pechiblanco	-	LC	II	-
ORDEN: Falconiformes					
FAMILIA: Falconidae					
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	-	LC	II	-
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón Montes pajarero	-	LC	II	-
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo Americano	-	LC	II	-
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	-	LC	II	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	-	LC	I	-
ORDEN: Psittaciformes					
FAMILIA: Psittacidae					
<i>Pyrrhura calliptera</i>	Periquito aliamarillo	VU	VU	II	E
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	-	LC	II	-
<i>Pyrilia pyralia</i>	Cotorra Cariamarilla	-	NT	II	-
<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Cotorra montañera	VU	VU	II	-
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra Cabeciazul	-	LC	II	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		CITES (2016)	ENDÉMICA
		RES 0192/2014 LIBROS ROJOS	IUCN 2016		
<i>Pionus tumultuosus</i>	Cotorra Gorriblanca	-	LC	II	-
<i>Amazona mercenarius</i>	Lora Andina	-	LC	II	-
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico carisucio	-	LC	II	-
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Loro Orejiamarillo	CR	EN	I	CE
ORDEN: Passeriformes					
FAMILIA: Furnariidae					
<i>Cranioleuca curtata</i>	Chamicero capirotoado	-	VU	-	-
<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero cundiboyacense	-	LC	-	E
FAMILIA: Tyrannidae					
<i>Conopias cinchoneti</i>	Suelda cejiamarilla	-	VU	-	-
FAMILIA: Alaudidae					
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	EN	LC	-	-
FAMILIA: Troglodytidae					
<i>Cistothorus apolinari</i>	Cucarachero de Apolinar	-	EN	-	E
FAMILIA: Thraupidae					
<i>Catamenia homochroa</i>	Semillero de páramo	-	LC	-	E
<i>Dacnis hartlaubi</i>	Dacnis turquesa	VU	VU	-	E
FAMILIA: Parulidae					
<i>Setophaga cerulea</i>	Reinita cerulea	-	VU	-	-
FAMILIA: Icteridae					
<i>Macroagelaius subalaris</i>	Tordo montañero	CR	EN	-	E
FAMILIA: Fringillidae					
<i>Euphonia concinna</i>	Eufonia frentinegra	-	LC	-	E
Convenciones: LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable, EN: En peligro, CR: Peligro Crítico. CITES: I: Apéndice I, II: Apéndice II. E: Endémica; CE: Casi endémica.					

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Especies de importancia ecológica, económica y/o cultural

La dispersión de semillas es considerada como uno de los procesos claves que determinan la estructura espacial de las poblaciones de plantas (Hubbell 1979) además de influir en la abundancia o la extinción local de algunas plantas (Howe 1977). En zonas que han sido históricamente transformadas para el desarrollo humano como en la del AII, este proceso es vital para mantener las poblaciones de especies nativas en el área. Las especies de las familias Columbidae, Icteridae y Thraupidae participan en este proceso, en especial la familia Pipridae, que tienen un rango de consumo de frutos amplio, siendo más dispersoras que depredadoras de semillas, porque potencialmente dispersan varias plantas (Restrepo, 2002; Haemig, 2012). Las especies de las familias Accipitridae

(águilas) y Falconidae (halcones), son importantes en el control de poblaciones de pequeños vertebrados como ratas y ratones, ayudando al control de plagas en la zona.

Los colibríes participan en la polinización, sus vidas están en estrecha relación con la de ciertas plantas y flores, siendo de gran importancia para los ecosistemas, al ser agentes polinizadores de gran cantidad de plantas. En este mismo sentido, las especies de las familias Cuculidae, Thamnophilidae, Momotidae, Galbulidae, Troglodytidae, Furnariidae y Tyrannidae, participan en el control de las poblaciones de insectos. Además de ayudar a mantener las poblaciones de insectos en valores normales, logran ser importantes controles de plagas forestales y de cultivos, convirtiéndolas en aliados de los cultivadores en la región.

En la región las especies de la familia Rallidae y Anatidae (patos) son utilizadas como alimento y mascotas en algunas ocasiones (Franco *et al.* 2009). Otro grupo de especies utilizadas como mascotas son los loros y pericos, siendo los más apetecidos para esta práctica, que se da no solo a nivel regional sino también nacional. Otras aves como los toches (Icteridae), los canarios y tángaras (Thraupidae), presentan una alta demanda como animales de ornato.

- Especies migratorias

Para Colombia se cuenta con el registro de 275 especies de aves que realizan movimientos migratorios de tipo latitudinal, local, altitudinal y trasfronterizo (Naranjo *et al.* 2012). Para el AII se reportan 97 especies (Tabla 3-5), que representan el 35% de las registradas a nivel nacional, representadas en su mayoría por la familia Tyrannidae y Parulidae.

El tipo de migración que predomina en el AII es de tipo altitudinal en la cual básicamente algunas especies permanecen todo el año en un mismo país, pero se mueven entre distintas franjas de elevación. Aunque es poco conocido, sin duda este tipo de migración forma parte de la historia natural de muchas aves colombianas (Resnatur *et al.* 2004). En estas migraciones latitudinales, que ocurren cada año, especies que se reproducen en latitudes templadas de Norteamérica y de Suramérica llegan hasta Colombia y permanecen en el país durante varios meses, antes de emprender el regreso a sus sitios de anidación (Resnatur *et al.*, 2004).

Tabla 3-5 Especies de aves migratorias potenciales para el Área de Influencia Indirecta del Proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	Alt-Lon-Nac
		<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Pato crestado	Alt-Nac
		<i>Anas americana</i>	Pato americano	Lat-Tra
		<i>Anas discors</i>	Barraquete aliazul	Lat-Tra
		<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharo	Lat-Tra
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rufo	Lat-Tra
Galliformes	Cracidae	<i>Aburria aburri</i>	Pava negra	Alt-Nac

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Lat-Alt-Lon-Tra-Nac
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco común	Lat-Tra
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	Lat-Tra
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garzita bueyera	Lat-Alt-Lon-Tra
		<i>Ardea herodias</i>	Garzón azulado	Lat-Tra
		<i>Ardea alba</i>	Garza real	Lat-Lon-Tra
		<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla	Lat-Alt-Lon-Tra-Nac
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala cabecirroja	Lat-Tra
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Lat-Tra
	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla tijereta	Lat-Tra
		<i>Ictinia mississippiensis</i>	Aguililla de Missisipi	Lat-Tra
		<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán aliancho	Lat-Tra
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Polluela norteña	Lat-Tra
		<i>Porphyrio martinicus</i>	Polla azul	Lat-Tra
		<i>Fulica americana</i>	Focha americana	Lat-Lon-Tra
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito colirrojo	Lat-Tra
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñela	Lat-Tra
	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	Lat-Tra
		<i>Gallinago delicata</i>	Becasina común	Lat-Tra
		<i>Actitis macularius</i>	Andarríos manchado	Lat-Tra
		<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos solitario	Lat-Tra
		<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarillo grande	Lat-Tra
		<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo chico	Lat-Tra
	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora	Lat-Tra
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma collareja	Alt-Nac
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco americano	Lat-Tra
		<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuco piquinegro	Lat-Tra
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	Lat-Tra
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras norteño	Lat-Tra
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras chico	Lat-Tra
		<i>Antrostomus carolinensis</i>	Guardacaminos de Carolina	Lat-Tra
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea	Lat-Tra
	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde	Alt-Nac
		<i>Colibri delphinae</i>	Colibrí pardo	Alt-Nac
		<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí verdemar	Alt-Nac
		<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí chillón	Alt-Nac
		<i>Lesbia victoriae</i>	Cometa colinegro	Alt-Nac
<i>Lesbia nuna</i>	Cometa coliverde	Alt-Nac		
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Pharomachrus antisianus</i>	Quetzal crestado	Alt-Nac
		<i>Trogon collaris</i>	Trogón collarejo	Alt-Nac
Piciformes	Capitonidae	<i>Eubucco bourcierii</i>	Torito cabecirrojo	Alt-Nac

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN
	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucáncito esmeralda	Alt-Nac
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Lat-Tra
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Lat-Alt-Tra-Nac
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	Hormiguero tiznado	Alt-Nac
	Furnariidae	<i>Campylorhamphus pusillus</i>	Guadañero estriado	Alt-Nac
	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	Elaenia piquicorta	Lat-Tra
		<i>Elaenia chiriquensis</i>	Elaenia chica	Alt-Lat-Tra
		<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia montañera	Alt-Nac
		<i>Empidonax virescens</i>	Atrapamoscas verdoso	Lat-Tra
		<i>Empidonax traillii</i>	Atrapamoscas saucero	Lat-Tra
		<i>Empidonax alorum</i>	Atrapamoscas alisero	Lat-Tra
		<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	Lat-Tra
		<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental	Lat-Tra
		<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental	Lat-Tra
		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Atrapamoscas sulfurado	Lat-Tra
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí pechirojo	Lat-Tra
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri común	Lat-Alt-Tra-Nac
		<i>Tyrannus savana</i>	Siriri tijeretón	Lat-Tra
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Siriri norteño	Lat-Tra
	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Siriri gris	Lat-Tra	
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo	Lat-Tra
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina blanquiazul	Lat-Tra
		<i>Progne tapera</i>	Golondrina sabanera	Lat-Tra
		<i>Progne subis</i>	Golondrina púrpura	Lat-Tra
		<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña	Lat-Tra
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Lat-Tra
		<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina alfarera	Lat-Tra
	Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzal rojizo	Lat-Tra
		<i>Catharus minimus</i>	Zorzal carigris	Lat-Tra
	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Piranga bermeja	Alt-Nac
		<i>Piranga rubra</i>	Piranga abejera	Alt-Nac
		<i>Piranga olivacea</i>	Piranga alinegra	Alt-Nac
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo degollado	Lat-Tra
	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática	Lat-Tra
<i>Vermivora chrysoptera</i>		Reinita alidorada	Lat-Tra	
<i>Mniotilta varia</i>		Cebritra trepadora	Lat-Tra	
<i>Protonotaria citrea</i>		Reinita cabecidorada	Lat-Tra	
<i>Leiothlypis peregrina</i>		Reinita verderona	Lat-Tra	
<i>Geothlypis philadelphia</i>		Reinita enlutada	Lat-Tra	
<i>Setophaga ruticilla</i>		Candelita norteña	Lat-Tra	
<i>Setophaga castanea</i>	Reinita castaña	Lat-Tra		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN
		<i>Setophaga cerulea</i>	Reinita cerulea	Lat-Tra
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	Reinita tropical	Alt-Nac
		<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorginaranja	Lat-Tra
		<i>Setophaga petechia</i>	Reinita dorada	Lat-Tra
		<i>Setophaga striata</i>	Reinita rayada	Lat-Tra
		<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita de Canadá	Lat-Tra
	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Turpial de Baltimore	Lat-Tra
		<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Tordo arrozero	Lat-Tra
Convenciones: Migración: Lon: Longitudinal, Nac: Nacional, Alt: Altitudinal, Lat: Latitudinal, Tra: Transfronteriza				

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

○ Mamíferos

Los mamíferos han evolucionado para vivir en casi todos los hábitats terrestres y acuáticos del planeta, encontrándose en todos los continentes y océanos, incluyendo más de 5400 especies en todo el planeta (Wilson y Reeder, 2005), riqueza que aunque comparada con otros grupos es baja, tiene un gran impacto sobre la biodiversidad global. Son consumidores en casi todas las redes alimenticias siendo predadores y presas, carnívoros, herbívoros y omnívoros, especies que construyen o que modifican su hábitat y por consiguiente el de sus comunidades. La importancia de los mamíferos en un ecosistema es tan diversa que es muy difícil generalizar con todo el grupo.

Colombia posee una gran representación de mamíferos, casi el 10% de la riqueza mundial, con 500 especies hasta ahora registradas (Solari *et al.* 2013; Ramírez-Chaves y Suárez-Castro, 2014). Esta riqueza ubica a Colombia como el cuarto país a nivel mundial más rico en especies de mamíferos y el tercero en el Neotrópico (Alberico *et al.* 2000). En cuanto al endemismo de Mamíferos, se registran para Colombia 42 especies endémicas, la mayoría (55%) roedores, seguidos por los murciélagos (17%) y en menor medida primates, musarañas y marsupiales (Solari *et al.*, 2013). La destrucción, fragmentación, degradación y reducción de los ecosistemas en Colombia están ocasionando la disminución de la diversidad de mamíferos generando aislamientos entre poblaciones y la concentración de especies en algunas regiones y zonas, impidiendo el flujo genético y así la desaparición de algunas especies en el país. Estas acciones han puesto en amenaza al 15% de los mamíferos en el país, con 75 especies con algún riesgo de extinción (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006).

- **Composición de la comunidad de mamíferos potenciales del Área de Influencia Indirecta (All)**

Según la información consultada en publicaciones científicas del grupo a nivel nacional y regional (Cuervo *et al.* 1986; Alberico *et al.* 2000; Muñoz, 2001; Cuartas y Muñoz, 2003; Defler, 2010; Muñoz-Saba *et al.*, 2011; Payán-Garrido y Soto-Vargas, 2012; Solari *et al.*,

2013; Mantilla-Meluk *et al.*, 2014; Suárez-Castro y Ramírez-Chaves, 2015) y bases de datos en línea como la Colección de mamíferos del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2013), Colección en línea del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (ICN, 2004), Sistema de Datos Sobre la Biodiversidad de Colombia (SIB, 2016), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2016), se encontraron 174 especies de mamíferos con distribución potencial para el AII, agrupadas en 12 órdenes y 35 familias (Anexo CAP3.3\ 2.Fauna\ 2. Matrices de especies). Esta riqueza representa el 35% de las especies reportadas a nivel nacional (Solari *et al.*, 2013; Ramírez-Chaves y Suárez-Castro, 2014).

En el AII del proyecto, los valores más altos de riqueza los registró el orden Chiroptera (murciélagos) con el 46,3% del total de las especies reportadas, seguido del orden Rodentia (roedores) con el 20,6% y Carnivora (carnívoros) con el 11,4% (Figura 3-9). Los murciélagos son los únicos mamíferos capaces de volar, son especialmente diversos en el Neotrópico y se desempeñan en una gran variedad de nichos tróficos (Meyer *et al.* 2008). Colombia con 198 especies de murciélagos (Solari *et al.* 2013), ocupa el primer lugar en América y segundo en el mundo en cuanto a la diversidad de quirópteros (Alberico *et al.* 2000).

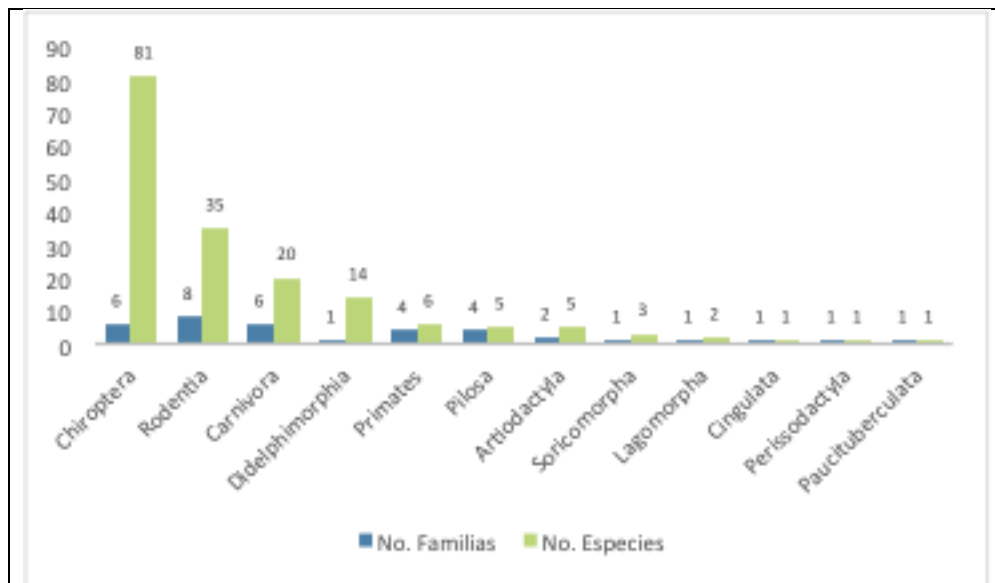


Figura 3-9 Riqueza de mamíferos a nivel de órdenes con distribución potencial en el AII del Proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

A nivel de familias, los murciélagos Filostómidos, albergaron la mayor riqueza de especies con el 29,7%, hecho esperado para esta familia, ya que se constituye en la familia más diversa del nuevo mundo tanto en número de grupos taxonómicos como de individuos (Muñoz, 2001). Seguidos por los ratones Cricétidos con el 12,6% y los marsupiales Didélfidos con 8% (Figura 3-10). La mayor riqueza de murciélagos de la familia Phyllostomidae se da principalmente porque como lo menciona Mantilla-Meluk *et al.* (2009), los Andes colombianos tienen un doble rol, como una barrera eficaz para aislar poblaciones naturales en las vertientes oriental y occidental de las cordilleras, así como una fuente de innumerables oportunidades de nicho para los murciélagos filostómidos, reclutando especies de otras regiones. En este mismo estudio revelaron que la distribución de la riqueza entre los filostómidos disminuye con la elevación, con un mayor número de especies concentradas en los piedemontes de los Andes y un menor número adaptados a los ecosistemas de las tierras altas.

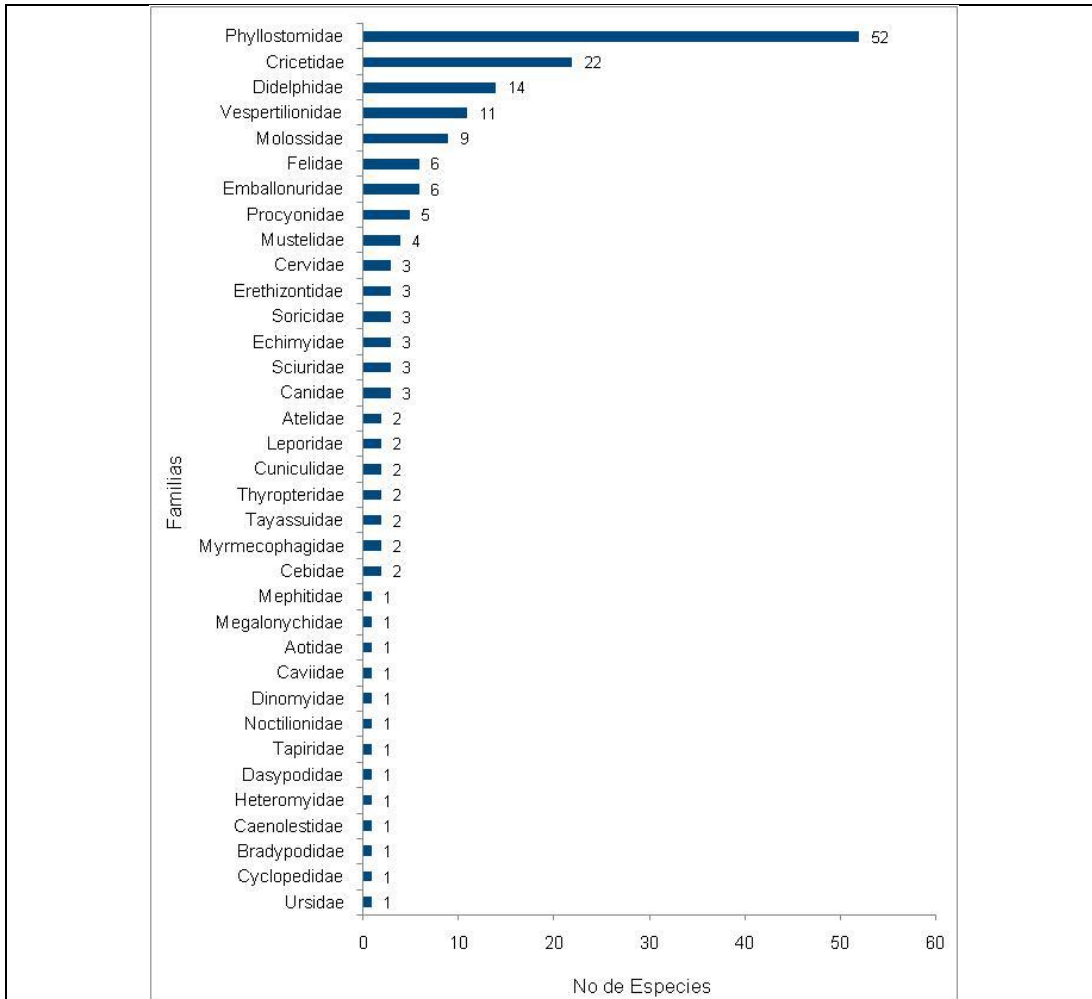


Figura 3-10 Riqueza de mamíferos a nivel de familias con distribución potencial en el AII del Proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Interacciones de los mamíferos potenciales con los ecosistemas presentes en el Área de Influencia Indirecta (AII)

Según la información secundaria obtenida, el mayor número de especies de mamíferos se encuentra asociado a los ecosistemas de bosques (B-OBA, B-OMA) y las áreas con vegetación herbácea o arbustiva (VS-OBA, VS-OMA) de los Orbiomas Bajo y Medio de los Andes.

Como se puede observar en la Figura 3-11, de acuerdo a la distribución potencial de las especies en el área de estudio, la mayoría de mamíferos se asocian a los ecosistemas boscosos, de las cuales 37 especies desarrollan la totalidad de sus actividades en estos. Los resultados expuestos en la gráfica no representan el número de mamíferos por ecosistemas, representa las veces en las que un ecosistema se incluye en el hábitat de la especie. De estas especies resalta el runcho (*Caonelestes fuliginosus*), una especie principalmente terrestre, aunque pueden trepar con facilidad a troncos inclinados, el cual prefiere bosques húmedos con dosel cerrado en donde busca su alimento forrajando entre la vegetación del suelo, insectos y otros invertebrados pequeños, y en ocasiones pueden alimentarse de ciertos vertebrados pequeños. Su desplazamiento dentro del bosque se da a través de pequeños senderos, descansa en madrigueras, túneles u oquedades entre raíces y rocas cubiertas de musgo (Barkley y Whitaker, 1984; Barnett, 1991). Se han encontrado individuos en el dosel forestal de bosques con denso dosel forestal (Kirsch y Waller, 1979). Los bosques en el All del proyecto se encuentran representados por fragmentos pequeños y aislados rodeados por un mosaico de potreros y cultivos, convirtiéndolos en los únicos remanentes de bosque natural en la zona, zonas de refugio para las especies de fauna en donde pueden desarrollar sus actividades reproductivas y búsqueda de alimentación.

En otro sentido se encuentran las especies que soportan cierta intervención y se han adaptado a las modificaciones en su entorno. Como se puede observar en la Figura 3-11, un gran número de especies se asocia a los ecosistemas seminaturales (VS-OBA, VS-OMA), los cuales después de los bosques, son los que ofrecen las mejores condiciones para que las especies de mamíferos desarrollen sus actividades. Si bien estos ecosistemas han sido modificados, ofrecen sitios de refugio, descanso y alimentación, además de ser zonas de paso que las especies utilizan en detrimento de los bosques en la región. Una especie que hace uso de estos ecosistemas es el armadillo *Dasyus novemcinctus* que aunque es una especie muy adaptativa que puede estar en diferentes hábitats (McBee y Baker 1982), prefieren los bosques porque pueden escarbar el suelo de la hojarasca en busca de pequeños invertebrados (Talmage, 1954), una característica que la vegetación secundaria generalmente ofrece.

Por último se observan las especies asociadas a los ecosistemas totalmente intervenidos como zonas de pastos y agroforestales, en donde interactúan las especies más comunes y generalistas que mejor se han adaptado a estas transformaciones, donde resalta el zorro *Cerdocyon thous* uno de los carnívoros más generalistas y adaptables de Suramérica. Esta especie tiene tendencia a ocupar zonas intervenidas, debido a que son áreas abiertas con caminos que pueden contribuir a su movilidad para obtener un mayor número de presas. (Acosta-Jamett, 2001; Macfadem y Marinho-Filho, 2002),

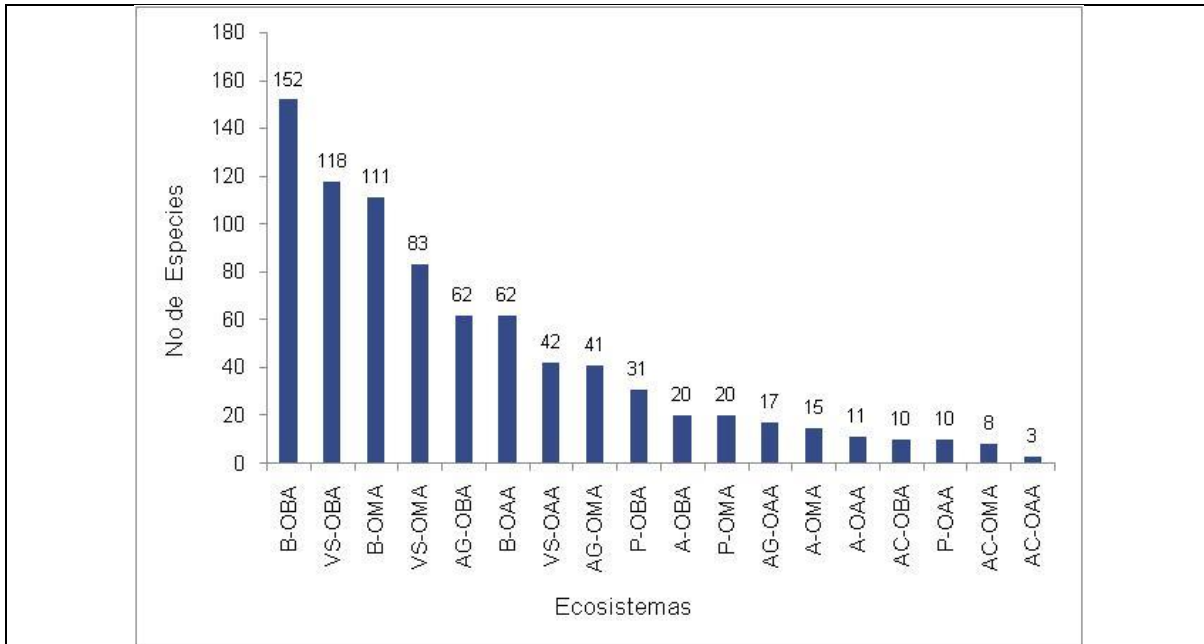


Figura 3-11 Asociación de las especies de mamíferos potenciales con los Ecosistemas presentes en el AII del Proyecto

Convenciones: VS-OAA: Vegetación secundaria Orobioma Alto de los Andes; B-OAA: Bosque Orobioma Alto de los Andes; A-OAA: Arbustal Orobioma Alto de los Andes; P-OAA: Pastos Orobioma Alto de los Andes; VS-OMA: Vegetación secundaria Orobioma Medio de los Andes; B-OMA: Bosque Orobioma Medio de los Andes; A-OMA: Arbustal Orobioma Medio de los Andes; P-OMA: Pastos Orobioma Medio de los Andes; AG-OMA: Agroforestal Orobioma Medio de los Andes; VS-OBA: Vegetación secundaria Orobioma Bajo de los Andes; B-OBA: Bosque Orobioma Bajo de los Andes; A-OBA: Arbustal Orobioma Bajo de los Andes; AG-OBA: Agroforestal Orobioma Bajo de los Andes; AC-OBA: Aguas continentales del Orobioma Bajo de los Andes, AC-OMA: Aguas continentales del Orobioma Medio de los Andes; AC-OAA: Aguas continentales del Orobioma alto de los andes.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- **Especies de mamíferos de interés potenciales en el Área de Influencia Indirecta (AII)**

- ✓ Especies amenazadas, endémicas o con restricción de comercio

De las especies de mamíferos potenciales presentes para el AII, se reportan 10 especies en amenaza según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (2016): nueve (9) especies vulnerables (VU) y una (1) especie en peligro (EN). A nivel nacional, en la Resolución 0192 de 2014 (MADS, 2014) y en el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006), se reportan 10 especies en categorías de amenaza: nueve (9) especies vulnerables (VU) y una (1) especie en peligro (EN) (Tabla 3-6). Por

otro lado, solo se reportan 20 especies en los listados de la CITES (2016): 12 en el apéndice II, no amenazadas pero su comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia; y ocho (8) especies en el apéndice I, amenazadas de extinción y su comercio se permite solamente en circunstancias excepcionales. Por último, se reportan 13 especies endémicas (Solari *et al.* 2013) (Tabla 3-6), cuya distribución geográfica restringida las convierte susceptibles de amenaza, como puede ser la disminución en tamaño poblacional y la pérdida de su hábitat natural.

De todas estas especies sobresale la danta de Paramo (*Tapirus pinchaque*) con el mayor grado de amenaza para el AII. Existen registros de su presencia en Cundinamarca en los municipios de Gutiérrez y Ubalá, el Parque Nacional Natural Chingaza y el Municipio de Guasca (Lizcano *et al.*, 2006). Se encuentra amenazada principalmente por las transformaciones de bosque y páramo a cultivos y potreros desde tiempos precolombinos en el rango altitudinal habitado por la especie ocasionando una reducción considerable en la distribución original de la especie (Lizcano *et al.*, 2006).

También es importante mencionar tres (3) especies endémicas de la familia Soricidae, comúnmente conocidos como Musarañas. Estos mamíferos son elementos exclusivos de los bosques altoandinos, que habitan incluso los sistemas paramunos. Son componentes claves en la red trófica, ya que consumen altas cantidades de insectos e invertebrados y a su vez son presa de varias especies de carnívoros, lo que los hace un excelente modelo para conocer la historia de los bosques andinos que ocupan (Marin-C, 2014).

Tabla 3-6 Especies de mamíferos amenazadas, endémicas o con restricción de comercio potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		CITES	ENDÉMICA
		RES 0192/2014 LIBRO ROJO	IUCN 2016		
ORDEN: Didelphimorphia					
FAMILIA: Didelphidae					
<i>Marmosops caucae</i>	Tunato de cauca	-	-	-	E
ORDEN: Pilosa					
FAMILIA: Bradypodidae					
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	-	LC	II	-
FAMILIA: Myrmecophagidae					
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero palmero	VU	VU	II	-
ORDEN: Primates					
FAMILIA: Cebidae					
<i>Saimiri sciureus</i>	Mono ardilla común	-	LC	II	-
<i>Sapajus apella</i>	Maicero cachón	-	LC	II	-
FAMILIA: Aotidae					
<i>Aotus lemurinus</i>	Mico de noche	VU	VU	II	-
FAMILIA: Atelidae					
<i>Alouatta seniculus</i>	Aullador colorado	-	LC	II	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		CITES	ENDÉMICA
		RES 0192/2014 LIBRO ROJO	IUCN 2016		
<i>Lagothrix lagothricha</i>	Churuco	VU	VU	II	-
ORDEN: Rodentia					
FAMILIA: Sciuridae					
<i>Sciurus pucheranii</i>	Ardilla de los robledales	-	DD	-	E
FAMILIA: Cricetidae					
<i>Akodon affinis</i>	Ratón campestre colombiano	-	LC	-	E
<i>Nephelomys childi</i>	Ratón arrocero	-	-	-	E
<i>Nephelomys pectoralis</i>	Ratón arrocero	-	-	-	E
<i>Thomasomys niveipes</i>	Ratón montaño patiblanco	-	LC	-	E
FAMILIA: Erethizontidae					
<i>Coendou vestitus</i>	Puerco espín pardo	VU	DD	-	E
FAMILIA: Dinomyidae					
<i>Dinomys branickii</i>	Pacarana	VU	VU	-	-
FAMILIA: Echimyidae					
<i>Olallamys albicauda</i>	Conocono de los chusques	-	DD	-	E
<i>Proechimys chrysaolus</i>	Casiragua boyacense	-	DD	-	E
<i>Proechimys oconnelli</i>	Casiragua de O'connell	-	DD	-	E
ORDEN: Soricomorpha					
FAMILIA: Soricidae					
<i>Cryptotis brachyonyx</i>	Musaraña andina	-	DD	-	E
<i>Cryptotis colombianus</i>	Musaraña colombiana	-	LC	-	E
<i>Cryptotis thomasi</i>	Musaraña de Thomas	-	LC	-	E
ORDEN: Carnivora					
FAMILIA: Felidae					
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	NT	LC	I	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo gallinero	VU	VU	I	-
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo peludo	NT	NT	I	-
<i>Panthera onca</i>	Tigre mariposo	VU	NT	I	-
<i>Puma concolor</i>	Puma	NT	LC	II	-
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato pardo	-	LC	II	-
FAMILIA: Canidae					
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro	-	LC	II	-
<i>Speothos venaticus</i>	Perrito venadero	-	NT	I	-
FAMILIA: Ursidae					
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	VU	VU	I	-
FAMILIA: Mustelidae					
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	VU	DD	I	-
ORDEN: Perissodactyla					
FAMILIA: Tapiridae					
<i>Tapirus pinchaque</i>	Danta de páramo	EN	EN	I	-
ORDEN: Artiodactyla					
FAMILIA: Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno	-	LC	II	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA		CITES	ENDÉMICA
		RES 0192/2014 LIBRO ROJO	IUCN 2016		
<i>Tayassu pecari</i>	Tatabro	-	VU	II	-
FAMILIA: Cervidae					
<i>Mazama bricenii</i>	Soche gris	-	VU	-	-
<i>Mazama rufina</i>	Soche de Páramo	-	VU	-	-
Convenciones: LC: Preocupación menor, NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable, EN: En peligro, DD: Datos insuficientes. CITES: I: Apéndice I, II: Apéndice II. E: Endémica					

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Especies de importancia ecológica, económica y/o cultural

De las especies de mamíferos reportadas en el AII, los murciélagos de la familia Phyllostomidae constituyen el grupo más importante de dispersores de semillas, pues dada su diversidad se alimentan de frutos disponibles tanto en el dosel como en el sotobosque (Romo *et al.* 2011). Estos murciélagos pueden dispersar semillas de diversos tamaños: las semillas grandes que no pueden ser digeridas son depositadas en refugios nocturnos al soltarlas directamente de la boca, mientras que las semillas pequeñas pasan por el tracto digestivo y son excretadas tanto en los refugios como en ambientes abiertos durante el vuelo (Galindo-Gonzales, 1998).

En ambientes perturbados, como los encontrados en el AII del proyecto, cumplen un rol importante en los procesos de sucesión vegetal temprana, al conectar elementos del paisaje como ecosistemas deforestados y regenerar el núcleo de vegetación; por lo que pueden ser considerados como taxones críticos en la recuperación de paisajes fragmentados (Galindo-González *et al.* 2000; Ingle, 2003; Griscom *et al.* 2007; Vaughan y Lopez, 2007; Muscarella y Fleming, 2007).

Las especies de mamíferos han sido cazadas tradicionalmente a nivel nacional y regional, siendo unas especies más apetecidas para esta actividad que otras. Tal es el caso de la boruga (*Cuniculus paca*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), que poseen un importante valor económico por el valor de su carne, las cuales son de las más preferidas dentro de las “carnes de monte” provenientes de la fauna silvestre, en muchas ocasiones comercializadas comúnmente a nivel regional en el país (Baptiste *et al.* 2002).

El pecarí de collar (*Pecari tajacu*) también tiene una veda de caza comercial por la resolución No. 849 de 1973 (INDERENA, 1973a). Asimismo es importante resaltar que según la Resolución N°. 0787 de 1977 (INDERENA, 1977) todas las especies de mamíferos tienen veda de caza deportiva a nivel nacional, al igual que se veda la caza de mamíferos silvestres del Orden Carnívora por la resolución No. 848 de 1973 (INDERENA, 1973b). Por último, también existen las vedas de caza de las especies de los Cérvidos por la resolución No. 574 de 1969 (INDERENA, 1969).

- Especies migratorias

Para Colombia se estima que al menos 30 especies de murciélagos son migratorias o podrían llevar a cabo movimientos cíclicos estacionales de carácter latitudinal, altitudinal, local o transfronterizo (Rojas-Díaz y Saavedra-Rodríguez, 2014).

Para el AII se reportan 16 especies de mamíferos que realizan algún tipo de migración (Tabla 3-7), de las cuales 15 son murciélagos, representando el 50% de las registradas a nivel nacional; la otra especie corresponde a la nutria *Lontra longicaudis* que presenta patrones de migración longitudinal y local. Este tipo de patrones de movimiento longitudinal, incluye migración local, que corresponde a movimientos locales dentro de un mismo cinturón latitudinal en respuesta a la disponibilidad de hábitat o a la presencia de recursos abundantes en parches específicos. Estos viajes longitudinales los hace utilizando en muchos casos rutas naturales (ríos y quebradas) a lo largo de gradientes de elevación, ajustados a la oferta diferencial de recursos en distintas elevaciones de las cordilleras (Naranjo y Amaya, 2009).

Para el caso de los murciélagos, las especies nectarívoras como *Anoura caudifer* llevan a cabo movimientos estacionales en consonancia con la fenología de la vegetación, moviéndose en corredores espacio-temporales predecibles de las plantas que consumen (Sánchez y Cadena 1999). En las demás especies, como el murciélago insectívoro *Lasiurus cinereus*, el factor fisiológico es el más influyente en estos movimientos, en donde las cuencas hidrográficas de los Andes ofrecen una conexión altitudinal en la cual se desarrollan los movimientos tanto de forrajeo como estacionales (Sánchez-Palomino *et al.*, 1993; Saavedra-Rodríguez, 1999). Las especies de zonas bajas en contraste, como *Choeroniscus minor* parecen realizar sus movimientos siguiendo la irregularidad de la fenología de los recursos, una situación derivada de la estabilidad tanto de la precipitación como térmica que se reconoce en la marcada estacionalidad de las planicies del país (Rojas-Díaz y Saavedra-Rodríguez, 2014).

Las migraciones que predominan en las especies reportadas son de tipo local y altitudinal, el cual corresponde a desplazamientos de las especies que realizan movimientos horizontales o verticales en respuesta a la disponibilidad de recursos (Rojas-Díaz y Saavedra-Rodríguez, 2014). Estas especies responden ya sea variando los componentes de la dieta de acuerdo con la disponibilidad estacional de los mismos o realizando desplazamientos en busca de recursos determinados (Sánchez-Palomino *et al.*, 1993).

Tabla 3-7 Especies de mamíferos migratorios potenciales para el Área de influencia Indirecta del Proyecto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago trompudo cocolo	Loc
		<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago trompudo de Gray	Loc
		<i>Choeroniscus minor</i>	Murciélago trompudo Amazónico	Loc
		<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago trompudo de los desiertos	Tra-Loc

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MIGRACIÓN
		<i>Dermanura glauca</i>	Murciélago frugívoro de Chanchamayo	Alt-Loc
		<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frugívoro de Hart	Alt-Loc
		<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago dorsirayado ecuatoriano	Alt-Loc
		<i>Platyrrhinus vittatus</i>	Murciélago dorsirayado achocolatado grande	Alt-Loc
		<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>	Murciélago con rodela nasal	Alt-Loc
		<i>Vampyressa thuyone</i>	Murciélago cabecillistado cremoso	Loc
	Molossidae	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago	Tra
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago mastín migratorio	Lat
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago migratorio rojizo	Lat
		<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago migratorio escarchado	Lat
		<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago migratorio amarillento	Lat
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	Lon-Loc
Convenciones: Migración: Lon: Longitudinal, Loc: Local, Alt: Altitudinal, Lat: Latitudinal, Tra: Transfronteriza				

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- **Área De Influencia Directa Del Proyecto**

- **Anfibios**

Para la caracterización de los anfibios en el Área de Influencia Directa del proyecto, se tuvo en cuenta la metodología planteada en el Capítulo 1 del presente estudio, haciendo énfasis en lo planteado en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT, 2010) y el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad (Villarreal, et al. 2004).

De acuerdo con la información recolectada en campo en los distintos ecosistemas evaluados se obtuvo el siguiente esfuerzo de muestreo.

- **Esfuerzo y representatividad del muestreo para los anfibios registrados en el Área de Influencia directa (AID)**

El esfuerzo de muestreo para los diferentes recorridos libres realizados fue de 246 horas-hombre, con un total de 16 especies registradas durante los muestreos (Tabla 3-8), el esfuerzo de muestreo para cada uno de los ecosistemas evaluados se encuentra en el Capítulo 1.

Tabla 3-8 Esfuerzo de muestreo para los anfibios registrados en el Área de Influencia Directa

MÉTODO	ESFUERZO	NÚMERO DE ESPECIES
Muestreo de Encuentro Visual y Acústico (MEVA)	246 Horas Hombre	16

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- **Composición de la comunidad de anfibios en el Área de Influencia Directa**

En el Área de Influencia Directa se registró un total de 16 especies distribuidas en dos (2) órdenes, siete (7) familias y diez géneros. En la Tabla 3-9 se presenta el listado de especies registradas en campo con información sobre rango altitudinal, hábitos alimenticios, ecosistema en el cual se encontró, la abundancia relativa, así como el tipo de registro. (Anexo CAP 3.3\ 2.Fauna\ 1. Formatos de Campo).

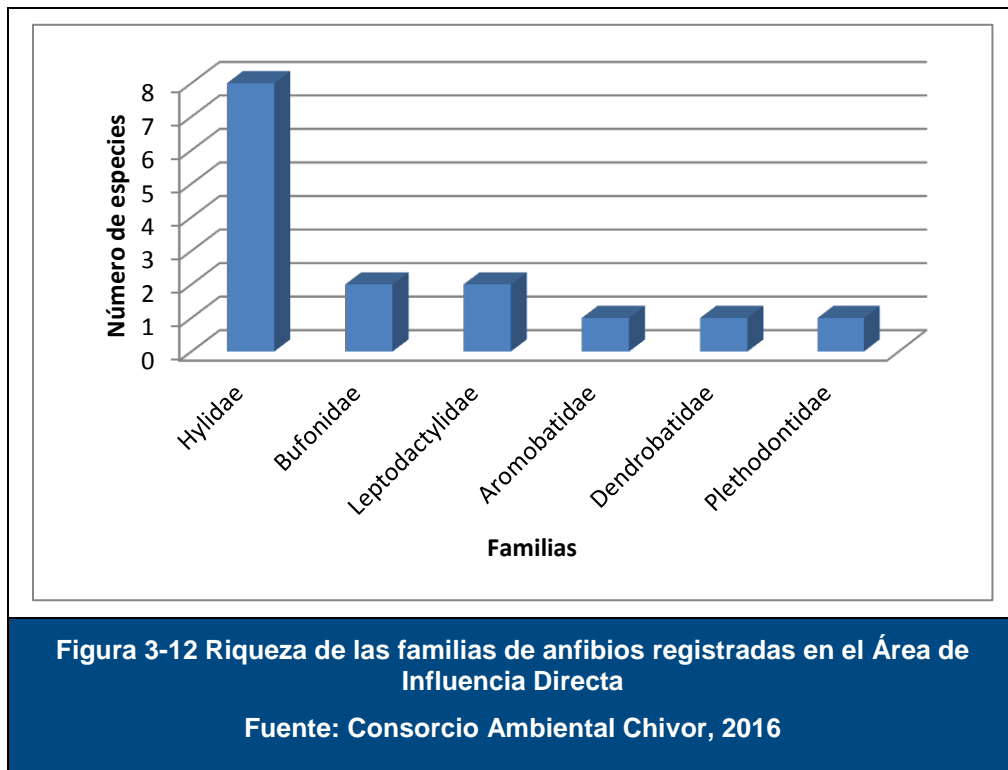
Tabla 3-9 Composición de la comunidad de anfibios en el Área de Influencia Directa del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL (Acosta-Galvis y Cuentas 2016) (msnm)	RANGO ALTITUDINAL REGISTRADO EN CAMPO (msnm)	HÁBITOS ALIMENTICIOS	ECOSISTEMA	ABUNDANCIA RELATIVA	TIPO DE REGISTRO
Orden: Anura							
Familia: Aromobatidae							
<i>Allobates cepedai</i>	Rana	560	477	Ins	B-OBA	No común	C
Familia: Bufonidae							
<i>Rhinella humboldti</i>	Sapo	0-1500	449	Ins	P-OBA	No común	C, E
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	0-2200	440-783	Om	P-OBA, VS-OBA	No común	C, E
Familia: Craugastoridae							
<i>Pristimantis sp.</i>	Rana	-		Ins	VS-OBA	No común	C
Familia: Dendrobatidae							
<i>Hiloxalus subpunctatus</i>	Rana	1750-4020	734-2730	Ins	P-OMA, VS-OBA	No común	C
Familia: Hylidae							
<i>Dendropsophus labialis</i>	Rana	1600-4200	1749-2796	Ins	AG-OMA, A-OMA, B-OAA, H-HA, P-OBA, O-OMA, VS-OAA, VS-OMA	No común	C, E
<i>Dendropsophus mathiassoni</i>	Rana	50-1125	447-449	Ins	P-OBA, B-OBA	No común	C
<i>Dendropsophus minutus</i>	Rana	100-1125	1729-1752	Ins	P-OBA	No común	C
<i>Hyloscirtus bogotensis</i>	Rana	1600-3600	2760	Ins	A-OAA	No común	C
<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana	0-2400	438-445	Ins	B-OBA	No común	C, E

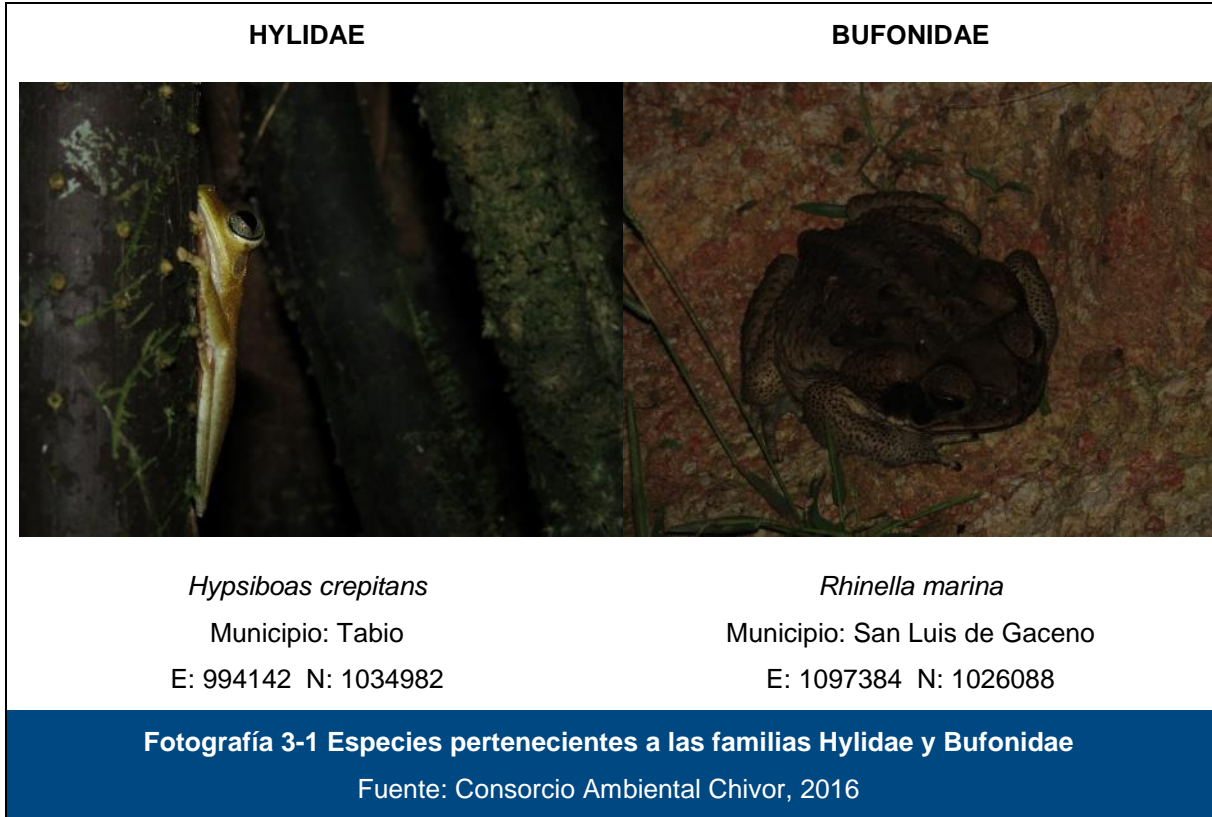
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL (Acosta-Galvis y Cuentas 2016) (msnm)	RANGO ALTITUDINAL REGISTRADO EN CAMPO (msnm)	HÁBITOS ALIMENTICIOS	ECOSISTEMA	ABUNDANCIA RELATIVA	TIPO DE REGISTRO
<i>Scinax rostratus</i>	Rana	30-1100	460	Ins	B-OBA	No común	C
<i>Scinax ruber</i>	Rana	0-1750	1729	Ins	P-OBA	No común	C
<i>Scinax wandae</i>	Rana	35-800	440	Ins	B-OBA	No común	C
Familia: Leptodactylidae							
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana	0-1650	698-1764	Ins	VS-OBA, P-OBA, VS-OBA	No común	C, E
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana	180-2800	700	Ins	P-OBA	No común	C
Orden: Caudata							
Familia: Plethodontidae							
<i>Bolitoglossa altamazonica</i>	Salamandra	90-1240	500	Ins	B-OBA	No común	C
<p>Convenciones: Hábitos alimenticios: Insectívoro (INS), Omnívoro (Om); Ecosistema: Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes (AG-OMA), Arbustal del Orobioma Alto de los Andes (A-OMA), Arbustal del Orobioma Alto de los Andes (A-OAA), Bosque del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA), Bosque del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA), Pastos del Orobioma Medio de los Andes (P-OMA), Pastos del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA); Tipo de registro: Captura (C), Entrevista (E)</p>							

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La Figura 3-12 muestra que la familia de anuros con el mayor número de especies es Hylidae con ocho (8), seguido por Bufonidae y Leptodactylidae con dos (2) especies respectivamente (Fotografía 3-1). En Colombia, Hylidae es una de las familias más diversificadas y ocupa todos los ambientes desde áreas subxerofíticas hasta los páramos. A nivel nacional se conocen 142 especies y siete (7) subfamilias (Acosta Galvis & Cuentas, 2016).



En Colombia se conocen 81 especies pertenecientes a la familia Bufonidae y su distribución abarca ecosistemas de páramo desde los 4000 m hasta tierras bajas con ambientes desérticos y de selva tropical (AmphibiaWeb, 2016; Acosta Galvis y Cuentas, 2016).



A continuación se presenta el análisis de la composición y diversidad donde fue posible calcularla, además de factores extrínsecos como la fuerte sequía durante la fase de campo y el grado de perturbación de los ecosistemas evaluados. Lo anterior da como resultado que los registros de especies sean bajos.

- Orobioma Alto de los Andes

Por definición este bioma se localiza por encima del límite superior del piso andino (>2800 msnm) hasta el nivel de las nieves perpetuas (> 4500 msnm); donde confluyen climas muy frío seco (60%), muy húmedo (15%), extremadamente frío seco (12%) y muy frío y muy seco (9%) (IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi & IIAP, 2007).

En el Orobioma Alto de los Andes se registró una (1) familia de anuros (Hylidae), distribuida en dos (2) géneros y dos (2) especies, las cuales se encontraron en tres diferentes (3) ecosistemas (Tabla 3-10) (Fotografía 3-2). En general se obtuvo pocos registros de especies en los ecosistemas muestreados del Orobioma Alto de los Andes, posiblemente debido a distintos factores como que los anfibios siendo animales ectotermos no poseen un mecanismo fisiológico para la termorregulación; y su temperatura corporal es fuertemente afectada por la temperatura ambiental (Bernal y Lynch, 2013). Algunos autores concluyen que la temperatura es el factor abiótico más

importante que limita la distribución y diversidad de los anuros en el Neotrópico (Donnelly, 1998; Navas, 2002). Bernal y Lynch (2013), encontraron un amplio rango de tolerancia térmica para las larvas de especies de ranas con desarrollo larval en cuerpos de agua y un rango estrecho de tolerancia para los embriones de especies de desarrollo directo. Estos últimos son más sensibles a la temperatura y por lo tanto la temperatura puede limitar la distribución altitudinal de los anfibios.

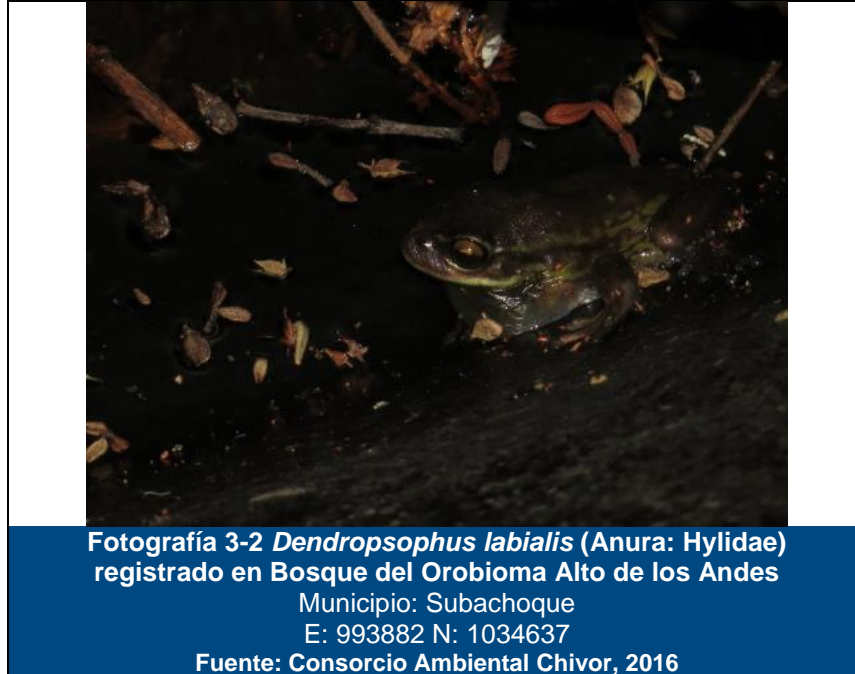
Otros estudios a nivel nacional han mostrado que las especies de anfibios de tierras altas tienen un rango altitudinal mucho menor que las especies de tierras bajas (Bernal y Lynch, 2008). Adicionalmente, las causas del declive poblacional de muchas especies aun no es claro, sin embargo las ranas y sapos que habitan en cuerpos de agua en tierras altas son las más afectadas (Alexander y Eischeid, 2001).

Por último los sitios evaluados presentan una fuerte presión por actividades como la agricultura y la ganadería, lo que ha generado fragmentación y pérdida de calidad de los hábitats (uso de agroquímicos, fertilizantes, ampliación de la frontera agrícola, efluentes), junto con la fuerte sequía durante la fase de campo pudieron causar un bajo registro de especies. Anexo CAP 3.3\ 2.Fauna \1. Formatos de Campo).

Tabla 3-10 Anfibios registrados en el Orobioma Alto de los Andes

ESPECIES	ECOSISTEMAS		
	B-OAA	VS-OAA	A-OAA
<i>Dendropsophus labialis</i>	X	X	
<i>Hyloscirtus bogotensis</i>			X
Ecosistema: Bosque del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA), Vegetación secundaria del Orobioma Alto de los Andes (VS-OAA), Arbustal del Orobioma Alto de los Andes (A-OAA)			

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



- Orobioma Medio de los Andes

EL Orobioma Medio de los Andes se caracteriza por presentar montañas localizadas aproximadamente entre los 1800 y 2800 msnm, donde la temperatura oscila entre los 12 y 18 °C. Presenta clima de tipo frío seco (48%), frío húmedo (34%) y frío muy húmedo (12%) (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi, & IIAP, 2007).

En el Orobioma Medio de los Andes se registraron dos (2) familias, dos (2) géneros y dos (2) especies (Tabla 3-11) (Fotografía 3-3). Los ecosistemas muestreados se caracterizan por ser de tierras altas y presentar bajas temperaturas; esto puede limitar la extensión del rango geográfico de los anfibios en hábitats donde estos mantienen las temperaturas apropiadas para la supervivencia; ya que la temperatura es el factor abiótico más importante que limita la distribución y diversidad de los anuros en los Andes.



Esto se evidencia más en los embriones de los anuros que son más sensibles a la temperatura que los adultos (Navas, 2002; Bernal & Lynch, 2013). Por otro lado es importante mencionar que los ecosistemas muestreados se caracterizaron principalmente por estar degradados por actividades productivas como es el caso de la vegetación secundaria, pastos, arbustal, entre otros. Dichas actividades han generado en los sitios evaluados procesos de fragmentación y pérdida de hábitat, teniendo como resultado una serie de fragmentos aislados y pérdida de diversidad. Esta baja diversidad ocurre tiempo después de que el bosque ha sido extraído y a menudo en los fragmentos pequeños tienen un menor número de especies registradas para el mismo esfuerzo de observación que en fragmentos grandes o bosque continuo (Turner 1996).

Adicionalmente, es probable que la pérdida de hábitat de los fragmentos de vegetación remanente podría estar reduciendo la calidad de los hábitats de las especies ante posibles cambios microclimáticos, donde se puede dar un proceso sinérgico entre pérdida de hábitat, fragmentación y degradación de hábitats junto con el cambio climático (Urbina Cardona, 2011), estos procesos generan cambios considerables en los hábitats afectando directamente a los anfibios y a sus poblaciones presentes en los remanentes de vegetación evaluados. Según Gardner y colaboradores (2007) dichos cambios son la principal causa de la pérdida de biodiversidad.

De acuerdo con Davidson y colaboradores (2002), en las áreas que han sido modificadas por actividades humanas como ocurre con los ecosistemas evaluados, algunas poblaciones de anfibios han sufrido disminuciones poblacionales; aunque algunas especies persisten y toleran estos cambios, pero en general todas las especies se ven

afectadas en algún momento cuando su hábitat es urbanizado o convertido a sistemas de agricultura o ganadería intensiva.

Tabla 3-11 Anfibios registrados en el Orobioma Medio de los Andes

ESPECIES	ECOSISTEMAS			
	AG-OMA	A-OMA	P-OMA	VS-OMA
<i>Dendropsophus labialis</i>	X	X		X
<i>Hyloxalus subpunctatus</i>			X	
Ecossistemas: Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes (AG-OMA), Arbustal del Orobioma Medio de los Andes (A-OMA), Pastos del Orobioma Medio de los Andes (P-OMA), Vegetación secundaria del Orobioma Medio de los Andes (VS-OMA)				

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Orobioma Bajo de los Andes

Este bioma se caracteriza por presentar varios tipos de clima como templado seco, templado húmedo, templado muy húmedo, cálido muy húmedo y se ubica entre los 500 y 1800 msnm (IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi, & IIAP, 2007)

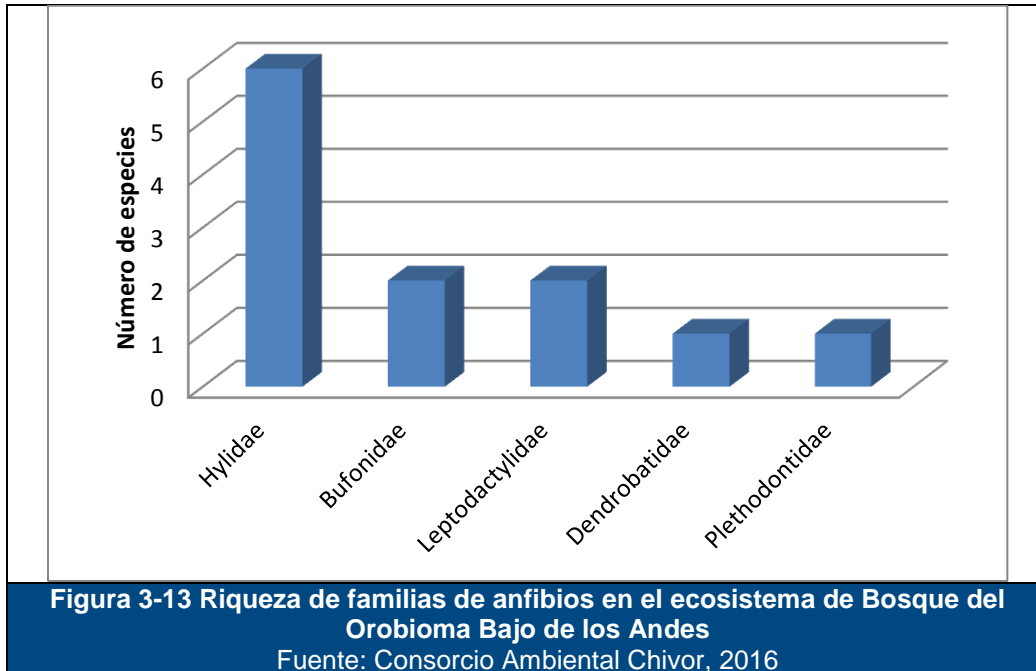
En este bioma se registraron un total de cinco (5) familias, ocho (8) géneros y 12 especies (Tabla 3-12) (Fotografía 3-4).

Tabla 3-12 Anfibios registrados en el Orobioma Bajo de los Andes

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	ECOSISTEMA		
			VS-OBA	P-OBA	B-OBA
ANURA	Dendrobatidae	<i>Allobates cepedai</i>			X
	Bufonidae	<i>Rhinella humboldti</i>		X	
		<i>Rhinella marina</i>	X	X	
	Hylidae	<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	X		
		<i>Dendropsophus mathiassoni</i>		X	X
		<i>Dendropsophus minutus</i>		X	
		<i>Hypsiboas crepitans</i>			X
		<i>Scinax rostratus</i>			X
		<i>Scinax wandae</i>			X
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>		X
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X		X		
CAUDATA	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa altamazonica</i>			X
Convenciones: Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes (VS-OBA), Pastos del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA), Bosques del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA)					

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Se encontró que las familias más abundantes fueron Hylidae con seis (6) especies, seguida de Bufonidae y Leptodactylidae con dos (2), respectivamente (Figura 3-13).



Algunas publicaciones muestran que estas familias son muy diversificadas lo cual soporta la dominancia de estas durante la fase de campo (Ruíz Carranza *et al.*, 1996; Acosta-Galvis, 2000). De acuerdo con la información presentada por Acosta-Galvis y Cuentas (2016) la familia Hylidae y Bufonidae son ampliamente diversificadas en el país, ocupando casi todos los ambientes desde tierras bajas hasta páramo, lo cuál es congruente con los datos obtenidos durante el muestreo.



Rhinella marina (Anura: Bufonidae)
Municipio: Santa María
E:1096375 N:1031524



Rhinella granulosa (Anura: Bufonidae)
Municipio: Santa María
E:1096407 N:1031452



Leotodactylus fuscus (Anura: Leptodactylidae)
Municipio: Santa María
E:1096375 N:1031522



Hypsiboas crepitans (Anura: Hylidae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E:1096913 N:1025843



Scinax rostratus (Anura: Hylidae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E:1096941 N:1025851



Dendropsophus mathiassoni (Anura: Hylidae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E:1097054 N:1025785



Scinax wandae (Anura: Hylidae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E1097143 N1025887

Bolitoglossa altamazonica (Caudata:
Plethodontidae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E1097031 N1025922

Fotografía 3-4 Especies de anfibios registrados en el Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

○ **Índices ecológicos para los anfibios registrados en el Área de Influencia Directa (AID)**

A continuación se presenta el análisis de la composición y diversidad donde fue posible calcularla, ya que en varios de los puntos de muestreo no se pudo obtener permiso de ingreso a predios, además de factores extrínsecos como la fuerte sequia durante la fase de campo y el grado de perturbación de los ecosistemas evaluados. Lo anterior da como resultado que los registros de especies sean bajos.

✓ Curva de acumulación de especies

Con un esfuerzo de muestreo de 20 horas/hombre por dos observadores para el bosque del Orobioma Bajo de los Andes, se registró un total de 16 individuos pertenecientes a dos (2) órdenes, tres (3) familias y seis (6) especies. De acuerdo con la información obtenida en campo la curva de acumulación de especies para el ecosistema de Bosque del Orobioma Bajo de los Andes muestra que el estimador ICE predice un total de nueve (9) especies, mientras que Chao 2 indica que se registró el 83% de las especies presentes y predijo un total de 7,2 especies. Por último el estimador Uniques predice que es probable que se registren pocas nuevas especies si se aumenta el esfuerzo de muestreo, aproximadamente tres (3) especies (Figura 3-14).

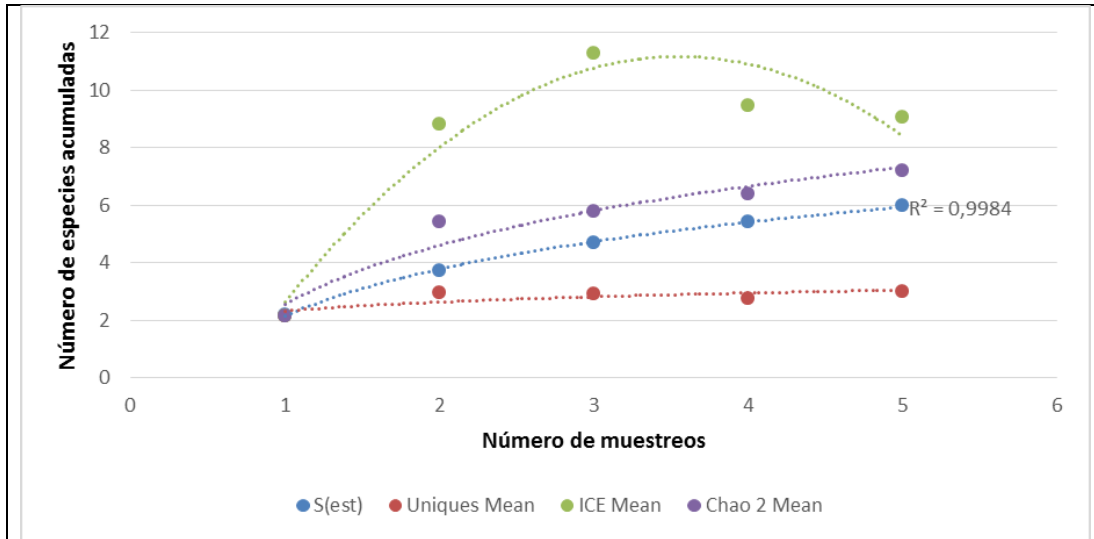


Figura 3-14 Curva de acumulación para los Bosques del Orobioma Bajo de los Andes
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Diversidad Alfa

Por otro lado, los índices de diversidad alfa para este ecosistema muestran que se registraron un total de seis (6) especies de anfibios. En general los índices de Simpson, Shannon y Margalef muestran que hay una baja diversidad de anfibios en este ecosistema (Tabla 3-13). De acuerdo con Villarreal et al. (2004), el índice de dominancia de Simpson presenta un rango entre 0 y 1, en este caso se observa que este índice presenta un valor de 0,2, lo que significa que hay pocas especies dominantes con su respecto a su abundancia. Según Moreno (2001), el índice de Shannon presenta valores cercanos a cero (0) cuando solo hay una (1) especie, en este caso se obtuvo un valor de 1,68, por lo tanto la diversidad en el área evaluada es baja. Similarmente ocurre con el índice de Margalef, donde se considera que valores por debajo de dos (2) son poco diversos.

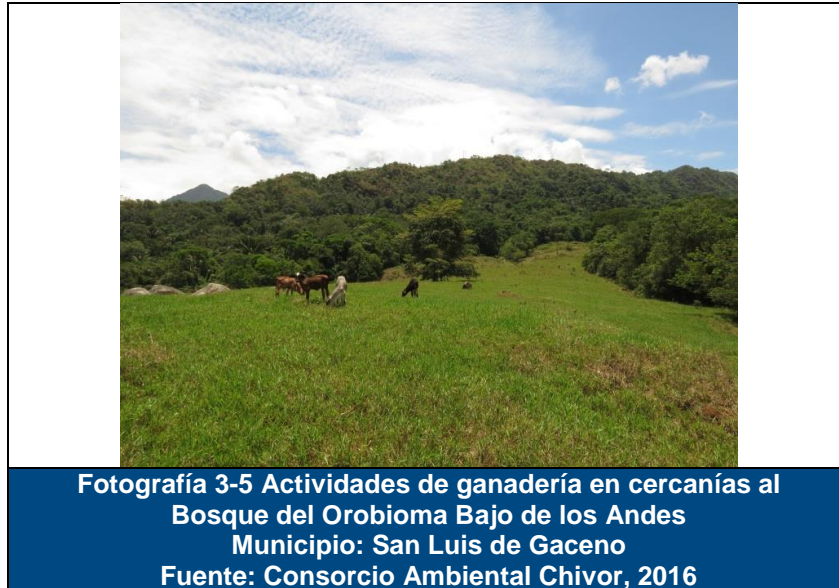
Tabla 3-13 Índices de diversidad alfa en ecosistema de Bosque del Orobioma Bajo de los Andes.

B-OBA	
Riqueza	6
Individuos	16
Simpson_D	0,20
Shannon_H	1,68
Margalef	1,8

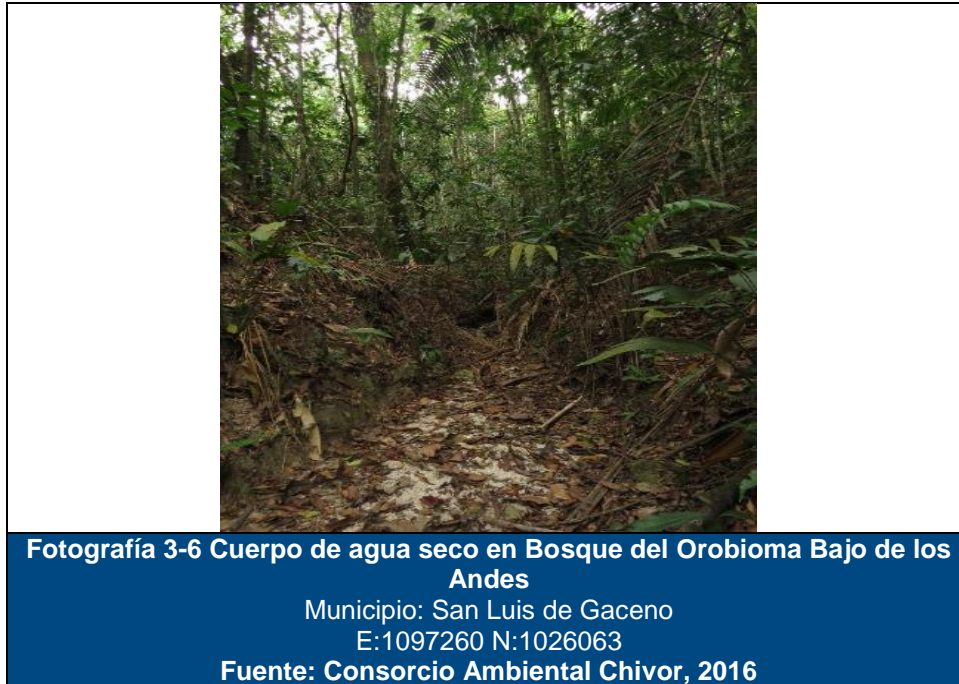
Convenciones: Bosque del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA)

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En los ecosistemas evaluados se evidencia que hay una fuerte presión antrópica debido principalmente a actividades de ganadería (Fotografía 3-5). En este sentido en Colombia se ha estimado que los bosques andinos presentarán cambios en su cobertura hacia sistemas productivos con el fin de mantener la seguridad alimentaria de Colombia (Urbina Cardona, 2011).



Adicionalmente, otro factor que se podría sumar a la baja diversidad registrada tiene que ver con la fuerte sequía que afrontó el país hasta los primeros meses del año 2016 como consecuencia del fenómeno del niño; se pudo evidenciar la presencia de cuerpos de agua secos o con muy poca cantidad de agua (Fotografía 3-6). El cambio climático tiene efectos negativos en las poblaciones de anfibios y reptiles (Urbina Cardona, 2011); según Pounds y colaboradores (2005), las poblaciones de estos organismos se pueden ver afectadas al presentarse sequías extremas, cambios intensos en los patrones de precipitación durante el año.



✓ Índice de diversidad Beta

Por medio del índice de Jaccard se encontró que en general los ecosistemas presentan poca similitud en cuanto a la comunidad de anfibios (Tabla 3-14 y Figura 3-15). La vegetación secundaria y los pastos solo presentan una similitud del 28,6%, esto indica que comparten pocas especies entre los ecosistemas. Ambos ecosistemas comparten especies de amplia distribución y tolerantes a la presión antrópica como *Rhinella marina* y *Leptodactylus fuscus* (Reynolds, y otros, 2004; Solís, y otros, 2009) pero los bajos valores registrados pueden deberse a que la vegetación secundaria ofrece más recursos como por ejemplo alimento, sitios de refugio, apareamiento a diferencia de los pastos, los cuales presentan una oferta mucho más restringida.

Tabla 3-14 Valores estimados para el índice de similitud de Jaccard

SIMILITUD	ECOSISTEMAS		
	VS-OBA	P-OBA	B-OBA
VS-OBA	-	28,6	0
P-OBA	-	-	9,1
B-OBA	-	-	-

Convenciones: VS-OBA: Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes, P-OBA: Pastos del Orobioma Bajo de los Andes, B-OBA: Bosque del Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Por último los bosques no comparten ninguna especie con los demás ecosistemas con una similitud del 9%, en este caso en el bosque se registraron especies que se caracterizan por habitar en el interior del bosque, como por ejemplo *Bolitoglossa altamazonica* y *Allobates cepedai* (Azevedo *et al.* 2010; Acosta-Galvis y Cuentas 2016).

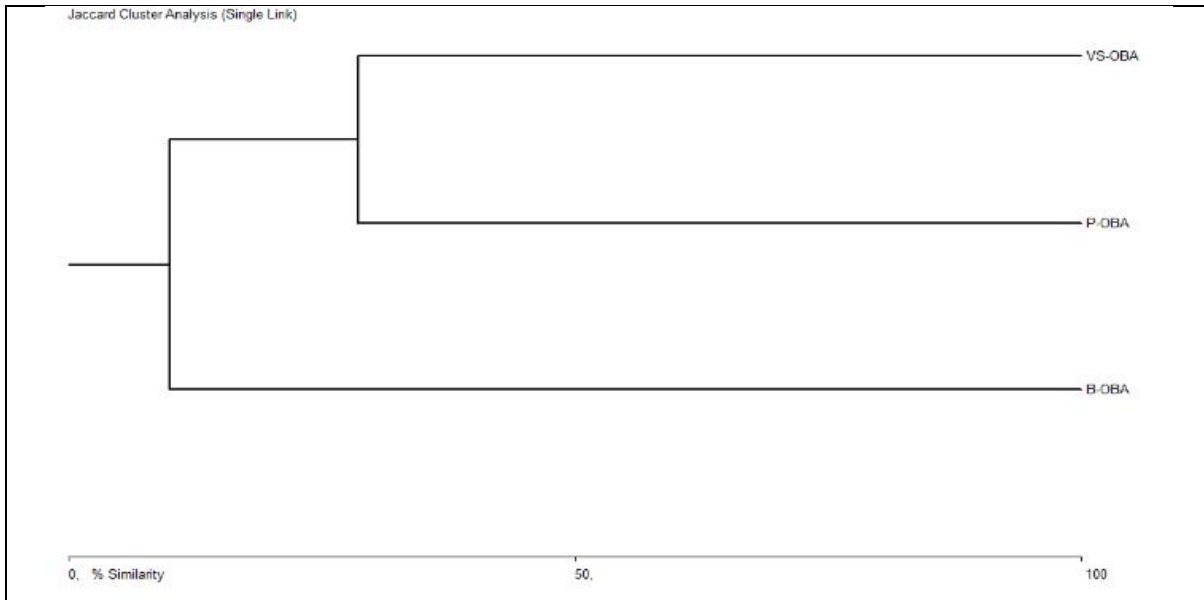
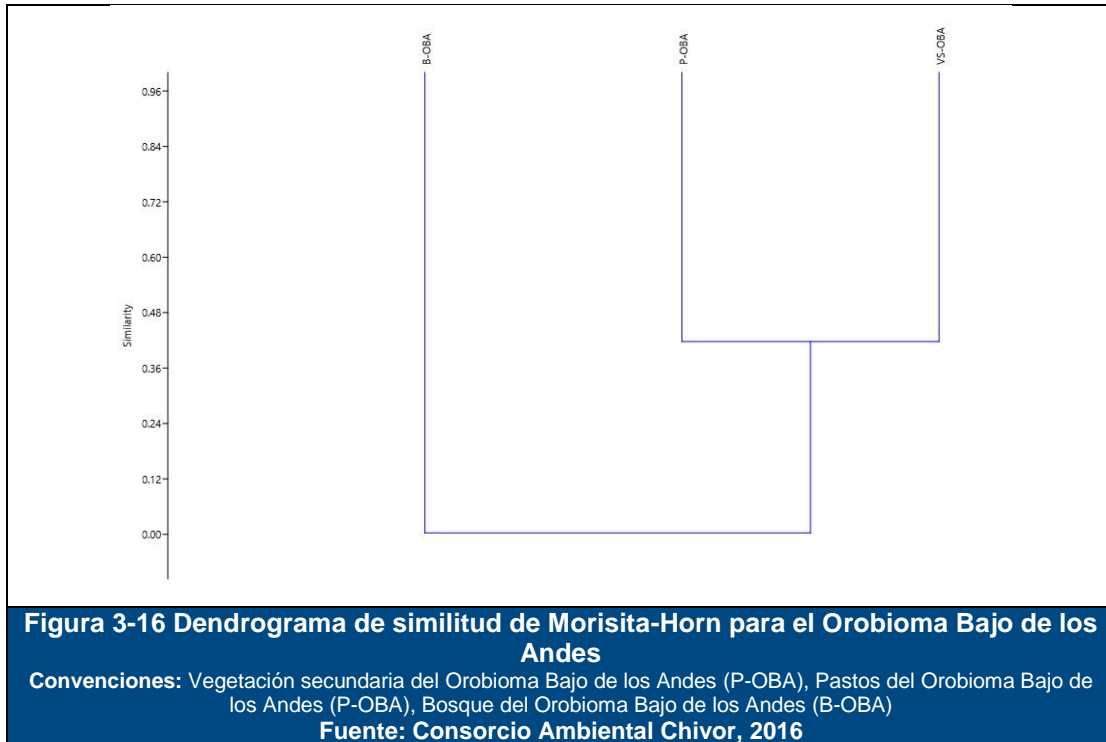


Figura 3-15 Dendrograma de similitud de Jaccard para los anfibios del Orobioma Bajo de los Andes

Convenciones: Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA), Pastos del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA), Bosque del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA)

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Los datos arrojados por el índice de Morisita-Horn son congruentes con la información presentada anteriormente, ya que se puede apreciar la poca similitud entre los ecosistemas evaluados (Figura 3-16). En este caso un valor de 0,41 significa que hay poca similitud entre los ecosistemas Pastos y Vegetación secundaria con respecto a las abundancias registradas. Finalmente, el Bosque no presenta ninguna similitud con ninguno de los demás ecosistemas.



- Relación de los anfibios presentes en el Área de Influencia Directa con los ecosistemas

Según la información de la Figura 3-17, la mayoría de las especies registradas en el Área de Influencia Directa están en el Bosque del Orobioma Bajo de los Andes, en este se pudo evidenciar que ofrece mayor variedad de recursos que sirven como refugio y sitios de apareamiento (hojarasca, base de los árboles, troncos caídos, cuerpos de agua), y al mismo ofrece mayor variedad de presas (Fotografía 3-7).

Algunas de ellas como es el caso de *Allobates cepedai* la cual se registró a pocos kilómetros del límite con el departamento del Casanare, se caracteriza por ser un habitante de bosques húmedos tropicales (Acosta Galvis & Cuentas, 2016); asimismo la rana *Scinax rostratus*, se caracteriza por ser una especie arbórea que se encuentra en bosques y sabanas de tierras bajas (Solís *et al.*, 2010). Caso similar ocurre con *Bolitoglossa altamazonica* la cual está presente en bosques húmedos de tierras bajas (Azevedo *et al.*, 2010; Acosta-Galvis y Cuentas, 2016).

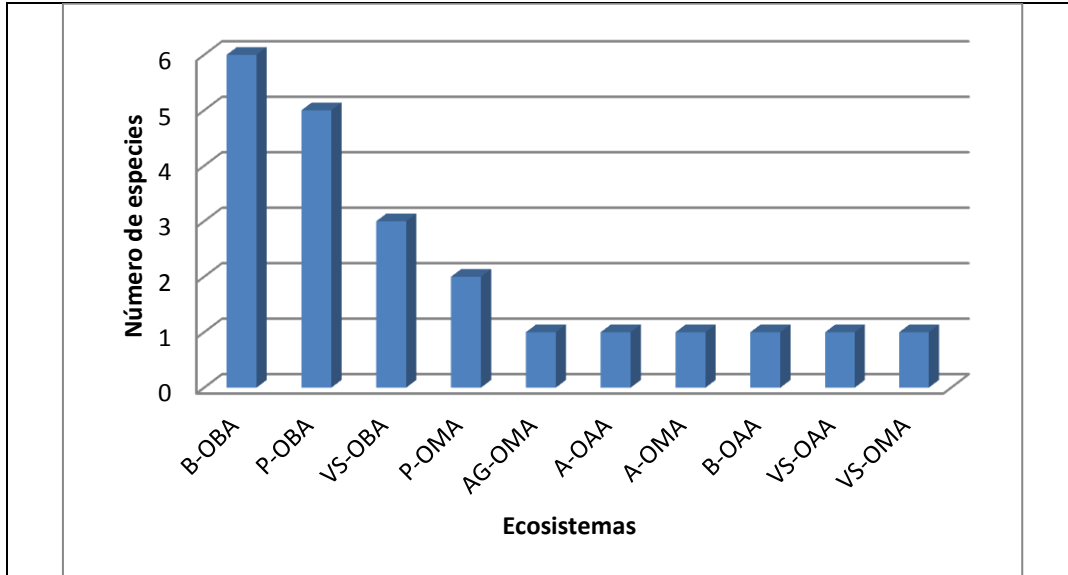


Figura 3-17 Riqueza de anfibios registrados en los ecosistemas el Área de Influencia Directa

Convenciones: Bosque del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA), Pastos del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA), Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes (VS-OBA), Pastos del Orobioma Medio de los Andes (P-OMA), Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes (AG-OMA), Arbustal del Orobioma Alto de los Andes (A-OAA), Bosque del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA), Vegetación secundaria del Orobioma Alto de los Andes (VS-OAA)

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



Vista general del interior del bosque



Recursos como hojarasca y troncos caídos



Base de árbol usada como refugio

Cuerpo de agua al interior del bosque

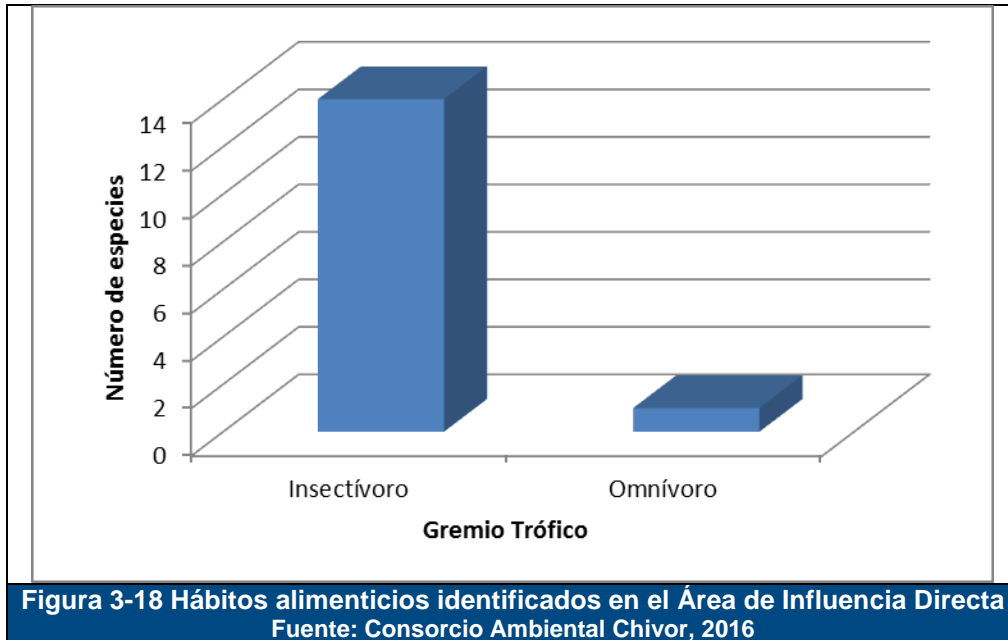
Fotografía 3-7 Recursos del hábitat utilizados por los anfibios al interior del Bosque del Orobioma Bajo de los Andes.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

El siguiente ecosistema con el mayor número de especies de anfibios son los Pastos del Orobioma Bajo de los Andes, en el que se registraron especies generalistas y tolerantes a la perturbación antrópica. Un ejemplo de esto es *Rhinella marina*, este anuro prefiere áreas abiertas y perturbadas como pastos y asentamientos humanos (Solís *et al.*, 2009); asimismo, *Leptodactylus fuscus*, rana terrestre que habita sabanas, pastizales, zonas pantanosas, bosques degradados y entornos humanos (Reynolds *et al.*, 2004).

- **Cadenas tróficas y hábitos alimenticios identificados en el Área de Influencia Directa**

De las 15 especies registradas en el área de influencia directa, una (1) de ellas es omnívora, el resto se caracterizan por presentar una dieta basada en insectos (Figura 3-18). Con respecto a las especies insectívoras, Méndez-Narváez y colaboradores (2014) encontraron que algunas especies de las familias Leptodactylidae e *Hylidae*, específicamente pertenecientes a los géneros *Leptodactylus* y *Dendropsophus* presentan una dieta basada en varias especies de coleópteros, dípteros y hemípteros. Otro caso similar ocurre con *Rhinella humboldti* de la familia Bufonidae, este anuro se alimenta principalmente de hormigas y termitas (Medina Rangel, 2011). Por último, el sapo común *Rhinella marina* es la única especie omnívora; según Medina Rangel y colaboradores (2011), esta especie presenta una dieta basada en escarabajos, hormigas, termitas, ranas, lagartos, serpientes, ratones y aves.



Es importante tener en cuenta que los anfibios contribuyen en gran medida al flujo de energía, debido a que como ectotermos la energía que consumen es convertida en biomasa de forma eficiente, la cual es convertida nuevamente y puesta a disposición de niveles tróficos más altos (Pough, 1980). Adicionalmente, los anfibios juegan un papel fundamental en la cadena trófica ya que muchos de ellos presentan ciclos de vida complejos, diferentes individuos con diferente estado de desarrollo ocupan distintos hábitats, usualmente acuático y terrestre; y se alimentan de diferentes recursos alimenticios (Whiles, y otros, 2006).

- **Especies de anfibios de interés presentes en el Área de Influencia Directa**

Se presenta información sobre la importancia ecológica, endemismo y nivel de amenaza de las especies registradas para anfibios en el AID.

- ✓ Especies de anfibios en alguna categoría de amenaza presentes en el AID

En el área de influencia directa no se reportan especies de anfibios amenazadas.

- ✓ Especies de anfibios endémicos registrados en el AID

Para el Área de Influencia Directa se registraron un total de tres (3) especies con distribución en Colombia, representantes de dos (2) familias y dos (2) géneros (Fotografía

3-8). Aunque dichas especies presentan una distribución exclusiva para Colombia, es importante mencionar que dos (2) de estas (*Dendropsophus labialis*, *Dendropsophus mathiassoni*) son de amplia distribución en el territorio nacional. Según Acosta-Galvis y Cuentas (2016), *Dendropsophus mathiassoni* está presente en los departamentos de Arauca, Boyacá, Casanare, Caquetá, Cundinamarca, Meta, y Vichada. En la actualidad se considera que su estado poblacional es estable y no se registra mayores amenazas para sus poblaciones (Rueta *et al.*, 2010).

Por otro lado, *Dendropsophus labialis* se distribuye en bosques andinos y páramos en las dos vertientes de la cordillera oriental en los departamentos de Arauca, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander y Meta (Acosta Galvis & Cuentas, 2016). De acuerdo con Ramírez-Pinilla *et al.* (2004), las poblaciones de este anuro se consideran estables y no hay amenazas graves para estas, ya que la especie se considera muy adaptable.

Finalmente, a excepción con las especies mencionadas anteriormente, *Allobates cepedai* la cuál se registró en el municipio de San Luís de Gaceno a pocos kilómetros de los límites con el departamento de Casanare (E: 1096920 N: 1025836) presenta una distribución restringida en bosques húmedos tropicales de las estribaciones de la vertiente oriental de la cordillera Oriental en los departamentos de Casanare y Meta, por lo tanto presenta un endemismo regional (Acosta Galvis & Cuentas, 2016). Con respecto a su estado poblacional no hay información disponible y por lo tanto se considera desconocido, tampoco hay información en relación con las principales amenazas para las poblaciones de esta rana (Grant, 2010).





Dendropsophus mathiassoni (Anura Hylidae)



Dendropsophus labialis (Anura: Hylidae)

Fotografía 3-8 Especies de anfibios con distribución exclusiva para Colombia y registrados en el Área de Influencia Directa

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Especies de importancia ecológica, económica o cultural

Muchas especies de anfibios y sus comunidades se caracterizan por ser útiles indicadores ambientales de contaminación y como indicadores de la calidad de los hábitats (Waddle, 2006). Según Cortés y colaboradores (2015), se encontró que numerosos estudios mencionan las funciones ecológicas y su papel fundamental en la cadena trófica como presas y depredadores.

También, los anfibios contribuyen a los servicios ecosistémicos de provisión al ser utilizados en muchas partes del mundo como alimento y medicina, pero de acuerdo con la información obtenida en campo no se pudo evidenciar esto. Con respecto a la regulación ayudan a controlar los brotes de plagas y enfermedades al consumir poblaciones de vectores de enfermedades. A nivel cultural han encontrado un lugar especial en muchas sociedades humanas ya que muchas especies son consideradas carismáticas y de soporte (Hocking & Babbitt, 2013).

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

Proyecto UPME-03-2010

Diciembre 2016

Finalmente, se obtuvo evidencia en campo por medio de conversaciones con pobladores del Área de Influencia Directa que muchas personas no tienen conocimiento de la importancia que tienen los anfibios con respecto a los servicios ecosistémicos, de hecho algunas personas consideran a los anfibios como animales poco agradables y que no ofrecen ninguna utilidad para el hombre y el buen funcionamiento de los ecosistemas.

- **Reptiles**

- Esfuerzo y representatividad del muestreo para los reptiles registrados en el Área de Influencia directa (AID)

El esfuerzo de muestreo fue de 246 horas/hombre para los recorridos realizados en busca de reptiles en el área de influencia directa del proyecto (Tabla 3-15). El esfuerzo de muestreo para cada uno de los ecosistemas evaluados se encuentra en el Capítulo 1 Tabla 3-4.

Tabla 3-15 Esfuerzo de muestreo para los reptiles registrados en el Área de Influencia Directa

MÉTODO	ESFUERZO	NÚMERO DE ESPECIES
Muestreo de Encuentro Visual	246 horas Hombre	12

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Composición de la comunidad de reptiles en el Área de Influencia Directa

Se encontró que los reptiles registrados pertenecen a seis (6) familias, 11 géneros y 12 especies, de las cuales tres (3) fueron reportadas exclusivamente por medio de entrevistas a pobladores locales donde se realizaron los muestreos (Fotografía 3-9) (Anexo CAP3.3\ 2.Fauna\ 3. Registro Fotográfico). En la Tabla 3-16 se encuentra el listado de especies registradas por medio de observación directa en campo o entrevistas a los pobladores locales en el Área de Influencia Directa; además se presenta información sobre su distribución altitudinal, hábitos alimenticios, ecosistema en el cual se encontró, la abundancia relativa, así como el tipo de registro.



Sibon nubilatus
(Squamata: Serpentes: Colubridae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E:1097142 N:1026086



Clelia clelia
(Squamata: Serpentes: Colubridae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E:1097220 N:1025918



Gonatodes conncinatus
(Squamata: Sphaerodactylidae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E:1096913 N:1025843



Anolis heterodermus
(Squamata: Dactyloidae)
Municipio: San Luis de Gaceno
E:1007214 N:1048165



Anadia bogotensis
(Squamata: Gymnophthalmidae)
Municipio: Suesca
E:1037053 N:1055549

Fotografía 3-9 Especies de reptiles registrados en el Área de Influencia Directa

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Según la Figura 3-19, la familia con el mayor número de especies fue Colubridae con cuatro (4), seguida de Dactyloidae con dos (2), y Sphaerodactylidae y Gymnophthalmidae con una (1) cada una.

Actualmente, la familia Colubridae es la más importante en el país. Ya que se presenta un rango altitudinal (hasta los 3500 m) y es la más diversa, las especies que comprenden la familia ocupan casi todos los hábitats disponibles (acuáticos, arbóreos, minadores y terrestres) (Lynch 2012).

Con respecto al género *Anolis*, en Colombia es uno de los grupos de reptiles muy diversificados y ampliamente distribuidos en el territorio nacional en ambas vertientes del sistema de la cordillera de los Andes y habitando una gran variedad de zonas de vida (Calderón-Espinosa y Barragán-Contreras, 2014)

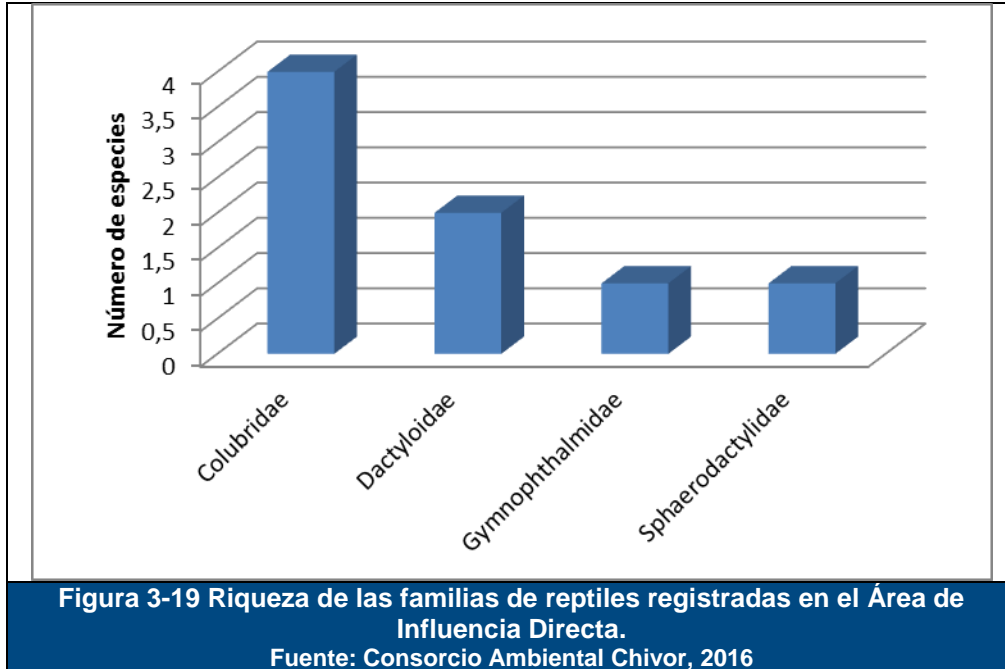


Tabla 3-16 Especies de reptiles registrados en el Área de Influencia Directa

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL (msnm)	RANGO ALTITUDINAL REGISTRADO EN CAMPO (msnm)	HÁBITOS ALIMENTICIOS	ECOSISTEMA	ABUNDANCIA RELATIVA	TIPO DE REGISTRO
Orden: Squamata							
Familia: Dactyloidae							
<i>Anolis heterodermus</i>	Lagartija	2000-3700	2760-2837	Ins	P-OAA, B-OAA, VS-OAA, VS-OMA	No común	C, E
<i>Anolis tolimensis</i>	Lagartija	1000-2300	839	Ins	VS-OBA	No común	C
Familia: Gymnophthalmidae							
<i>Anadia bogotensis</i>	Anadia	3750	2779 2824	Ins	VS-OAA	No común	O
Familia: Sphaerodactylidae							
<i>Gonatodes concinnatus</i>	Lagartija	0-1000	447	Ins	B-OBA	No común	C
Familia: Teiidae							
<i>Holcosus festivus</i>	Lagarto	50-1000	698-740	Ins	VS-OBA	No común	C
Familia: Tropicuridae							
<i>Stenocercus trachycephalus</i>	Lagarto collarejo	2600-3750	-	Ins	P-OAA	No común	E
Orden: Squamata/Serpentes							
Familia: Colubridae							
<i>Atractus crassicaudatus</i>	Culebra	2000-32000	2700-2851	Car	AG-OMA, B-OAA, VS-OMA	No común	E, O, ADL
<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	0-2500	500	Car	B-OAA	No común	ADL
<i>Chironius carinatus</i>	Cazadora	0-1000	-	Car	B-OBA, VS-OBA	No común	E
<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral	0-2700	2000	Car	B-OBA	No común	O
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cazadora	0-1700	-	Car	B-OBA, VS-OBA	No común	E

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO ALTITUDINAL (msnm)	RANGO ALTITUDINAL REGISTRADO EN CAMPO (msnm)	HÁBITOS ALIMENTICIOS	ECOSISTEMA	ABUNDANCIA RELATIVA	TIPO DE REGISTRO
<i>Sibon nebulatus</i>	Caracolera	0-1300	438	Car	B-OBA	No común	C
Convenciones: Hábitos alimenticios: Insectívoro (INS), Omnívoro (Om); Ecosistema: Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes (AG-OMA), Arbustal del Orobioma Alto de los Andes (A-OMA), Arbustal del Orobioma Alto de los Andes (A-OAA), Bosque del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA), Bosque del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA), Pastos del Orobioma Medio de los Andes (P-OMA), Pastos del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA); Tipo de registro: Ad libitum (ADL), Captura (C), Entrevista (E), Observado (O)							

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

De los 13 ecosistemas y cuatro (4) biomas muestreados, se obtuvieron datos en ocho (8) de ecosistemas de tres (3) biomas (Tabla 3-17). Esto puede estar relacionado con factores como la fuerte sequía registrada durante el muestreo y el grado de perturbación de los sitios evaluados.

Tabla 3-17 Ecosistemas del Área de Influencia Directa donde se registraron reptiles.

NOMENCLATURA	DEFINICIÓN
B-OAA	Bosques del Orobioma Alto de los Andes
P-OAA	Pastos del Orobioma Alto de los Andes
VS-OAA	Vegetación secundaria del Orobioma Alto de los Andes
AG-OMA	Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes
VS-OMA	Vegetación secundaria del Orobioma Medio de los Andes
P-OBA	Pastos del Orobioma Bajo de los Andes
B-OBA	Bosques del Orobioma Bajo de los Andes
VS-OBA	Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta el análisis de la composición y diversidad de la comunidad de reptiles en cada bioma con sus respectivos ecosistemas donde se obtuvieron registros.

- Orobioma Alto de los Andes

Este se localiza por encima del límite superior del piso andino (>2800 msnm) hasta el nivel de las nieves perpetuas (> 4500 msnm); en este confluyen climas muy frío seco (60%), muy húmedo (15%), extremadamente frío seco (12%) y muy frío y muy seco (9%) (IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi, & IIAP, 2007).

Durante la fase de campo se registraron tres (3) especies de reptiles para este ecosistema, pertenecientes a tres (3) familias y tres (3) géneros (Tabla 3-18) (Fotografía 3-10). (Anexo CAP 3.3\ 2.Fauna \1. Formatos de Campo).

Tabla 3-18 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Alto de los Andes.

ESPECIES	ECOSISTEMAS	
	B-OAA	VS-OAA
<i>Anolis heterodermus</i>	X	X
<i>Anadia bogotensis</i>		X
<i>Atractus crassicaudatus</i>	X	
Ecosistema: Bosque del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA), Vegetación secundaria del Orobioma Alto de los Andes (VS-OAA),		

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



Anadia Bogotensis
(Squamata: Gymnophthalmidae)
Municipio: Suesca
E:1037053 N:1055549

Anolis heterodermus
(Squamata: Dactyloidae)
Municipio: Zipaquirá
E:1007214 N:1048165

Fotografía 3-10 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Alto de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En los sitios muestreados se encontraron condiciones poco favorables para los reptiles, un ejemplo de esto es la fragmentación de los bosques con fines de ganadería (Fotografía 3-11). Adicionalmente, las bajas temperaturas propias del bioma limitan la distribución y diversidad de los reptiles, ya que al ser animales ectotermos la temperatura corporal varía directamente con la temperatura del ambiente (Villavicencio *et al.*, 2012). En este orden de ideas, la temperatura es la variable más influyente en el funcionamiento de los ectotermos, ya que afecta directamente su adecuación biológica a través del efecto en el desempeño de la locomoción, habilidad de caza, funciones inmunológicas, tasas de forrajeo, crecimiento y metabolismo (Villavicencio *et al.*, 2012; Fierro-Estrada, 2013). Por lo tanto estos organismos tienen una alta dependencia de las temperaturas ambientales.



Municipio: Subachoque

E:993748 N: 1034672

Fotografía 3-11 Pastos para ganadería presentes en el Orobioma Alto de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En Colombia los ecosistemas andinos han sido seriamente deforestados hasta el punto de que solamente queda un 27% de hábitats remanentes (Armenteras *et al.*, 2003). Muchas especies de reptiles por sus características fisiológicas como la ectotermia y biológicas como su baja capacidad de dispersión los hacen muy sensibles a la pérdida, modificación y fragmentación del medio (Armenteras *et al.*, 2003). Adicionalmente, el proceso de fragmentación del hábitat puede reducir las tasas reproductivas, de reclutamiento y de supervivencia debido al incremento de la depredación, la disminución de recursos, alterando así la estructura de la población (Hokit & Branch, 2003; Moreno-Arias y Urbina-Cardona, 2013).

- Orobioma Medio de los Andes

Son zonas que se caracterizan por presentar montañas localizadas aproximadamente entre los 1800 y 2800 msnm, donde se presentan temperaturas entre los 12 y 18 °C; exhibe clima de tipo frío seco (48%), frío húmedo (34%) y muy húmedo (12%) (IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi, & IIAP, 2007).

En los muestreos en campo para este bioma solamente se obtuvo un registro *ad libitum*, el cual corresponde a *Atractus crassicaudatus* (Squamata: Serpentes: Colubridae) (Fotografía 3-12). (Anexo CAP 3.3 \ 2.Fauna \ 3. Registro Fotográfico)

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA



Fotografía 3-12 *Atractus crassicaudatus* (Squamata: Serpentes: Colubridae) registrada en el Orobioma Medio de los Andes

Municipio: Tenjo.E: 995022 N: 1033700

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Orobioma Bajo de los Andes

Se registraron cuatro (4) especies pertenecientes a dos (2) familias y cuatro (4) generos en el ecosistema de bosque del Orobioma Bajo de los Andes (Tabla 3-19) (Fotografía 3-13).

Tabla 3-19 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Bajo de los Andes

ESPECIES	B-OBA
	<i>Erythrolamprus bizona</i>
<i>Clelia clelia</i>	X
<i>Sibon nebulatus</i>	X
<i>Gonatodes conncinatus</i>	X
Convenciones: B-OBA: Bosques del Orobioma Bajo de los Andes	

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



Clelia clelia

(Squamata: Serpentes: Colubridae)

Municipio: San Luis de Gaceno

E:1097220 N:1025918

Sibon nubilatus

(Squamata: Serpentes: Colubridae)

Municipio: San Luis de Gaceno

E:1097142 E:1026086



Gonatodes conncinatus (Squamata: Sphaerodactylidae)

Municipio: San Luis de Gaceno

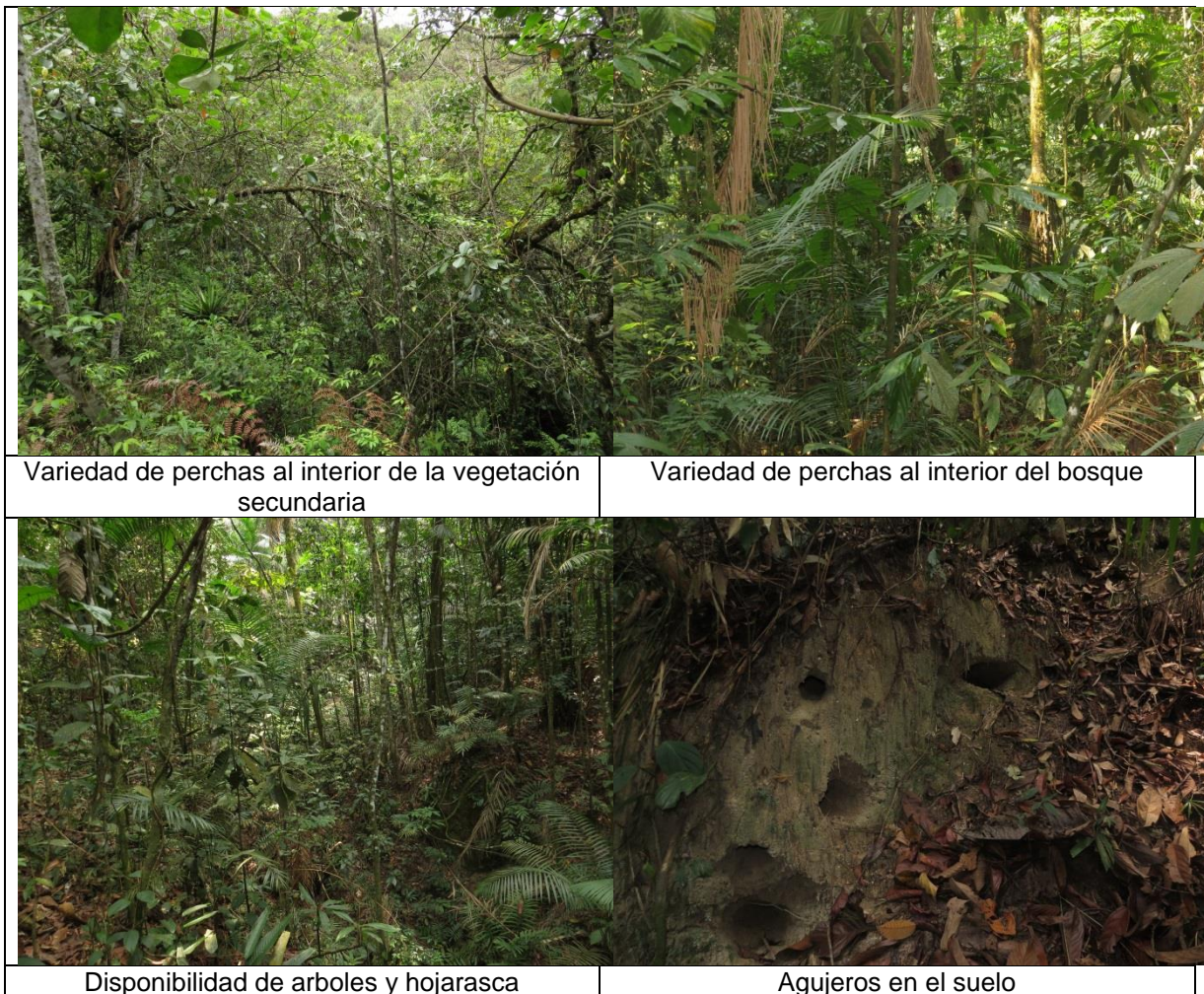
E:1096913 N:1025843

Fotografía 3-13 Especies de reptiles registradas en el Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Relación de los reptiles presentes en el Área de Influencia Directa con los ecosistemas

De acuerdo con la información obtenida durante la fase de campo, la mayoría de especies se registraron en el Bosque y Vegetación secundaria (Figura 3-20) (Fotografía 3-14) Anexo Capítulo 3.3 Medio Biotico/Fauna/3. Registro Fotográfico). Esto se debe a que estos tipos de coberturas vegetales ofrecen mayor cantidad de recursos como la variedad de perchas, arboles, troncos caidos, agujeros, cuerpos de agua, entre otros, los cuales sirven como refugio, hábitat, o sitios de apareamiento. Adicionalmente, en este tipo de coberturas hay mayor disponibilidad de alimento en comparación con otras coberturas vegetales modificadas, como por ejemplo los pastos lo que contribuye a mantener una mayor diversidad.



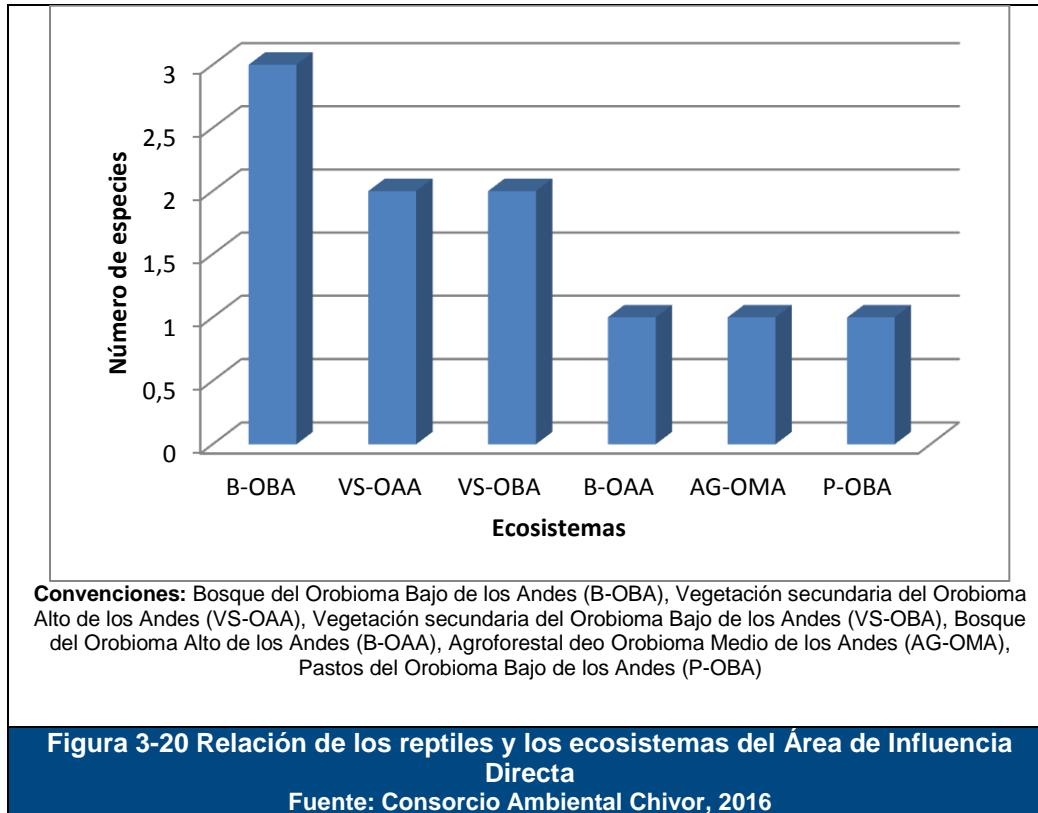


Cuerpos de agua

Fotografía 3-14 Recursos del hábitat utilizados por los reptiles en el bosque y vegetación secundaria

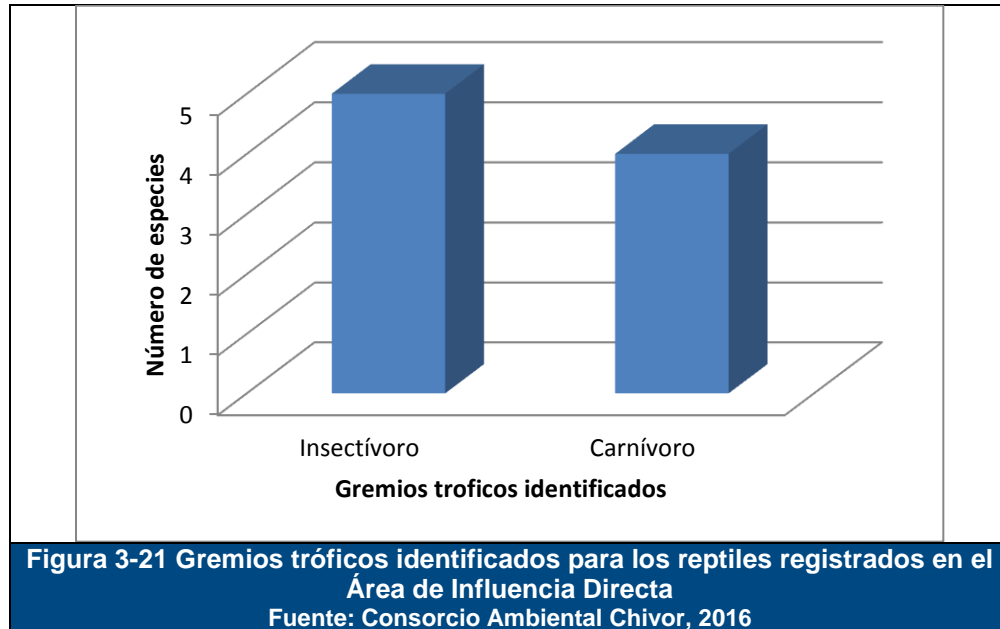
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Segun Lynch (2012) las serpientes presentan más diversidad en tierras bajas y cálidas; y esta diversidad disminuye cuando aumenta la altitud, esto se relaciona con que la mayoría de registros de especies de serpientes y demás reptiles registrados en campo ocurrieron en el bosque del Orobioma Bajo de los Andes (Anexo CAP 3.3 \ 2. Fauna \1. Formatos de Campo). Algunas especies como *Clelia cleia* se encuentran en bosques de tierra firme y bosques inundables y a su vez en áreas intervenidas como es el caso de la vegetación secundaria del área de influencia directa (Carvajal Campos & Rodríguez Guerra, 2014). A su vez, *Gonatodes concinnatus* es una lagartija semi arborícola y se encuentra principalmente en bosques primarios y secundarios (Carvajal- Campos, 2013).



- **Cadenas tróficas y hábitos alimenticios de los reptiles identificados en el Área de Influencia Directa**

Teniendo en cuenta la información de la Figura 3-21 la mayoría de los reptiles registrados en campo Anexo CAP 3.3 \ 2.Fauna \1. Formatos de Campo) son consumidores de insectos, seguidos de los carnívoros. Algunos reptiles como ocurre muchas de las especies pertenecientes al género *Anolis*, como los registrados en el AID presentan una dieta basada en insectos, los cuales son atrapados durante el día (Ugueto, Rivas, Barros, & Smith, 2009). Además, se ha documentado la dieta de algunos anoles, por ejemplo se encontró que *Anolis acuaticus* en Panamá y Colombia presenta una dieta compuesta en un 75% de insectos (Leal, Knox, & Lossos, 2000).



Con respecto a los carnívoros, los integrantes de la familia Colubridae, los cuales se registraron en el área de influencia directa se alimentan de pequeños vertebrados como anuros, pequeños mamíferos, lagartos y peces (Medina-Rangel *et al.*, 2011).

Es importante tener en cuenta que la cadena alimenticia refleja los caminos que toma la energía orgánica a través de la red trófica, empezando con las especies basales y terminando con la asimilación de la energía por una especie de interés (Williams & Martínez, 2004).

- Especies de reptiles de interés presentes en el Área de Influencia Directa

En los siguientes apartados se presenta la información relacionada con amenazas, endemismos e importancia ecológica de las especies de reptiles registrados durante la fase de campo en el Área de Influencia Directa del proyecto (Anexo CAP 3.3 \2.Fauna \1. Formatos de Campo).

- ✓ Especies de reptiles en alguna categoría de amenaza presentes en el AID.

En el área de influencia directa se registró una especie amenazada según el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Morales-Betancourt, 2015). Dicha especie corresponde a *Anadia bogotensis* (Squamata: Gymnophthalmidae) la cual se encuentra en la categoría Vulnerable (VU). Jerez y Calderón (2015) mencionan que aunque no hay estudios

poblacionales de la especie, se presenta una reducción de las densidades de este lagarto en áreas cercanas al área metropolitana de Bogotá donde anteriormente era abundante.

No hay estudios demo Figuras para esta especie, pero Jerez y Calderón (2014), con base en observaciones de campo (Anexo CAP 3.3 \ 2.Fauna \ 1. Formatos de Campo), sugieren una reducción en las densidades en localidades cercanas al área metropolitana de Bogotá, donde comúnmente se registraba un alto número de individuos y de nidos.

- ✓ Especies de reptiles reportados en el AID en los apéndices de la CITES.

Solamente se registró una especie en los apéndices de la CITES, *Clelia clelia* (Squamata: Serpentes: Colubridae) que se encuentra reportada en el apéndice II (Fotografía 3-15). Actualmente esta especie no se encuentra evaluada por la IUCN ni tampoco cuenta con estudios demográficos que den información sobre sus poblaciones ni estado de conservación.



- ✓ Especies de reptiles endémicos registrados en el Área de influencia Directa.

En el Área de Influencia Directa se registró un total de dos (2) especies con distribución restringida para Colombia, pero de amplia distribución en el territorio nacional, como es el caso de *Atractus crassicaudatus* y *Anadia bogotensis* (Castro *et al.*, 2015; Jerez y Calderón, 2015).

La serpiente *A. crassicaudatus* se distribuye en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Santander y se considera que su estado poblacional es estable ya que buena parte de su distribución ocurre en áreas protegidas (Castro *et al.*, 2015).

Con respecto al lagarto *A. bogotensis*, este se distribuye en Cundinamarca, Boyacá y Santander. Y en relación a su estado poblacional, aunque no hay estudios poblacionales se considera que hay una reducción de las densidades de este lagarto en áreas cercanas al área metropolitana de Bogotá donde anteriormente era abundante (Jerez y Calderón, 2015) (Fotografía 3-16).



○ **Aves**

A nivel mundial Colombia es reconocida como el país con la mayor riqueza y diversidad de aves, debido a factores como su posición geográfica y diversidad de ecosistemas presentes. Tanto a nivel de flora como fauna, en este caso aves, la riqueza se concentra en la región Andina. Es así como el país registra un gran número de especies residentes migratorias neárticas y australes; cifra que aumenta cada año (Franco, Devenish, Barrero, & Romero, 2009; Rangel, Sin año). Entre el 2007 y el 2015 se han registrado 43 nuevas especies de aves para el país, en el que se reporta un total de 1921 especies en el presente año (Salaman, Donegan, & Caro, 2007; ProAves, 2015; Donegan *et al.*, 2015).

El aumento en el listado del número de especies se da como resultado del auge que tiene Colombia como sitio predilecto para ornitólogos y amantes de las aves, quienes alimentan el conocimiento que se tienen sobre las especies del país.

La presente caracterización pretende brindar un acercamiento a la composición y estructura de la avifauna presente en los diversos ecosistemas identificados para el Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas que se desarrollará entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

- Esfuerzo y representatividad del muestreo para las aves registradas en el Área de Influencia directa (AID)

El esfuerzo de muestreo realizado para la caracterización del grupo de aves en el área considerada para el Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas se establece para los métodos implementados, es decir para los transectos de observación, las redes de niebla, puntos fijos de observación y bioacústica (Tabla 3-20 y Tabla 3-21). Los esfuerzos de muestreo para cada método por ecosistema se encuentran en el Capítulo 1. No se establece éxito de captura para la información recopilada durante el premuestreo teniendo en cuenta que no se registraron abundancias.

Tabla 3-20 Esfuerzo de muestreo realizado por método en la caracterización de avifauna del Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI) durante el Premuestreo

MÉTODO	ESFUERZO	NO. ESPECIES REGISTRADAS
Transectos de Observación	13 horas/hombre	29
Bioacústica	200 minutos	38

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 3-21 Esfuerzo de muestreo realizado por método en la caracterización de avifauna del Área de Influencia Directa (AID)

MÉTODO	ESFUERZO	NO. ESPECIES REGISTRADAS	No. INDIVIDUOS	ÉXITO DE CAPTURA
Redes de Niebla	1560 horas-red	53	159	0,1 individuos-hora-red
Transectos de Observación	124 horas/hombre	198	1857	14,87 individuos hora/hombre
Bioacústica	2310 minutos	44	215	0,09 individuos/minuto
Puntos fijo	2130 minutos	56	3222	1,51 individuos/minuto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

A pesar de destinar un menor esfuerzo de muestreo frente a los demás métodos implementados, los transectos de observación en el cual se incluyen tanto registros visuales, auditivos y rastros, presentan un mayor éxito de captura (Fotografía 3-17). Esto indica que es el método más efectivo para la caracterización de aves. Sin embargo, la aplicación de métodos que parecieran menos efectivos como lo son las redes de niebla (Fotografía 3-18) y registros auditivos, permiten el registro de aves que debido a sus hábitos son inconspicuas y que por lo tanto tienen una baja probabilidad de ser detectadas mediante transectos de observación o puntos fijos.

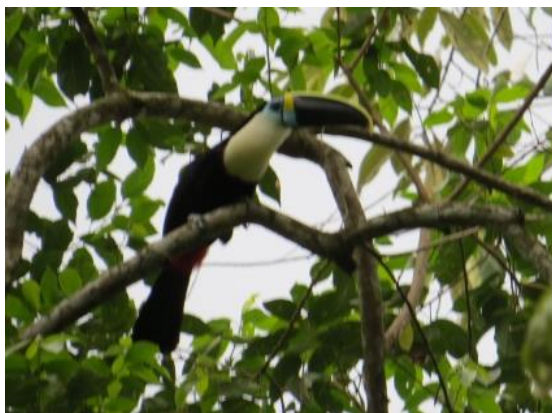
Caso contrario se presentó durante el premuestreo, ya que los registros auditivos a nivel de especies obtenidos durante las grabaciones fueron superiores a los reportados mediante los transectos de observación ().



Copetón (*Zonotrichia capensis*)
Municipio: Suesca, Vereda: San Vicente Bajo
E: 1033218 N: 1053959



Picogordo pechinegro (*Pheucticus aureoventris*)
Municipio: Suesca, Vereda: Santa Rosa
E: 1037093 N: 1055554



Tucán pechiblanco (*Ramphastos vitellinus*)



Andarríos solitario (*Tringa solitaria*)

Municipio: San Luis de Gaceno, Vereda:
Arrayanes - E: 1096913 N: 1025948



Cernícalo (*Falco sparverius*)
Municipio: Cogua, Vereda: Rincón Santo
E: 1012520 N: 1050417

Municipio: Chocontá, Vereda: Saucio
E: 1041199 N: 1056661



Buhíto andino (*Glaucidium jardiinii*)
Municipio: Zipaquirá, Vereda: San Antonio
E 1006878 N 1048587

**Fotografía 3-17 Avifauna registrada mediante transectos de observación para el Área de
Influencia Directa del Proyecto
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016**



Clarinero (*Anisognathus igniventris*)
Municipio: Nemocón, Vereda: Agua Clara
E: 1017796 N: 1050209



Arrendajo negro (*Amblycercus holosericeus*)
Municipio: Tenjo, Vereda: Juaica
E: 995032 N: 1033696



Azulejo montañoero (*Thraupis cyanocephala*)
Municipio: Tenjo, Vereda: Juaica
E: 995032 N: 1033696



Arañoero (*Myiothlypis nigrocristata*)
Municipio: Nemocón, Vereda: Agua Clara
E: 1017820 N: 1050201



Calzoncitos reluciente (*Eriocnemis vestita*)
Municipio: Garagoa, Vereda Caracol Abajo
E: 1076604 N: 1049846



Atrapamoscas ocráceo (*Mionectes oleagineus*)
Municipio: San Luis de Gaceno, Vereda:
Arrayanes
E: 1096913 N: 1025948

Fotografía 3-18 Avifauna registrada mediante capturas con redes de niebla para el Área de Influencia Directa del Proyecto
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



Carpintero Cejón (*Melanerpes cruentatus*)
Municipio: Santa María, Vereda: Santa Cecilia
E: 1094845 N: 1036814



Garrapatero (*Crotophaga ani*)
Municipio: Santa María, Vereda: Santa Cecilia
E: 1094845 N: 1036814

**Fotografía 3-19 Avifauna registrada mediante transectos de observación en la etapa de
premuestreo del Proyecto**

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Composición de la comunidad de aves del Área de Influencia directa (AID)

A partir de las metodologías implementadas en campo (Capítulo 1) para el área que comprende Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas y sus zonas aledañas, se identificó un total de 273 especies las cuales se distribuyen en 19 órdenes como se observa en la Tabla 3 2. Sin embargo el análisis de composición de especies e índices ecológicos se centra en aquellos registros provenientes de observaciones y capturas directas en el área de estudio. De esta forma se obtienen reportes de 4577 individuos a partir de 246 especies.

Tabla 3-22 Riqueza de Aves para el Área de Influencia Directa del proyecto

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Aves	19	46	179	273

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 3-23 Especies de aves registradas en el Área de Influencia Directa del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
ORDEN: Galliformes						
FAMILIA: Cracidae						
<i>Penelope montagni</i>	Pava andina	O/A/E	Fr-Gr	A-OAA, B-OAA, VS-OBA	1400-2700	574-2980
<i>Ortalis sp.</i>	Pava	A	Fr-Gr	P-OBA	0-1400	418-560
<i>Ortalis guttata</i>	Guacharaca variable	O/B/ADL	Fr-Gr	P-OBA, AG-OBA	0-2800	418-1050
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava moñuda	O	Fr	B-OBA	0-1500	412-900
FAMILIA: Odontophoridae						
<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz	O/E	Om	P-OBA	0-2500	418-560
ORDEN: Pelicaniformes						
FAMILIA: Ardeidae						
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado	O/E	In	AG-OMA, P-OMA, A-OMA, H-HA, P-OAA, P-OBA, B-OBA, B-OAA, AG-OBA	1200-3000	412-2980
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	O	Ca	B-OBA	0-2800	412-900
<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada	O	Ca	B-OBA, B-OMA	0-3000	412-900
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco colorado	O	Ca	B-OBA	2000-3500	412-900
<i>Ardea alba</i>	Garza real	O	Ca	P-OMA, P-OBA	0-2800	418-2752
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza silbadora	O	Ca	P-OBA	0-400	418-560
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guacos	E	Om	A-OAA	0-1000	2805-2850
FAMILIA: Threskiornithidae						
<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	O/E	In	P-OBA, AG-OBA	0-2800	418-1050
ORDEN: Cathartiformes						
FAMILIA: Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	O/E	Cñ	B-OAA; VS-OMA; VS-OAA	0-3600	1692-2753
<i>Cathartes aura</i>	Guala	O/E	Cñ	B-OBA, VS-OBA, P-OBA	0-2800	412-1660
<i>Cathartes burrovianus</i>	Guala sabanera	O	Cñ	P-OBA	0-2200	418-560
ORDEN: Accipitriformes						
FAMILIA: Accipitridae						
<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán maromero	O/A	Ca	H-HA	0-2800	2624-2644
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	O/A/B	Ca	P-OBA, B-OMA, B-OBA, VS-OBA,	1800-4000	412-2760

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
				AG-OBA		
<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla tijereta	O/ADL	Ca	P-OBA, AG-OBA	0-2500	418-1050
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán saraviado	O/E	Ca	VS-OBA	0-2000	574-1660
<i>Buteo platypterus</i>	Águila cuaresmera	O/E	Ca	A-OAA, B-OAA	0-2500	2805-2980
<i>Harpagus bidentatus</i>	Milano Bidentado	O	Ca	VS-OBA	0-3500	574-1660
<i>Accipiter striatus</i>	Azor cordillerano	O/E	Ca	VS-OAA	1000-3500	2666-3066
<i>Buteo brachyurus</i>	Águila	E	Ca	P-OAA	0-2500	2819-2899
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Águila	E	Ca	VS-OMA	0-2000	1728-2753
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Águila	E	Ca	VS-OMA	0-2500	1728-2753
<i>Leucopternix sp.</i>	Águila	E	Ca	P-OBA	-	418-560
ORDEN: Falconiformes						
FAMILIA: Falconidae						
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	O/E	Ca	B-OBA; P-OBA	0-2500	412-900
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	O/C/E	Ca	A-OMA	0-3000	2599-2674
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara moñudo	O	Ca	P-OBA	0-3200	418-560
ORDEN: Gruiformes						
FAMILIA: Rallidae						
<i>Fulica americana</i>	Focha americana	O/A	He	H-HA	1400-2700	2624-2644
<i>Porphyriops melanops</i>	Polla Sabanera	O/E	He	H-HA	600-3300	2624-2644
ORDEN: Charadriiformes						
FAMILIA: Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	O/A/B	In	H-HA; A-OMA, P-OBA, VS-OBA	0-3100	418-2674
FAMILIA: Scolopacidae						
<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos solitario	O	In	H-HA	0-3500	2624-2644
ORDEN: Columbiformes						
FAMILIA: Columbidae						
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza naguiblanca	O/A/E	Gr-Fr	AG-OMA; B-OAA; P-OMA; A-OMA; H-HA; P-OAA, A-OAA, VS-OAA	0-3000	2571-3066
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Colorada	O	Fr	VS-OBA, B-OBA	0-1500	412-1660
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma collareja	O/E	Fr	A-OAA, B-OAA, VS-OAA, B-OMA, B-OBA, VS-OBA	600-3300	412-3066
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Vinosa	O	Fr	P-OBA, VS-OBA	0-3150	418-1660

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
<i>Columbina talpacoti</i>	Tierrelita	O/E	Om	VS-OBA, B-OBA	0-2500	412-1660
<i>Leptotila verreauxi</i>	Camenera rabiblanca	O/C/B	Om	VS-OBA, B-OBA	0-2800	412-1660
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	O	In	P-OBA, P-OBA	0-2700	418-2752
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Tórtola frentiblanca	B	Fr	VS-OBA	0-800	574-1660
<i>Patagioenas sp.</i>	Paloma	O/E		VS-OBA	0-2000	574-1660
<i>Columbina minuta</i>	Tortolita diminuta	O	Fr	VS-OBA, B-OBA	0-2100	2257
<i>Columbina passerina</i>	Columbina Común	O	Om	VS-OBA	1200-3200	574-1660
ORDEN: Psittaciformes						
FAMILIA: Psittacidae						
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito bronceado	O	Fr	VS-OBA	0-1000	687-829
<i>Eupsittula pertinax</i>	Cotorra cara sucia	B	Fr	VS-OBA	0-1000	670
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Cotorra cari amarilla	B	Fr	VS-OBA, B-OBA	0-1650	732
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	O/E	Fr	P-OBA, B-OBA, AG-OBA	350-2800	412-1050
ORDEN: Cuculiformes						
FAMILIA: Cuculidae						
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco americano	O	In	VS-OBA	0-3000	574-1660
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	O/A/E	In	AG-OBA, VS-OBA, P-OBA, AG-OBA	0-2600	418-1660
<i>Crotophaga major</i>	Firigüelo mayor	O/E	Ca-In	B-OBA, VS-OBA	0-2600	412-1660
<i>Coccyzus minuta</i>	Cuco ardilla menor	B	In	B-OBA	0-1600	486
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O/A/E	Ca-In	VS-OBA, B-OBA	0-2800	412-1660
ORDEN: Strigiformes						
FAMILIA: Strigidae						
<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre	O/E	Ca	VS-OBA	0-3500	574-1660
<i>Megascops choliba</i>	Currucutú común	O/E	Ca	VS-OBA	0-2800	574-1660
<i>Glaucidium jandini</i>	Buhito andino	O	Ca	VS-OAA, A-OAA, B-OAA	2000-3500	2795-3066
ORDEN: Caprimulgiformes						
FAMILIA: Caprimulgidae						
<i>Nyctibius griseus</i>	Bienparado común	O	In	VS-OBA	0-1000	574-1660
<i>Systellura longirostris</i>	Guardacaminos común	O/ADL	In	B-OAA	0-3000	2795-2980
<i>Nyctibius sp.</i>	Bienparado común	E	In	VS-OBA, B-OBA	-	412-1660
<i>Hydropsalis longirostris</i>	Guardacaminos andino	ADL	In	B-OAA	1600-3500	2795-2980
ORDEN: Apodiformes						

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
FAMILIA: Apodidae						
<i>Streptoprocne zonoris</i>	Vencejo Acollarado	O	In	VS-OBA	600-3300	574-1660
FAMILIA: Trochilidae						
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí chillón	O/A/B/E	Ne-In	P-OMA, B-OMA, AG-OMA, A-OAA	1400-3500	2571-2850
<i>Coeligena sp.</i>	Colibrí	O	Ne-In	B-OAA	-	2795-2980
<i>Lesbia nuna</i>	Cometa coliverde	O/A/E	Ne-In	B-OAA, VS-OAA, A-OAA, A-OMA	2200-3400	2795-3066
<i>Eriocnemis vestita</i>	Calzoncitos reluciente	O/A/E	Ne-In	A-OAA, B-OAA, VS-OMA; VS-OAA, VS-OMA	800-3600	1728-2980
<i>Eriocnemis cupreovertris</i>	Calzoncitos cobrizo	O/C	Ne-In	B-OAA	2000-3000	2795-2980
<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura colirroja	O/A/C/B	Ne-In	A-OAA, B-OAA, VS-OAA, B-OMA	2000-3600	2602-3066
<i>Chlorostilbon sp.</i>	Colibrí	O/C	Ne	B-OAA, VA-OBA	-	574-2980
<i>Ocreatus underwoodii</i>	Colibrí cola de raqueta	O	Ne	VS-OBA	1200-2600	574-1660
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejivioleta	O/A	Ne	A-OAA, VS-OAA	1200-3200	2666-3066
<i>Chaetocercus mulsant</i>	Colibrí de Heliodoro	O/E	Ne	A-OAA, VS-OAA, B-OMA, B-OBA	1500-3200	412-3066
<i>Ensifera ensifera</i>	Colibrí pico de espada	O	Ne	A-OAA	2400-3200	2805-2850
<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	Colibrí Piquicorto	O/C	Ne	A-OAA, A-OMA	2500-3500	2599-2850
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Amazilia coliazul	O/C	Ne	VS-OBA	0-2000	574-1660
<i>Chaetocercus heliodor</i>	Rumbito diminuto	O	Ne	B-OMA	1000-3000	2602-2760
<i>Coeligena bonapartei</i>	Colibrí prieto	O	Ne	A-OAA, VS-OAA	2000-3000	2666-3066
<i>Colibri sp.</i>	Colibrí	O	Ne	B-OAA, VS-OMA, P-OBA	-	418-2980
<i>Helianthus amethysticollis</i>	Colibrí Gorgiamatista	O	Ne	VS-OAA, B-OAA, A-OAA	2000-3000	2666-3066
<i>Lesbia sp.</i>	Colibrí	O	Ne	B-OAA	-	2744-2980
<i>Lesbia victoriae</i>	Cometa coliverde	O/A	Ne	A-OAA, B-OAA	2400-3800	2666-3066
<i>Phaethornis augusti</i>	Ermitaño gris	C	Ne	VS-OBA	400-1500	574-1660
<i>Phaethornis sp.</i>	Ermitaño	O	Ne	VS-OBA	-	574-1660
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí	E	Ne	VS-OMA	1100-2900	1728-2753
<i>Eriocnemis sp.</i>	Pomponero	E	Ne	B-OAA	-	2795-2980
<i>Amazilia amabilis</i>	Diamante collar azul	O	Ne	B-OBA	0-3200	412-900
<i>Amazilia cyanifrons</i>	Amazilia cabeciazul	O	Ne	B-OBA	0-3200	412-900
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffón	O	Ne	B-OBA, VS-OBA	0-1300	412-1660
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	Esmeralda topaz	O	Ne	B-OBA	600-2800	412-900

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
<i>Doryfera johannae</i>	Pico de lanza verde	O	Ne	B-OBA	400-1500	412-900
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Nuquiblanco	O	Ne	VS-OBA	0-1500	574-1660
<i>Helimaster longirostris</i>	Picudo coronado	O	Ne	B-OBA	0-1500	412-900
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango pechinegro	O	Ne	VS-OBA	0-1750	2215-2266
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde	O	Ne	B-OBA	0-2600	412-900
ORDEN: Trogoniformes						
FAMILIA: Trogonidae						
<i>Trogon viridis</i>	Trogón	O	Fr	VS-OBA	0-1200	574-1660
ORDEN: Galbuliformes						
FAMILIA: Bucconidae						
<i>Monasa flavirostris</i>	Monja Piquigualda	O	-	VS-OBA	0-1500	574-1660
ORDEN: Piciformes						
FAMILIA: Capitioidae						
<i>Eubucco bourcierii</i>	Torito cabecirojo	O	Om	B-OBA	1200-2500	412-900
FAMILIA: Picidae						
<i>Picumnus olivaceus</i>	Carpinterito Oliváceo	O	In	VS-OBA, B-OBA	0-2200	412-1660
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	O/E	In	VS-OBA, B-OBA	0-1000	412-1660
<i>Picooides fumigatus</i>	Carpintero ahumado	O/E	In-Fr	B-OAA, VS-OAA, VS-OMA	1500-3200	1728-3066
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Cejón	O/B	Om	VS-OBA	0-1200	2257
<i>Colaptes rivolii</i>	Carpintero carmesí	O	In	B-OAA	1500-3400	2795-2980
FAMILIA: Ramphastidae						
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán pechiblanco	O	Fr	B-OBA	0-1000	412-900
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Pichí de Banda Roja	O/E	Fr	P-OBA, B-OBA	0-1200	412-900
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Pichí bibandeado	O	Om	P-OBA	0-1300	418-560
ORDEN: Passeriformes						
FAMILIA: Furnariidae						
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	Trepatroncos pardo	O/C	In	B-OBA, VS-OBA	0-1800	412-1660
<i>Synallaxis unirufa</i>	Chamicero de antifaz	O/C	In	B-OAA	2000-3300	2795-2980
<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero cundiboyancense	O/A/B	In	A-OAA; B-OAA; P-OAA, VS-OAA, H-HA, A-OMA, B-OMA, VS-OMA	0-3700	1728-3066
<i>Synallaxis sp.</i>	Chamicero	O/A	In	P-OAA	-	2819-2899
<i>Synallaxis albescens</i>	Chamicero pechiblanco	O/E	Om	B-OMA	0-3000	2602-2760

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
<i>Synallaxis azarae</i>	Pijuí de azará	O/B	Om	B-OMA	1200-3300	2602-2760
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	Trepatroncos gigante	O	In	VS-OBA	400-1700	574-1660
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Picoguadaña Piquirrojo	O	In	VS-OBA	0-1200	574-1660
<i>Dendroplex picus</i>	Trepatroncos pico de lanza	O	In	B-OBA	-	667-732
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos cabesirayado	B	In	VS-OBA	0-1000	748
<i>Lepidocolaptes sp.</i>	Trepatronco	O		B-OBA	-	412-900
FAMILIA: Thamnophilidae						
<i>Thamnophilus sp.</i>	Batará	A	In	B-OBA	0-700	412-900
FAMILIA: Grallaridae						
<i>Grallaria ruficapilla</i>	Comprapan	A-B-E	Om	A-OAA, VS-OAA, B-OAA; VS-OMA; P-OAA, B-OMA, VS-OBA	1200-3000	574-3066
<i>Grallaria rufula</i>	Tororoi rufo	A	Om	B-OMA A-OAA	1800-3500	2602-2850
FAMILIA: Rhinocryptidae						
<i>Scytalopus griseicollis</i>	Tapaculo	O/A-C	In-Gr	A-OAA, B-OAA, VS-OAA, VS-OMA	0-2500	1728-3066
FAMILIA: Tyrannidae						
<i>Empidonomus varius</i>	Tuquito rayado	O	In	P-OBA	0-400	418-560
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	O/A/B	In	AG-OMA; B-OAA; P-OMA; B-OBA; A-OMA; H-HA; P-OAA; P-OBA, B-OMA, VS-OBA, AG-OBA	0-2800	412-2980
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Atrapamoscas norteño	O	In	B-OBA	0-2600	412-900
<i>Phyllomyias uropygialis</i>	Tiranuelo colirrufo	O/A	In	B-OAA; VS-OMA; P-OAA	0-1500	1728-2980
<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	Mosquitero capirotoado	C	In	B-OAA	2500-3600	2795-2980
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito silbador	O	In	P-OBA	0-1500	418-560
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranuelo gorgiblano	O/A/C/B	In	VS-OAA; A-OAA, B-OAA, B-OMA, VS-OMA	2500-3600	1728-3066
<i>Mecocerculus poecilocercus</i>	Tiranuelo coliblanco	C	In-Fr	VS-OMA	2500-3600	1728-2753
<i>Elaenia parvirostris</i>	Elaenia austral	C	In	VS-OMA	-	1728-2753
<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia Montañera	O/B	In	B-OAA, B-OMA, A-OAA, VS-OAA	600-3000	2602-3066
<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda social	O	In	P-OBA	0-1400	418-560
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bienteveo Alicastaño	O	In	VS-OBA, B-OBA	0-2000	412-1660

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué	O/A/B/E	In	AG-OBA; B-OBA; VS-OBA; P-OBA	0-1400	412-1660
<i>Mionectes oleagineus</i>	Atrapamoscas ocráceo	C	In	B-OBA	0-1500	412-1660
<i>Empidonax alorum</i>	Mosquero alisero	C	In	A-OMA	0-1000	2599-2674
<i>Sayornis nigricans</i>	Tiranuelo de torrente	O	In	B-OBA, B-OMA, VS-OBA	700-2000	412-2760
<i>Myiophobus sp.</i>	Atrapamoscas	O		VS-OBA	-	574-1660
<i>Todirostrum cinereum</i>	Titirijí Común	O/A	In	VS-OBA, B-OBA	0-1200	412-1660
<i>Platyrinchus sp.</i>	Pico plano	O		VS-OBA	-	574-1660
<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	Atrapamoscas canela	A	In	VS-OAA, B-OMA, P-OBA	1500-3000	418-2671
<i>Megarinchus pitangua</i>	Toche pico gordo	O	In	B-OBA, AG-OBA	500-3200	412-1050
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Atrapamoscas fusco	O	In	B-OBA, VS-OBA	0-1000	412-1050
<i>Zimmerius chrysops</i>	Tiranuelo subepalo	O/B	In	VS-OBA, B-OBA	0-2300	412-1660
<i>Colonia colonus</i>	Atrapamoscas de cola larga	O	In	B-OBA	0-3600	412-900
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	C	In	A-OMA	0-3000	2599-2674
<i>Contopus fumigatus</i>	Atrapamoscas	O	In	VS-OAA	600-2500	2666-3066
<i>Contopus virens</i>	Atrapamoscas	O/E	In	B-OAA	0-3000	2795-2980
<i>Empidonax virescens</i>	Acadian flycatcher	C	In	A-OMA, VS-OBA	0-2600	574-2674
<i>Leptopogon superciliaris</i>	Atrapamoscas sepia	O	In	VS-OBA	500-2100	574-1660
<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Pitajo ahumado	O	In	VS-OAA, B-OAA	2500-3600	2666-3066
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí pechirojo	O	In	P-OBA	500-2200	418-560
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Picoplano azufrado	C	In	VS-OBA	0-1800	574-1660
<i>Tyrannus savana</i>	Siriri tijeretón	O	Om	P-OBA	0-2800	418-560
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona	O	In	B-OBA	0-2400	412-900
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas carinegro	O	In	B-OBA	0-1800	412-900
<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Birro grande	B	In	P-OAA	1500-3600	2705
<i>Myiopagis sp.</i>	Elaenia	O	In	B-OBA	-	412-900
<i>Myiotriccus ornatus</i>	Atrapamoscas adornado	O	In	B-OBA	0-2000	412-900
FAMILIA: Cotingidae						
<i>Pipreola riefferii</i>	Frutero verdinegro	B	Fr	VS-OBA	900-2700	2238
<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Cotinga crestiroja	O	Fr	VS-OAA; A-OAA, B-OAA	2300-3800	2666-3066
FAMILIA. Tityridae						
<i>Tityra cayana</i>	Titira colinegro	O	In	P-OBA	0-800	418-560

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
FAMILIA: Vireonidae						
<i>Vireo flavoviridis</i>	Verderón verdeamarillo	C	In	VS-OBA	0-1500	574-1660
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Picudo cejón	O	In	B-OBA	0-3000	412-900
<i>Hylophilus flavipes</i>	Vireo	O	In	VS-OBA	0-1000	574-1660
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo	O/C	In	VS-OBA	0-3400	574-1660
FAMILIA: Corvidae						
<i>Cyanocorax violaceus</i>	Carriquí violáceo	O/A/B/E	In	AG-OBA; B-OBA; VS-OBA; P-OBA	0-1200	412-1660
<i>Cyanocorax yncas</i>	Quenquen	O/E	Om	VS-OBA	1200-3000	574-1660
<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí	O	Om	B-OBA	0-2600	412-900
FAMILIA: Hirundinidae						
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina riparia	O	In	P-OMA, VS-OAA	0-3000	2571-3066
<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina Ahumada	O/E	In	B-OAA	2000-3600	2795-2980
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera	O/E	In	VS-OBA, B-OBA	0-3000	412-1660
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Gorgirrufa	O	In	VS-OBA	1500-2500	574-1660
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina alfarera	O	In	P-OMA	0-3000	2571-2752
<i>Progne elegans</i>	Golondrina sureña	O	In	P-OBA	0-2500	418-560
<i>Progne tapera</i>	Golondrina sabanera	O	In	P-OBA, VS-OAA	0-2500	418-3066
FAMILIA: Troglodytidae						
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	O/A/B/C/E	In	B-OAA; VS-OAA; A-OAA, P-OMA; VS-OMA; A-OMA; AG-OMA, P-OAA, B-OMA, B-OBA, AG-OBA	0-3200	412-3066
<i>Thryothorus sp.</i>	Cucarachero	O	In	VS-OBA	-	574-1660
<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero Pechiblanco	O/A/C/B	In	A-OAA, VS-OAA, B-OMA, H-HA, VS-OBA	1000-3000	574-3066
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Cucarachero pechiblanco	B	In	B-OBA	-	686
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Cucarachero Rufo	O/B	In	B-OMA, VS-OAA	2300-3700	2666-3066
<i>Campylorhynchus griseus</i>	Chupahuevo	O/E	In	B-OBA	0-2000	412-900
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Cucarachero pechihabano	B	In	B-OBA	0-950	732
<i>Pheugopedius mystacalis</i>	Cucarachero bigotudo	B	In	VS-OBA	1200-2500	574-1660
FAMILIA: Turdidae						
<i>Turdus fuscater</i>	Mirla patinaranja	O/A/B/C/E	Fr	AG-OMA, A-OAA, B-OAA, P-OAA, VS-OAA, P-OMA VS-OMA A-OMA	1800-4000	1728-3066

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
				H-HA P-OBA, B-OMA		
<i>Turdus leucomelas</i>	Mirila buchiblanca	O	Fr	P-OBA	0-1800	418-560
<i>Turdus ignobilis</i>	Zorzal Piquinegro	C/E	Om	B-OBA, VS-OBA	0-2800	412-1660
<i>Turdus albicollis</i>	Zorzal cuelliblanco	B	Om	VS-OBA	-	829
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal buchipecoso	O/C/E	Gr-Fr	VS-OMA	1000-3200	1728-2753
<i>Turdus nudigens</i>	Mirila caripelada	C	Om	VS-OBA	0-1600	574-1660
<i>Turdus serranus</i>	Mirlo Serrano	O	Fr	VS-OBA	1400-2000	574-1660
<i>Myadestes ralloides</i>	Columpio	E	Fr-In	A-OAA	350-2800	2795-2980
FAMILIA: Mimidae						
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte común	O/B/E	Fr	P-OBA, B-OBA, VS-OBA, P-OMA	0-2600	412-2752
FAMILIA: Thraupidae						
<i>Hemispingus superciliaris</i>	Buscador cejiblanco	O	Fr-In	A-OAA, VS-OAA, B-OAA, B-OMA	0-3700	2602-3066
<i>Hemispingus sp</i>	Tángara	B	-	P-OMA	-	2744
<i>Anisognathus igniventris</i>	Clarinero	O/A/C/E/PR	Fr-In	B-OAA, B-OMA, VS-OAA, VS-OMA, A-OAA, A-OMA P-OAA	2200-3400	1728-3066
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O/E	Om	B-OBA, P=-OBA, VS-OBA	0-2600	412-1660
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo de palmeras	O/E	Fr-In	P-OBA, VS-OBA	0-2000	418-1660
<i>Thraupis cyanocephala</i>	Azulejo palmero	O/C	Fr-In	B-OAA A-OMA	1800-3300	2599-2980
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Parlotero aliblanco	ADL	Fr-In	P-OBA	0-1500	418-560
<i>Tachyphonus rufus</i>	Tangara Negra	O	In	B-OBA, VS-OBA	0-1800	412-1660
<i>Ramphocelus carbo</i>	Toche negro	O	Fr-In	AG-OBA VS-OBA	0-1200	574-1660
<i>Ramphocelus sp.</i>	Toche	O	Fr-In	VS-OBA	-	574-1660
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tángara Dorsirroja	O/A	Om	VS-OBA	0-2500	574-1660
<i>Dubusia taeniata</i>	Tángara de montaña pechianteada	O/C	Fr-In	B-OAA, B-OAA	2200-3400	2705-2980
<i>Diglossa sp.</i>	Carbonero	O/E	Fr-In	VS-OMA, A-OMA, P-OMA, P-OAA, VS-OAA	-	2795-2980
<i>Diglossa humeralis</i>	Carbonero	O/C/B/E	Fr-In	VS-OAA, VS-OMA, A-OAA, A-OMA, H-HA, B-OAA, B-OMA	2200-3800	2215-2276
<i>Diglossa cyanea</i>	Picaflor de antifaz	O/C/ADL	Fr-In	A-OAA, VS-OAA, VS-OMA B-OAA, B-OAA	1400-3500	1728-3066
<i>Diglossa albilatera</i>	Picaflor flauquiblanco	C	Fr-In	VS-OMA, B-OAA	1200-3500	2257-2705

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
<i>Tangara vitriolina</i>	Tángara rastrojera	O/ADL	Fr-In	VS-OBA, A-OAA, B-OBA	600-2600	412-2850
<i>Tangara nigroviridis</i>	Tángara berlina	O	Om	VS-OBA	800-2800	574-1660
<i>Tangara vassorii</i>	Tángara azul y negra	O	Fr	B-OMA	0-2500	2215-2266
<i>Coereba flaveola</i>	Platanero	O	Ne	VS-OBA	0-3500	574-1660
<i>Conirostrum rufum</i>	Picocono rufo	O/B	Om	B-OAA, B-OMA, A-OAA	2500-3400	2602-2980
<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero cascamura	O	Gr	B-OBA	0-2000	412-900
<i>Catamenia analis</i>	Semillero coliblanco	O/C/B	Fr-In	A-OAA, A-OMA, B-OAA, VS-OAA	2600-4000	2599-3066
<i>Catamenia inornata</i>	Semillero andino	O/A	Fr-In	B-OAA	600-3300	2795-2980
<i>Catamenia homochroa</i>	Semillero Paramero	O	He	B-OAA, VS-OAA	2200-3700	2666-3066
<i>Sporophila nigricollis</i>	Semillero	O	gr	B-OBA	0-2200	412-900
<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero picón	O	Gr	B-OBA	0-800	412-900
<i>Sicalis luteola</i>	Canario sabanero	O/A/C/E	Fr-In	P-OMA A-OMA H-HA P-OAA	1000-3400	2571-2890
<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero dorado	O/E	Fr-In	P-OBA, B-OBA	0-2600	412-900
<i>Eucometis penicillata</i>	Tángara cabecigris	O	Om	B-OBA	0-1800	412-900
<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	Tangara gorro de felpa	O/B	Fr	A-OAA, B-OAA, B-OMA	2000-3400	2602-2980
<i>Haplospiza rustica</i>	Gorrión pizarra	C	He	B-OMA	500-3000	2602-2760
<i>Sicalis columbiana</i>	Canario ribereño	O	Om	P-OBA	0-400	418-560
<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero negriblanco	O	Gr	P-OBA	1300-2600	418-560
<i>Tangara cyanicollis</i>	Tángara enmascarada	O/C/E	Om	B-OBA, VS-OBA	700-2500	412-1660
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero volatinero	O	In	VS-OBA, P-OBA	0-2200	418-1660
FAMILIA: Emberizidae						
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	O/A/B/C/E	Gr-Fr-In	AG-OMA; B-OAA; P-OMA; VS-OMA A-OMA H-HA P-OAA, A-OAA, VS-OAA, B-OMA, VS-OBA	800-3600	574-3066
<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Atlapetes cabeciblanco	O/C	Fr-In	A-OAA, B-OAA; B-OMA, VS-OMA	1100-2900	1728-2980
<i>Atlapetes schistaceus</i>	Atlapetes Pizarra	O/A/C/B	Fr-In	B-OAA, B-OMA, VS-OAA	2000-3600	2602-3066
<i>Arremon assimilis</i>	Pinzón picofino	C/A	Fr-In	B-OAA, VS-OMA	2000-3600	1728-2980
<i>Arremon torquatus</i>	Cerquero Cabecilistado	O/A/B	Om	B-OAA, A-OAA	2000-3000	2795-2980
<i>Arremon taciturnus axillaris</i>	Pinzón pectoral	O	Om	B-OBA	0-2800	667-732
<i>Ammodramus humeralis</i>	Sabanero rayado	O	Gr-In	P-OBA	0-1000	418-560
<i>Arremon brunneinucha</i>	Gorrión Montés Collarejo	C	In	B-OMA	800-2600	2602-2760
<i>Atlapetes latinuchus</i>	Gorrión Montés cabecirrufo	O	Fr	B-OMA	1600-3600	2602-2760

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
<i>Atlapetes albobrenatus</i>	Finche bogotudo	O	Om	B-OBA	0-3200	412-900
FAMILIA: Cardinalidae						
<i>Pheucticus aureoventris</i>	Picogordo pechinegro	O/C/B/E	Fr-Gr	B-OAA P-OMA VS-OMA A-OMA H-HA	1700-3100	1728-2980
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Degollado	O/E	Fr	A-OAA	0-3500	2805-2850
<i>Piranga olivacea</i>	Tángara rojinegra migratoria	O/E	Fr-In	A-OMA	1800-4000	2599-2674
FAMILIA: Parulidae						
<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	Arañero cabecinegro	O/C/B/E	In-Fr	VS-OMA, A-OMA A-OAA, VS-OAA, B-OAA, B-OMA	600-3300	1728-3066
<i>Setophaga striata</i>	Reinita estriada	O	In-Fr	P-OBA	0-3000	418-560
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorguinaranja	O/C	In-Fr	A-OAA, B-OBA, VS-OBA	0-3200	412-2850
<i>Setophaga pitayumi</i>	Parula tropical	O	In	B-OBA	0-1000	412-900
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Charquera Norteña	O	In	VS-OBA	0-2200	574-1660
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita del Canadá	O	In	VS-OBA	0-3000	574-1660
<i>Myioborus ornatus</i>	Candelita	O	In	A-OAA, B-OAA, B-OMA	2000-3400	2602-2980
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Arañero cabecirufo	O	In	B-OBA	1800-4000	412-900
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Arañero	O/C	In	B-OBA	0-3000	412-900
<i>Basileuterus sp.</i>	Arañero	B	In	VS-OBA	-	2238
<i>Myioborus miniatus</i>	Abanico pechinegro	O/C	In	VS-OBA	600-2800	574-1660
FAMILIA: Icteridae						
<i>Icterus chrysater</i>	Turpial Montañero	O/A/C/E	Fr-In	A-OAA, B-OAA VS-OMA P-OAA, VS-OAA, B-OMA, P-OMA, B-OBA, P-OBA, VS-OBA	50-2800	412-3066
<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	O/A/B/E	Fr-In	AG-OMA P-OMA P-OAA, B-OAA, VS-OAA, B-OMA, AG-OBA	0-3700	1007-3066
<i>Sturnella militaris</i>	Soldadito	O/E	Om	B-OBA	0-1600	412-900
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Oropéndola oliva	O/A/B/ADL	Fr-In	B-OBA P-OBA, AG-OBA	0-600	412-1050
<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola crestada	O	Fr-In	P-OBA	0-2600	418-560
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Arrendajo negro	O	Om	B-OAA, B-OMA	0-2100	412-2760
<i>Psarocolius angustifrons</i>	Mochilero	O/E	Fr	VS-OBA, B-OBA	0-2500	412-1660
<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo culiamarillo	O/A	Fr-In	B-OBA P-OBA, AG-OBA	0-700	412-1660

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	ALTITUD (msnm)	ALTITUD REGISTRADA EN CAMPO (msnm)
<i>Cacicus chrysonotus</i>	Arrendajo	O/E	-	B-OBA, VS-OBA	1000-3500	412-1660
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Cacique Lomirrojo	O/E	Fr	VS-OBA	1000-3500	574-1660
<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo	O	Om	P-OBA	0-450	418-560
<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo llanero	O	Om	P-OBA	0-500	418-560
FAMILIA: Fringiilidae						
<i>Spinus psaltria</i>	Chisga capanegra	O/A/B/E	Fr-Gr	P-OMA P-OAA	1000-3200	2571-2899
<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero andino	O/B/E	Gr	A-OAA, B-OAA, VS-OAA	1500-4000	2795-3066
<i>Spinus sp.</i>	Jilguero	O/E	Gr	P-OMA	-	2571-2752
<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia encendida	O	-	B-OBA	0-2500	412-900
INCERTAE SEDIS						
<i>Saltator striatipectus</i>	Pepitero Listado	O/C/B/E	Om	VS-OBA B-OBA	0-2500	412-1660
<i>Saltator sp.</i>	Saltador	A	Fr-In	VS-OBA	-	574-1660
<p>Convenciones: Tipo de registro: E (Encuesta), O (Observado), A (Escuchado), B (Bioacústica grabación), ADL (Ad Libitum) C (Captura). Gremio Trófico: Ca (Carnívoro), Ne (Nectarívoro), In (Insectívoro), Om (Omnívoro), Fr (Frugívoro), Gr (Granívoro), Cñ (Carroñero). Ecosistema: A-OAA (Arbustal del Orobioma Alto de los Andes); P-OAA (Pastos del Orobioma Alto de los Andes); B-OAA (Bosque del Orobioma Alto de los Andes); VS-OAA (Vegetación Secundaria del Orobioma Alto de los Andes); VS-OMA (Vegetación Secundaria del Orobioma Medio de los Andes)</p>						

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

El orden con mayor número de familias y especies fue Passeriformes, siendo entre todos los registros el único orden con 20 familias y 155 especies (Figura 3-22). De esta forma el orden representa el 45% de la avifauna local con relación a familias y el 60,4% con respecto al número de especies. Este resultado es de esperar ya que es un gran orden que abarca a más de la mitad de las especies de aves del mundo. Los Passeriformes (aves de percha) presentan una distribución mundial a excepción de la Antártica, siendo más diversos hacia los trópicos (Kattan, Álvarez & Aparicio, 1996). De igual manera, la diversidad de coberturas encontradas a lo largo del territorio favorece la presencia de una mayor heterogeneidad de especies de los diferentes órdenes.

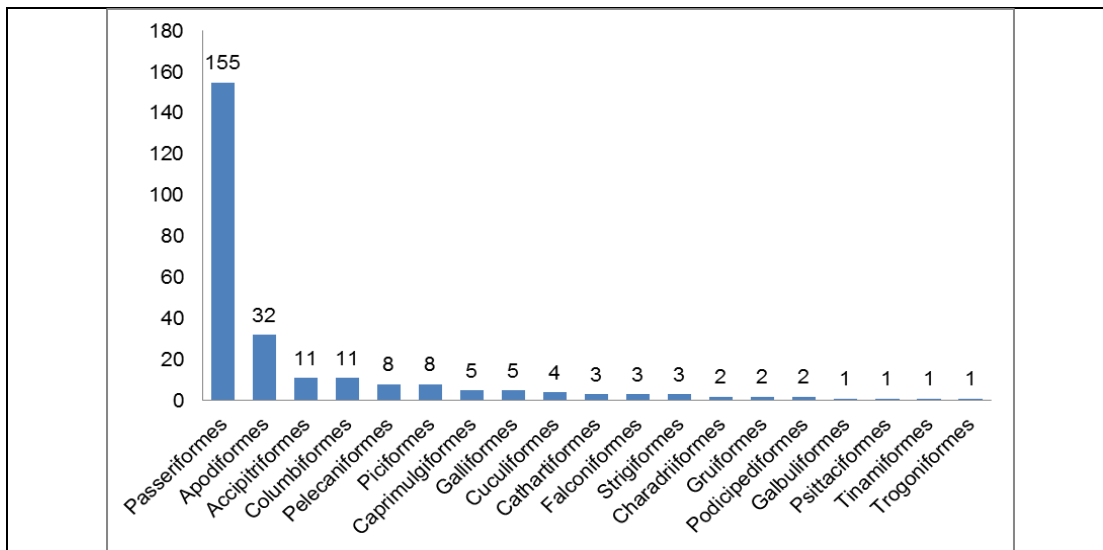


Figura 3-22 Composición cuantitativa a nivel de órdenes taxonómicos de aves del Área de Influencia Directa del Proyecto
 Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Aunque en el orden Apodiformes solo se registraron dos (2) familias, tiene una gran representatividad de especies potenciales correspondientes a los colibríes (familia Trochilidae). Esta familia está asociada al Neotrópico, alcanzando su mayor diversidad hacia los países ecuatoriales (Asociación Bogotana de Ornitología, 2000). Son las aves nectarívoras más especializadas además de ser altamente dependientes del néctar como principal fuente de energía. De allí se remonta su importancia como polinizadoras de diversas especies de plantas al transferir polen de una flor a otra (León, 2013).

Con respecto a la riqueza de especies por familia sobresalen los tiránidos (familia Tyrannidae) (Figura 3-23), aves comunes en diferentes ecosistemas y de las más diversas del neotrópico (Cruz, Almazán, & Bahena, 2011) con 37 especies en el Área de Influencia Directa del Proyecto.

La familia Thraupidae (tángaras) también se destaca en cuanto a su riqueza en el área de Cundinamarca y Boyacá con 35 especies registradas. Lo anterior se justifica teniendo en cuenta que esta es la segunda familia más representativa a nivel mundial con el 4% de todas las especies de aves y el 12% de las aves neotropicales (Burns, y otros, 2014).

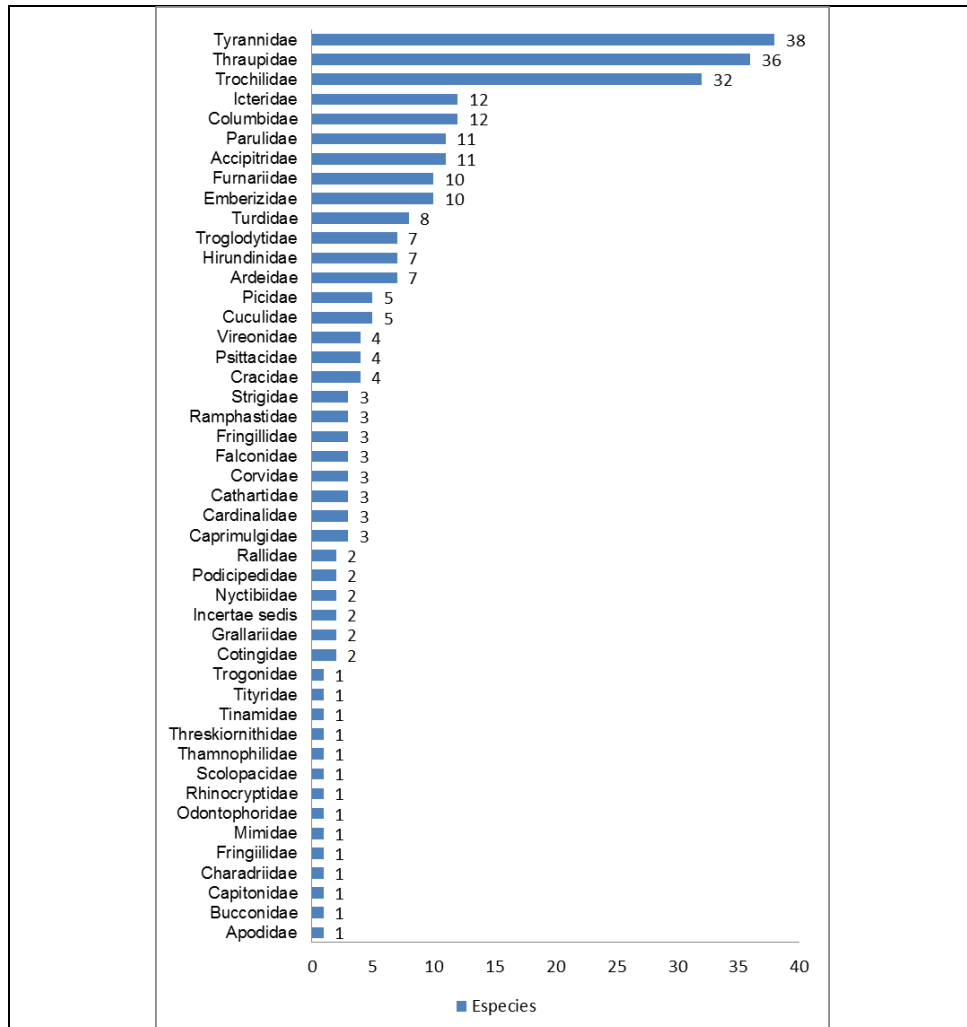
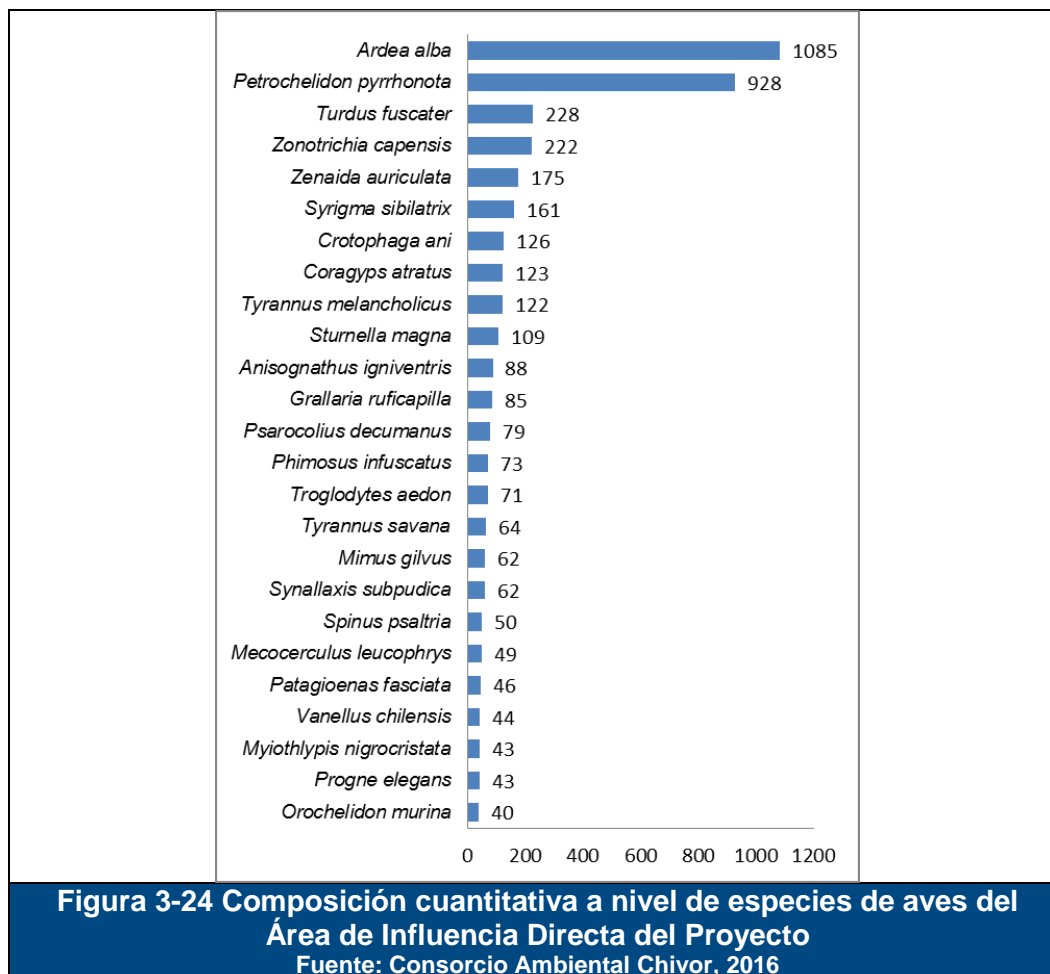


Figura 3-23 Composición cuantitativa a nivel de familias de aves del Área de Influencia Directa del Proyecto
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Con respecto a la abundancia de especies, como se observa en la Figura 3-24 las aves que reportaron una mayor frecuencia de observación corresponden a especies de ámbito generalista que pueden encontrarse tanto en áreas naturales como intervenidas.

La Garza real (*Ardea alba*) es el ave más dominante en el área de estudio con 1085 individuos reportados y representa el 19,7% de la avifauna de la zona (Figura 3-24). Es una especie bastante común en áreas abiertas y cerca de cuerpos de agua, siendo reportada en los ecosistemas de Pastos del Orobioma Medio y Bajo de los Andes.



- Índices ecológicos para las aves registradas en el Área de Influencia directa (AID)

Para llevar a cabo monitoreos sobre los cambios que se generan en el ambiente ya sea por causas naturales o por intervención antrópica, es necesario contar con información sobre la diversidad biológica (diversidad alfa) y sobre la tasa de cambio de la diversidad entre diversas comunidades (diversidad beta). Esto con el propósito de desarrollar estrategias de conservación (Moreno, 2001).

- Diversidad alfa

Antes de analizar los resultados de diversidad de aves a nivel de ecosistema, es importante aclarar que la diversidad alfa refleja relaciones ecológicas que se encuentran en un espacio puntual. Por el contrario, la diversidad gamma o el pool regional de especies se relaciona más con procesos histórico-ecológicos que actúan a nivel de mesoescala condicionada por diversidades alfa y beta. Es a este nivel regional donde la intervención humana genera cambio y fragmentación del paisaje (como en el caso del desarrollo de proyectos de líneas de energía), tiene sus efectos más importantes (extinciones o permanencia de especies), los cuales pueden ser exagerados o malinterpretados sólo por análisis puntuales de riqueza de especies (Halffer & Moreno, 2005). Cuando se habla de diversidad alfa o puntual, el número de especies puede estar condicionado por los siguientes factores: a) las especies raras; b) la especies turista c) el área que ocupa la comunidad en estudio y d) la heterogeneidad espacial del paisaje (Halffer & Moreno, 2005).

✓ Orobioma Alto de los Andes

Para el Orobioma Alto de los Andes el ecosistema más diverso fue B-OAA (N=64) y el menos diverso fue P-OAA (N=16). Este resultado, que se puede evidenciar gracias al cálculo del índice de Margalef y Simpson, indica que la diversidad estructural del bosque, así como su bajo grado de intervención en comparación con el Arbustal, la Vegetación Secundaria y los Pastos terminan favoreciendo un ensamble de especies de aves más complejo y por ende más diverso. Si se tiene en cuenta la categorización del índice de Margalef propuesta por Ramírez G. (2006), los ecosistemas caracterizados tienen valores de diversidad altos a excepción de P-OAA (Tabla 3-23).

Es importante tener en cuenta antes de cualquier análisis, que la mayoría de los índices de diversidad básicamente miden entropía de un sistema. En el caso del índice de Shannon, la entropía evidencia la incertidumbre en la identidad de una especie de una muestra, no el número de especies en la comunidad. No obstante, si lo vamos a usar como índice de diversidad como en este caso, comunidades que comparten un valor particular de la entropía de Shannon son equivalentes con respecto a su diversidad (Jost 2006).

Para los cuatro (4) ecosistemas evaluados, los índices presentan valores muy cercanos, lo cual da una idea de uniformidad en las comunidades de aves evaluadas. No obstante el ecosistema con mayores valores de equidad es el B-OAA mientras que el que presenta menores valores es el P-OAA. Esto se relaciona con un pool de especies más pequeño en este último ecosistema, en el que la detección de cualquier bandada de alguna especie que pasa volando jalona el índice hacia valores bajos. Adicionalmente, es necesario mencionar que la cobertura boscosa presentó una mayor intensidad de muestreo en este estudio (Tabla 3-23).

Se destaca que en la zona correspondiente al Orobioma Alto de los Andes predominan actividades agropecuarias y plantaciones forestales, por lo que las coberturas naturales se ven degradadas (Fotografía 3-20). Sin embargo también existen zonas con remanentes boscosos y zonas con coberturas naturales los cuales albergan una mayor

riqueza de especies frente a las zonas intervenidas; soportado a partir de la presencia de zonas de conservación como lo es el Área de Impotancia para la Conservación de las Aves (AICA) Cerros Occidentales de Tabío y Tenjo.



Bosque Orobioma Alto de los Andes (B-OAA)
Municipio: Tenjo, Vereda: Juaica
E 995032 N1033696



Vegetación Secundaria Orobioma Alto de los Andes (VS-OAA)
Municipio: Zipaquirá, Vereda: San Antonio
E 1006878 N 1048587



Pastos Orobioma Alto de los Andes (P-OAA)
Municipio: Tenjo, Vereda: Juaica
E 994467 N 1036355

Fotografía 3-20 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Alto de los Andes
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 3-24 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en los Ecosistemas del Orobioma Alto de los Andes en el AID del Proyecto

ECOSISTEMA	ÍNDICE	No. Spp	ESTIMADO	IC 95% INF	IC 95% SUP	NIVEL (S.R.2006)
B-OAA	SHANNON WEINER	64	3.621	3.464	3.641	N.A.
	MARGALEF		10,16	8.386	9.677	MUY ALTA
	SIMPSON		27,17	22,55	29,51	N.A.

ECOSISTEMA	ÍNDICE	No. Spp	ESTIMADO	IC 95% INF	IC 95% SUP	NIVEL (S.R.2006)
VS-OAA	SHANNON WEINER	45	3.359	3.139	3.366	N.A.
	MARGALEF		8.124	6.093	7,57	MUY ALTA
	SIMPSON		24,07	18,63	25,77	N.A.
A-OAA	SHANNON WEINER	44	3.533	3.244	3.496	N.A.
	MARGALEF		8,57	6.577	8.172	MUY ALTA
	SIMPSON		34,32	22,99	34	N.A.
P-OAA	SHANNON WEINER	16	2.229	2,01	2.327	N.A.
	MARGALEF		3,01	2207	3,01	MUY ALTA
	SIMPSON		7.128	5598	8.417	N.A.

Convenciones A-OAA: Arbustal Orobioma Alto de los Andes, B-OAA: Bosque Orobioma Alto de los Andes, P-OAA: Pastos Orobioma Alto de los Andes, VS-OAA: Vegetación Secundaria del Orobioma Alto de los Andes; No. Spp: Número de especies; IC INF: Intervalo de confianza inferior; IC SUP: Intervalo de confianza superior

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Orobioma Medio de los Andes

Para el Orobioma Medio de los Andes los ecosistemas más diversos de acuerdo al índice de Margalef (valores superiores a 5) corresponden a B-OMA (N=50) y VS-OMA (N=26), siendo estos aquellos con menor intervención antrópica (Tabla 3-25). Por su parte los ecosistemas A-OMA (N=24), P-OMA (N=21) y AG-OMA (N=9) tienen la menor riqueza de especies respectivamente. Durante la caracterización del A-OMA se observó lo que parece ser veneno para ratas, razón por la cual pudo presentarse una menor riqueza, además de evidenciar la perturbación en el área (Fotografía 3-21). Por último, AG-OMA corresponde a un ecosistema bastante intervenido, homogéneo y poco diverso en el que predomina la plantación de eucaliptos (Fotografía 3-22).



Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



Arbustal Orobioma Medio de los Andes (A-OMA)

Municipio: Cogua, Vereda: Rincón Santo
E: 1012520 N: 1050417



Vegetación Secundaria Orobioma Medio de los Andes (VS-OMA)

Municipio: Nemocón, Vereda: Agua Clara
E 1017820 N 1050201



Agroforestal Orobioma Medio de los Andes (AG-OMA)

Municipio: Suesca, Vereda: San Vicente Bajo
E1033218 N1053959



Bosque Orobioma Medio de los Andes (B-OMA)

Municipio: Chocontá, Vereda: Boquerón Alto
E 1045770 N 1056325

Fotografía 3-22 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Medio de los Andes
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Por su parte, el índice de Shannon es un índice de equidad y expone que valores superiores a tres (3) representan baja equidad en los ecosistemas (Moreno, 2001). En este caso el ecosistema B-OMA tiene una baja equidad de especies en cual se evidencia la dominancia de algunas especies como lo son la Mirla (*Turdus fuscater*) y la Paloma collareja (*Patagioenas fasciata*).

Tabla 3-25 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en los Ecosistemas del Orobioma Medio de los Andes en el AID del Proyecto

ECOSISTEMA	ÍNDICE	No. Spp	ESTIMADO	IC 95% INF	IC 95% SUP	NIVEL (S.R.2006)
B-OMA	SHANNON WEINER	50	3.558	3.302	3,53	N.A.
	MARGALEF		9.231	6,97	8.666	MUY ALTA
	SIMPSON		31,14	22,33	32,48	N.A.
VS-OMA	SHANNON WEINER	26	2.854	2.473	2.889	N.A.
	MARGALEF		5.612	3.816	5.276	MUY ALTA
	SIMPSON		13,64	8,57	17	N.A.
A-OMA	SHANNON WEINER	24	2.632	2,36	2.697	N.A.
	MARGALEF		4.696	3.471	4.492	MUY ALTA
	SIMPSON		10,52	7.755	12,31	N.A.
P-OMA	SHANNON WEINER	21	1.534	1.459	1.594	N.A.
	MARGALEF		2.711	2.304	2.711	MEDIA
	SIMPSON		2.688	2.526	2.876	N.A.
AG-OMA	SHANNON WEINER	9	1,67	1.237	1.832	N.A.
	MARGALEF		2.216	1.108	2.216	MEDIA
	SIMPSON		4.162	2.648	5.692	N.A.

Convenciones A-OMA: Arbustal Orobioma Medio de los Andes, B-OMA: Bosque Orobioma Medio de los Andes, P-OMA: Pastos Orobioma Medio de los Andes, VS-OMA: Vegetación Secundaria del Orobioma Medio de los Andes, AG-OMA: Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes; No. Spp: Número de especies; IC INF: Intervalo de confianza inferior; IC SUP: Intervalo de confianza superior

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Orobioma Bajo de los Andes

De acuerdo a Margalef y Simpson los ecosistemas de B-OBA (N=70) y VS-OBA (N=84) presentan los mismos valores de riqueza de especies y son aquellas que contienen una mayor diversidad y dominancia. También con una alta diversidad se resalta P-OBA. Cabe destacar la dominancia de garzas (*Ardea alba*) en este ecosistema, ya que se reportaron 823 individuos de un total de 1747 para P-OBA. Para este bioma, el ecosistema AG-OBA se caracteriza por una baja diversidad de especies las cuales están distribuidas de manera uniforme dentro del área (Fotografía 3-23) (Tabla 3-26). Con respecto a los cuatro (4) biomas identificados en la zona del proyecto, el Orobioma Bajo de los Andes presenta una mayor riqueza de especies (CORPOCHIVOR, 2016) ya que en esta zona confluyen tres (3) regiones biogeográficas siendo estas la Región Andina, Orinoquía y Amazonia; y además se evaluaron ecosistemas desde los 400 m hasta cerca de 1700 m.

Tabla 3-26 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en los ecosistemas del Orobioma Bajo de los Andes en el AID del Proyecto

ECOSISTEMA	ÍNDICE	No. Spp	ESTIMADO	IC 95% INF	IC 95% SUP	NIVEL (S.R.2006)
B-OBA	SHANNON WEINER	70	3.581	3.294	3.584	N.A.
	MARGALEF		12,25	8.873	10,83	MUY ALTA
	SIMPSON		20,92	14,95	25,01	N.A.
VS-OBA	SHANNON WEINER	84	3.581	3.292	3,58	N.A.
	MARGALEF		12,25	8.873	10,83	MUY ALTA
	SIMPSON		20,92	15,6	25,45	N.A.

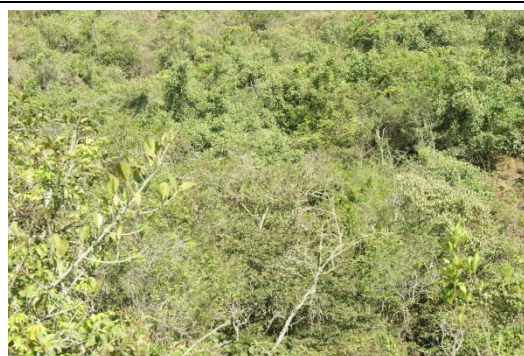
ECOSISTEMA	ÍNDICE	No. Spp	ESTIMADO	IC 95% INF	IC 95% SUP	NIVEL (S.R.2006)
P-OBA	SHANNON WEINER	53	2.255	2.162	2.316	N.A.
	MARGALEF		6.965	5.626	6.697	MUY ALTA
	SIMPSON		4.097	3.768	4.485	N.A.
AG-OBA	SHANNON WEINER	12	2.192	1.625	2.281	N.A.
	MARGALEF		3.174	2,02	3.174	MUY ALTA
	SIMPSON		7.515	3.715	11,27	N.A.

Convenciones B-OBA: Bosque Orobioma Bajo de los Andes, P-OBA: Pastos Orobioma Bajo de los Andes, VS-OBA: Vegetación Secundaria del Oriobioma Bajo de los Andes, AG-OBA: Agroforestal del Orobioma Bajo de los Andes; No. Spp: Número de especies; IC INF: Intervalo de confianza inferior; IC SUP: Intervalo de confianza superior

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



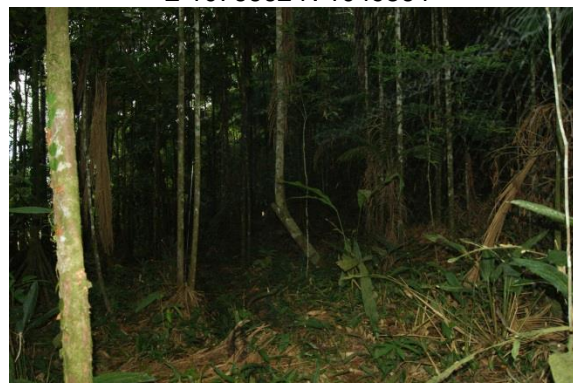
Pasto Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA)
Municipio: San Luis de Gaceno, Vereda:
Arrayanes
E: 1012520 N: 1050417



Vegetación Secundaria Orobioma Bajo de los Andes (VS-OBA)
Municipio: Garagoa, Vereda: caracol Abajo
E 1076662 N 1049864



Agroforestal Orobioma Bajo de los Andes (AG-OBA)
Municipio: Santa María, Vereda: San Agustín El Cerro
E1096404 N 1031495



Bosque Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA)
Municipio: San Luis de Gaceno, Vereda:
Arrayanes
E 1097509 N 1028000

Fotografía 3-23 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Helobioma Andino

La diversidad de especies en el Herbazal de Helobioma Andino es baja de acuerdo a los índices evaluados. Factores ambientales representados en bajas precipitaciones (fenómeno del niño) y altas temperaturas tienen como resultado la alteración de este ecosistema el cual se caracteriza por ser una zona inundable con alto índice de aves acuáticas. Adicionalmente, aledaño a este ecosistema se presentan actividades de minería (cantera), en las cuales se evidencia la perturbación de la zona por ruido y alta movilización de maquinaria por la vía veredal que a su vez genera vibraciones en el suelo y material particulado. Por último, entre la cobertura de herbazal y pastos se encuentra una vía férrea.



Herbazal del Helobioma Andino (H-HA)
Municipio: Chocontá, Vereda: Saucio
E 1041199 N 1056661

Fotografía 3-24 Ecosistemas correspondientes al Orobioma Bajo de los Andes
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En este ecosistema predomina entre otras, la presencia del alcaraván (*Vanellus chilensis*) con 24 individuos registrados, lo cual indica que al haber dominancia de ciertas especies es posible decir que no hay una uniformidad en la distribución de las especies encontradas en el H-HA (Tabla 3-27).

Tabla 3-27 Índices de diversidad alfa para las aves registradas en el Ecosistema Herbazal del Helobioma Andino en el AID del Proyecto

ECOSISTEMA	ÍNDICE	No. Spp	ESTIMADO	IC 95% INF	IC 95% SUP	NIVEL (S.R.2006)
H-HA	SHANNON WEINER	15	2.261	2.002	2.355	N.A.
	MARGALEF		3,06	2186	3,06	Muy alta
	SIMPSON		7.892	5.699	9.193	N.A.
Convenciones H-HA: Herbazal del Helobioma Andino; No. Spp: Número de especies; IC INF: Intervalo de confianza inferior; IC SUP: Intervalo de confianza superior						

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Diversidad beta

La diversidad beta se emplea para analizar qué tan homogéneo o heterogéneo pueden llegar a ser el paisaje, teniendo en cuenta el recambio en la composición de especies entre las comunidades que se encuentran en diferentes paisajes (Villareal *et al*, 2006). Este recambio de especies se evalúa con ayuda de índices que muestran que tan similares o disímiles son dos (2) muestras en términos de composición de especies y abundancias. Para este estudio se utilizó el índice de Jaccard, que relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas (Villareal, y otros, 2004).

✓ Orobioma Alto de los Andes

Como se observa en la Tabla 3-28 no hay similitud en cuanto a la composición de especies entre los ecosistemas evaluados. Sin embargo los mayores valores de similitud se observan entre los ecosistemas con coberturas naturales como lo son B-OAA, VS-OAA y A-OAA, donde es posible que existan especies que pueden ser encontradas o compartidas en estos tres (3) ecosistemas.

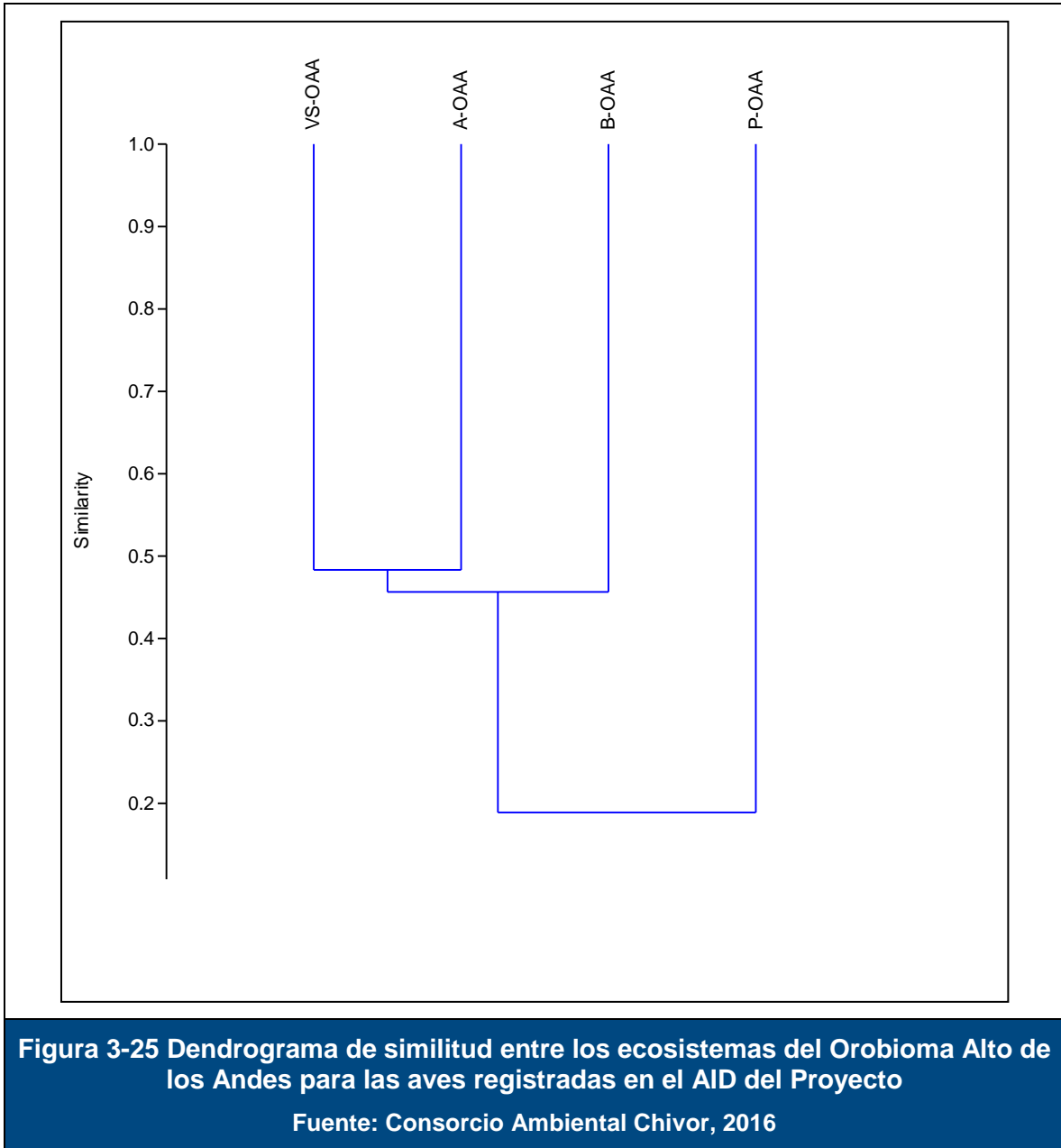
Tabla 3-28 Índice de similitud de Jaccard para las aves registradas entre los ecosistemas del Orobioma Alto de los Andes del AID del Proyecto

INDICES DE JACCARD	A-OAA	B-OAA	P-OAA	VS-OAA
A-OAA	1	0,44	0,176	0,483
B-OAA	0,44	1	0,194	0,473
P-OAA	0,176	0,194	1	0,196
VS-OAA	0,483	0,473	0,196	1

Convenciones A-OAA: Arbustal Orobioma Alto de los Andes, B-OAA: Bosque Orobioma Alto de los Andes, P-OAA: Pastos Orobioma Alto de los Andes, VS-OAA: Vegetación Secundaria del Orobioma Alto de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En el análisis de conglomerados (Cluster), se representa mediante un dendrograma los resultados obtenidos mediante los índices de Jaccard anteriormente mencionados. Aunque no hay similitud entre los ecosistemas, aquellos con coberturas naturales presentan un cierto grado de similitud frente a ecosistemas intervenidos como P-OAA (Figura 3-25).



✓ Orobioma Medio de los Andes

En el Orobioma Medio de los Andes no hay similitud en cuanto a la composición de especies entre los ecosistemas caracterizados según los índices de Jaccard. Entre algunos factores que han podido influir sobre las diferencias entre ecosistemas se encuentra el cierto grado de intervención antrópica que pueden presentar. En el caso del

A-OAA se evidenció la presencia de basuras y posible veneno para roedores en zonas aledañas y dentro del arbustal, lo que sugiere que a pesar de ser una cobertura natural, la presencia del hombre interfiere en la composición de especies.

Tabla 3-29 Índice de similitud de Jaccard entre los ecosistemas del Orobioma Medio de los Andes para las aves registradas en el AID del Proyecto.

ÍNDICES DE JACCARD	AG-OMA	A-OMA	B-OMA	P-OMA	VS-OMA
AG-OMA	1	0,269	0,14	0,429	0,133
A-OMA	0,269	1	0,18	0,286	0,256
B-OMA	0,14	0,18	1	0,169	0,217
P-OMA	0,429	0,286	0,169	1	0,179
VS-OMA	0,133	0,256	0,217	0,179	1

Convenciones AG-OMA: Agroforestal Orobioma Medio de los Andes, A-OMA: Arbustal Orobioma Medio de los Andes, B-OMA: Bosque Orobioma Medio de los Andes, P-OMA: Pastos Orobioma Medio de los Andes, VS-OMA: Vegetación Secundaria del Oriobioma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Aunque no hay representatividad en la similitud de especies en la Figura 3-26 se observa que los ecosistemas naturales (B-OAA y VS-OAA) y aquellos artificializados (AG-OAA y P-OAA) pueden compartir algunas especies entre sí.

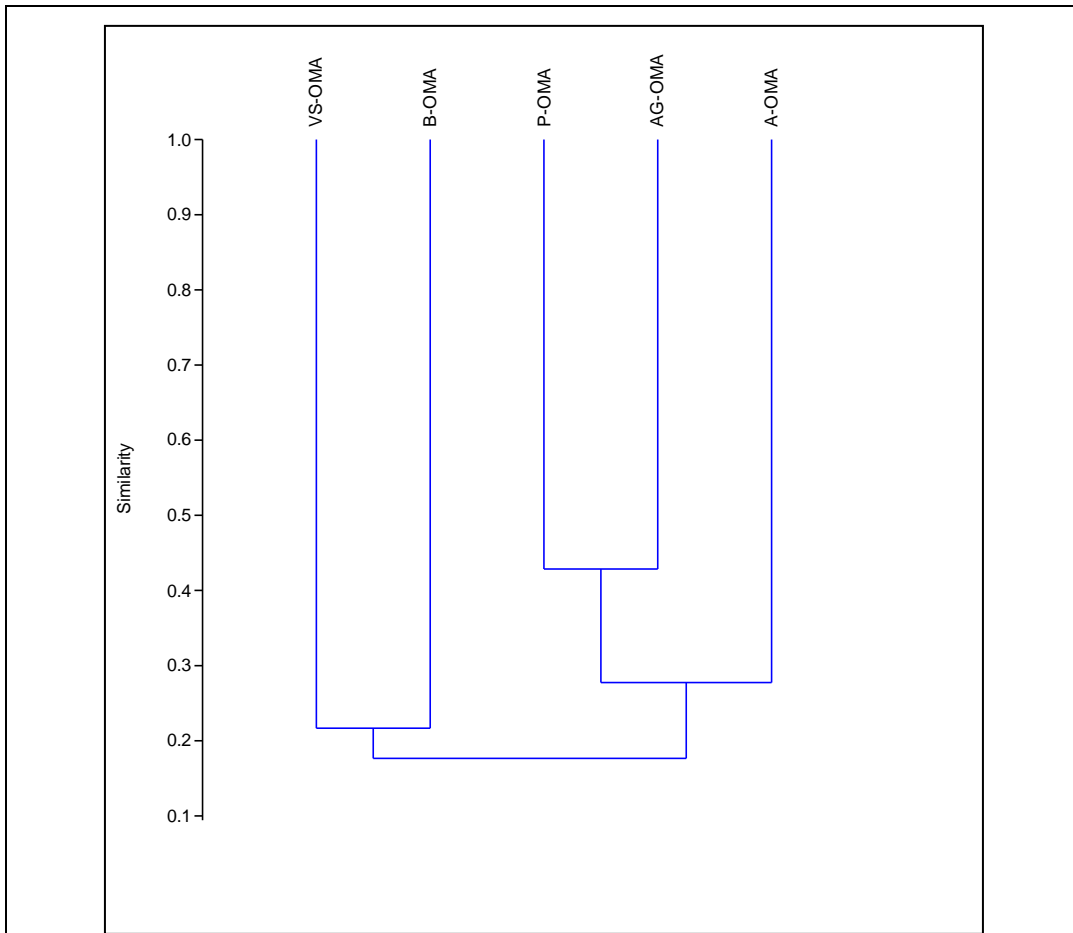


Figura 3-26 Dendrograma de similitud entre los ecosistemas del Orobioma Medio de los Andes para las aves registradas en el AID del Proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Orobioma Bajo de los Andes

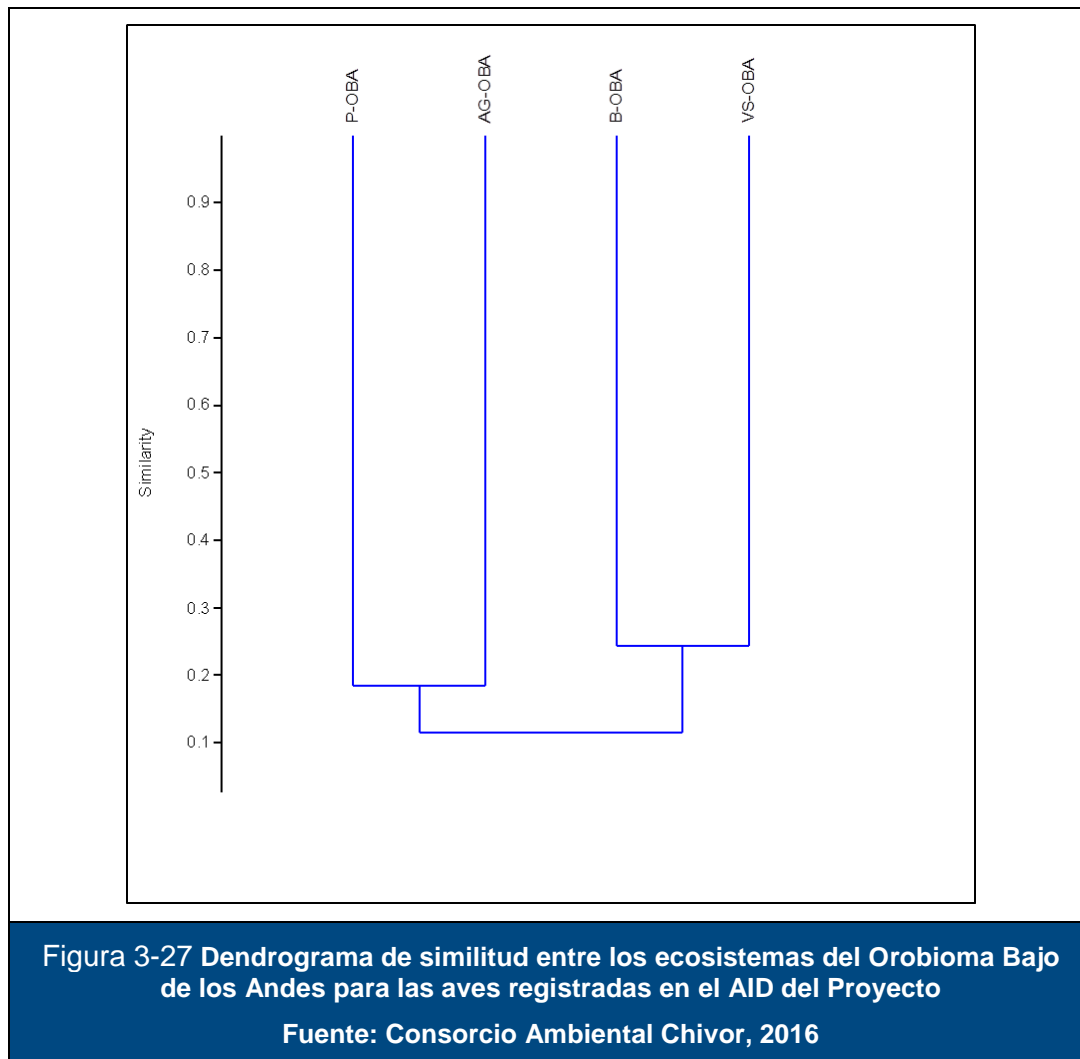
En el Orobioma Bajo de los Andes no hay similitud en la composición de especies entre ningún ecosistema, siendo el mayor valor en los índices de Jaccard calculados 0,244 entre B-OAA y VS-OAA (Tabla 3-30 y Figura 3-27). Esto indica que los valores son bastante bajos y que existen diferencias bastante marcadas en la composición florística y grado de intervención en los ecosistemas caracterizados.

Tabla 3-30 Índice de similitud de Jaccard entre los ecosistemas del Orobioma Bajo de los Andes para las aves registradas en el AID del Proyecto

ÍNDICES DE JACCARD	AG-OBA	B-OBA	P-OBA	VS-OBA
AG-OBA	1	0,125	0,185	0,055
B-OBA	0,125	1	0,163	0,244
P-OBA	0,185	0,163	1	0,115
VS-OBA	0,055	0,244	0,115	1

Convenciones AG-OBA: Agroforestal Orobioma Bajo de los Andes, B-OBA: Bosque Orobioma Bajo de los Andes, P-OBA: Pastos Orobioma Bajo de los Andes, VS-OBA: Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



○ Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies representan de manera gráfica como las especies reportadas van apareciendo en las unidades de muestreo o de acuerdo al aumento en el número de individuos (Villareal, y otros, 2004).

Para el grupo de avifauna se realizaron las curvas para cada ecosistema teniendo en cuenta el incremento de especies y su abundancia mediante los cuatro (4) métodos de muestreo implementados durante el levantamiento de información primaria.

✓ Orobioma Alto de los Andes

La curva de acumulación de especies para B-OAA evidencia que el muestreo es representativo ya que la curva de especies observadas (64 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a las 84 especies (representatividad del muestreo: 76%). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que 16 especies están representadas por un (1) solo individuo y cinco (5) especies con sólo dos individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tienen tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 97% (Figura 3-28).

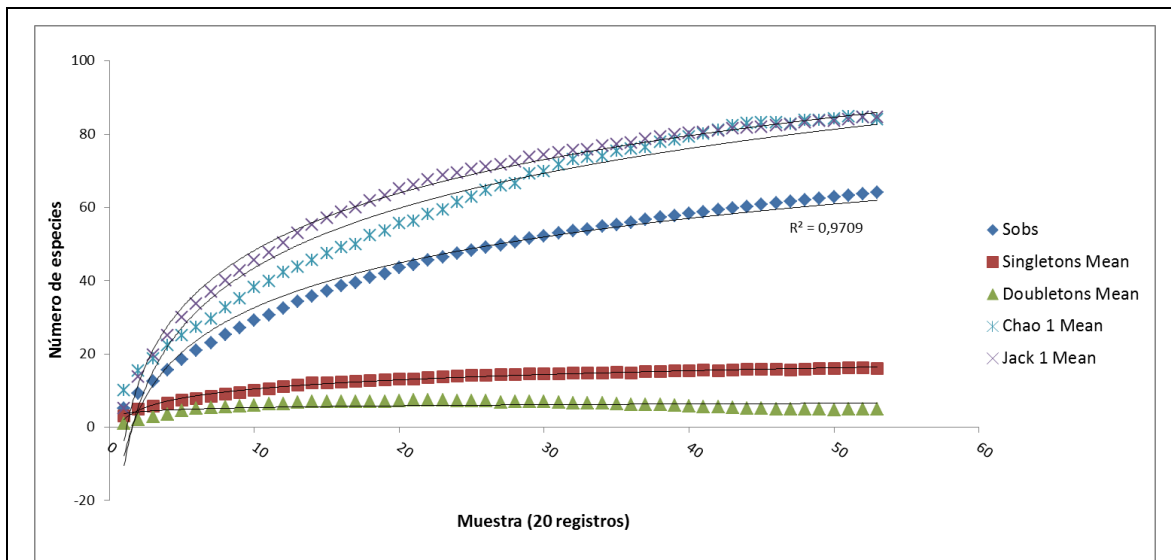
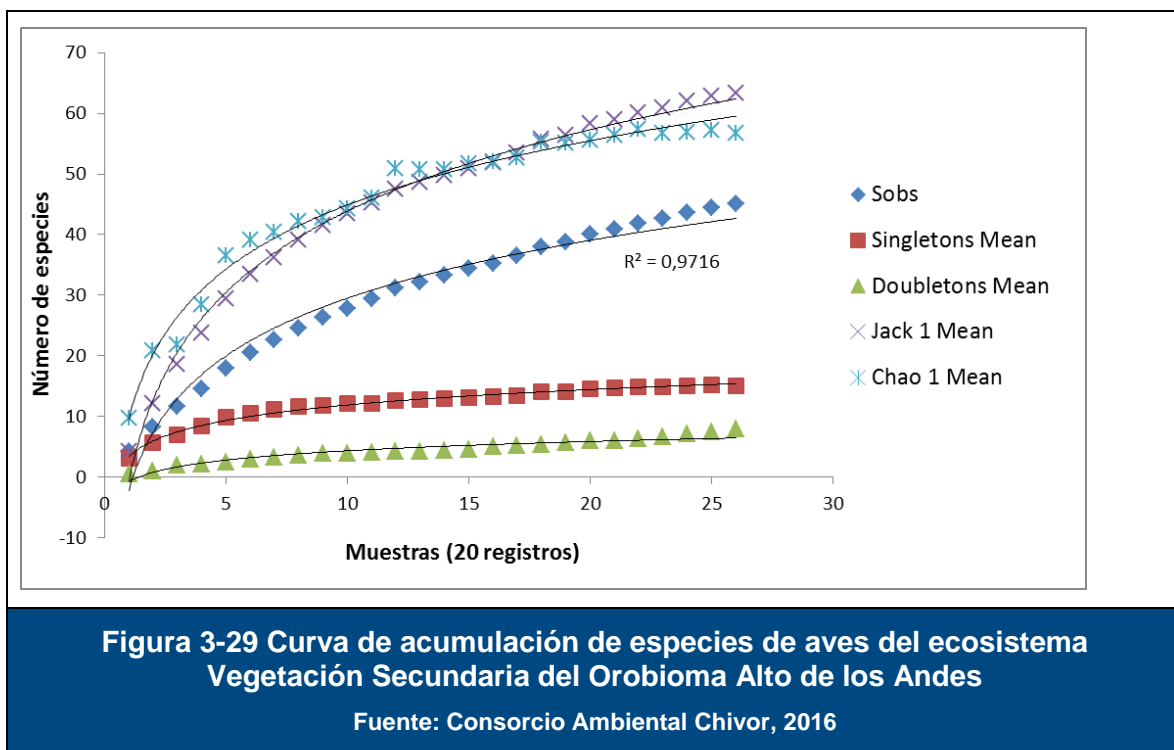


Figura 3-28 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Bosque del Orobioma Alto de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para VS-OAA evidencia que el muestreo es representativo ya que la curva de especies observadas (45 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a las 63 y 56 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 79%) (Figura 3-29). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que 15 especies están representadas por un (1) solo individuo y ocho (8) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que cerca de la mitad de las especies registradas tienen tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 97%.



La curva de acumulación de especies para el A-OAA evidencia que el muestreo es representativo ya que la curva de especies observadas (44 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a las 51 especies (representatividad del muestreo: 86%) (Figura 3-30). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que 12 especies están representadas por un solo individuo y ocho (8) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tienen tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 98%.

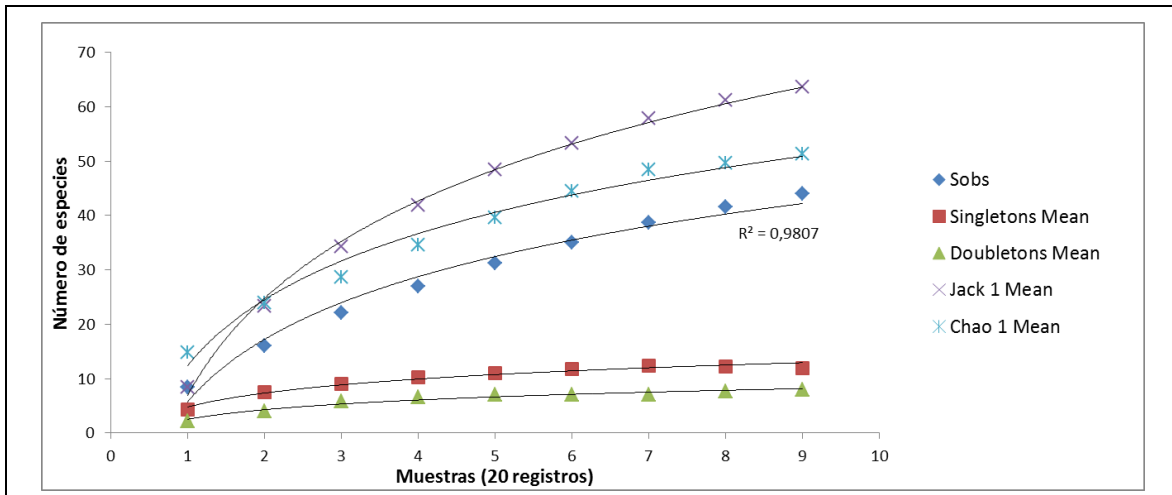


Figura 3-30 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Arbustal del Orobioma Alto de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para P-OAA evidencia que el muestreo es representativo ya que la curva de especies observadas (16 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a las 16.75 especies (representatividad del muestreo: 95%) (Figura 3-31). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que tres (3) especies están representadas por un solo individuo y tres especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 99%.

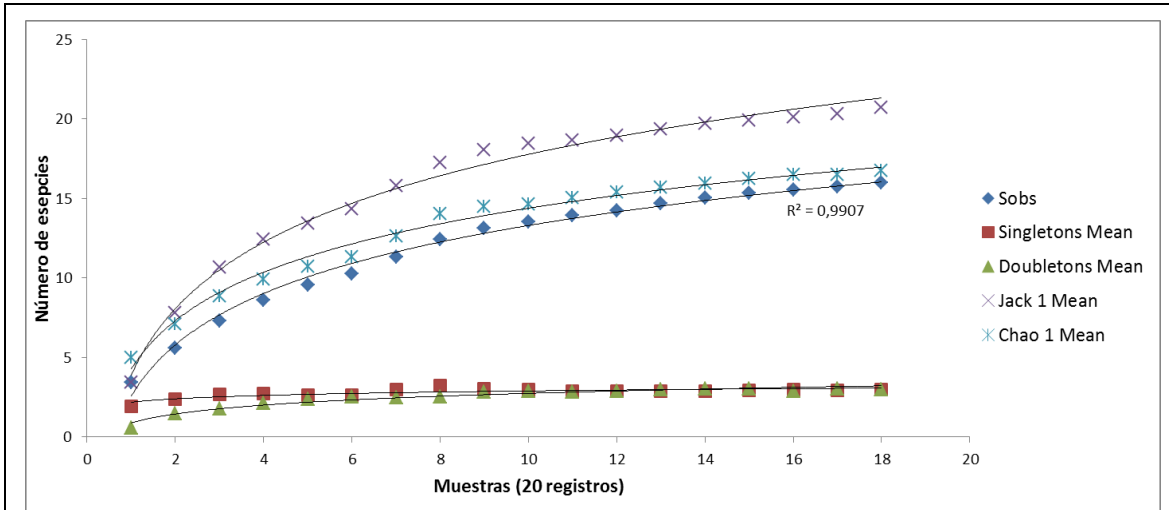


Figura 3-31 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Pasto del Oroboma Alto de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Oroboma Medio de los Andes

La curva de acumulación de especies para B-OMA evidencia que el muestreo es representativo ya que la curva de especies observadas (50 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao 1 de especies esperadas se acercan a las 73 y 63 respectivamente (representatividad del muestreo: 80,6%) (Figura 3-32). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que 16 especies están representadas por un (1) solo individuo y ocho (8) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tienen tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 94%.

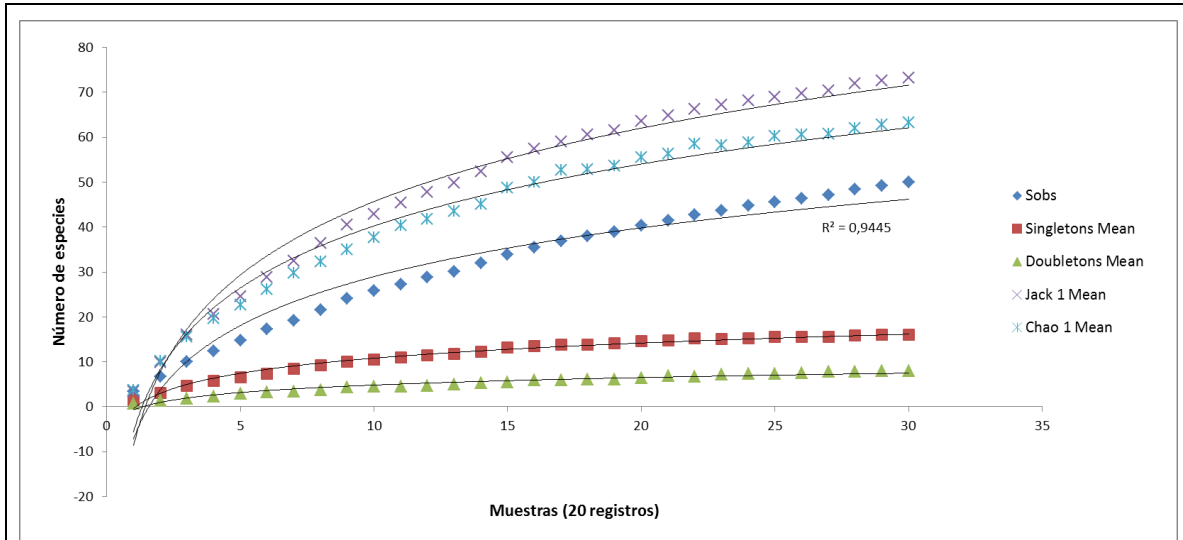


Figura 3-32 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Bosque del Orobioma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para VS-OMA evidencia que el muestreo es representativo, ya que la curva de especies observadas (26 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a las 37 especies (representatividad del muestreo: 70%). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que 10 especies están representadas por un (1) solo individuo y seis (6) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 96% (Figura 3-33).

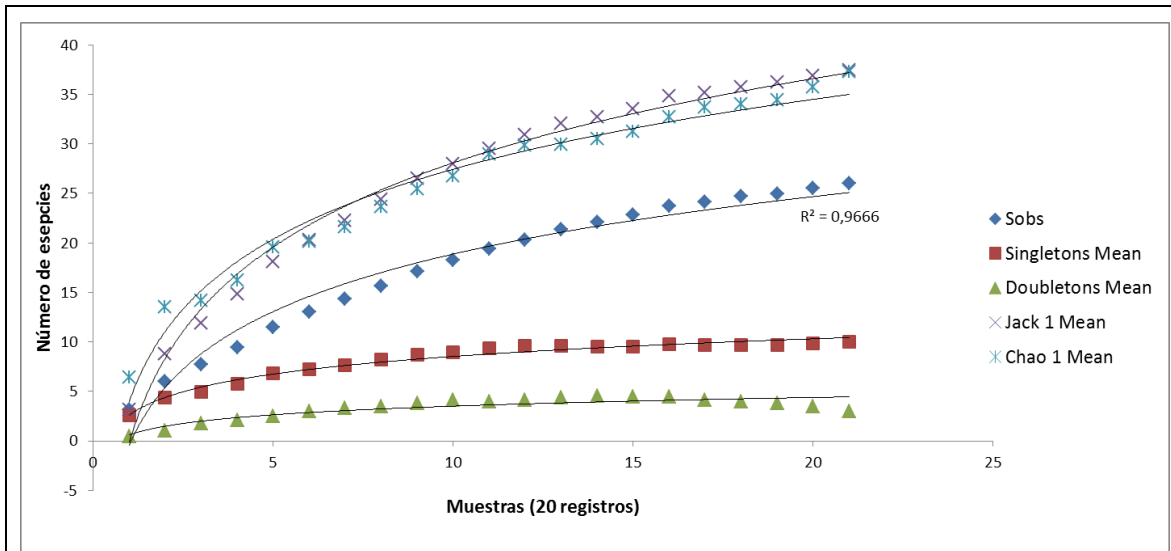


Figura 3-33 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Vegetación Secundaria del Orobioma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para A-OMA evidencia que el muestreo es representativo, ya que la curva de especies observadas (24 Sobs) alcanza una asintota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a 31 y 28 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 86%) (Figura 3-34). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que siete (7) especies están representadas por un (1) solo individuo y cuatro (4) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que cerca de la mitad de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 96%.

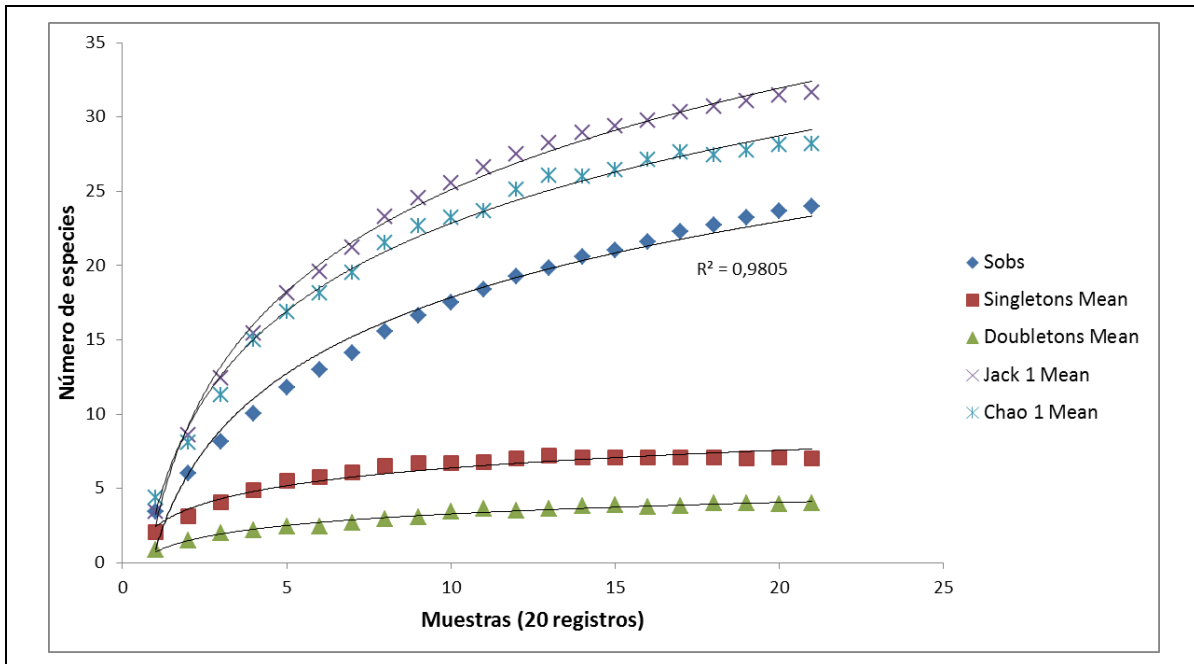


Figura 3-34 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Arbustal del Oroboma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para P-OMA evidencia que el muestreo es representativo, ya que la curva de especies observadas (21 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a 27 y 22 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 95,5%) (Figura 3-35). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que tres (3) especies están representadas por un (1) solo individuo y dos (2) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 98%.

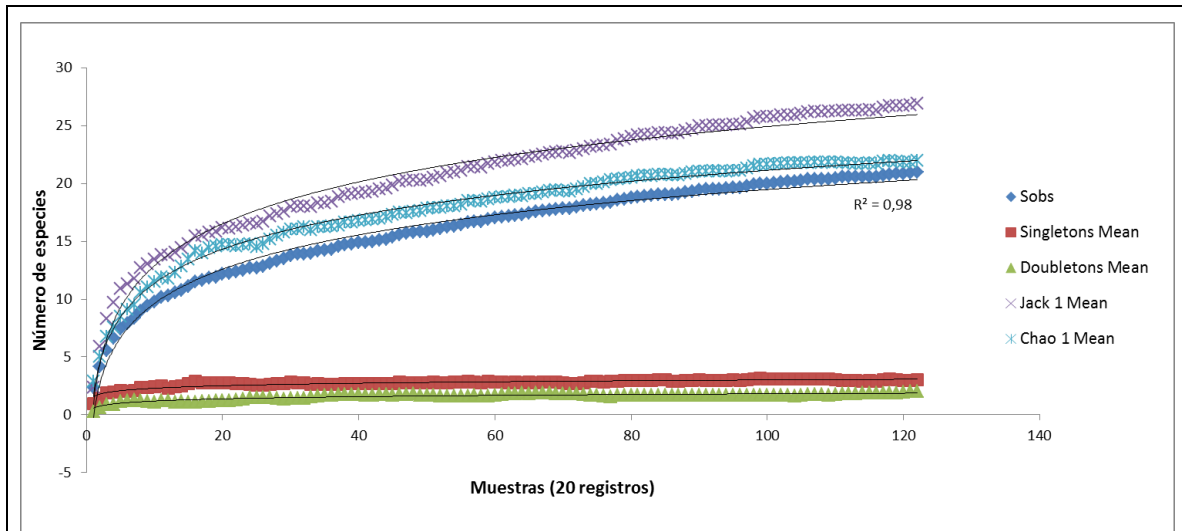


Figura 3-35 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Pasto del Oroboma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para AG-OMA evidencia que el muestreo es representativo, ya que la curva de especies observadas (9 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a 13 y 11 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 82%) (Figura 3-36). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que cuatro (4) especies están representadas por un (1) solo individuo y dos (2) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que menos de la mitad de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 98%.

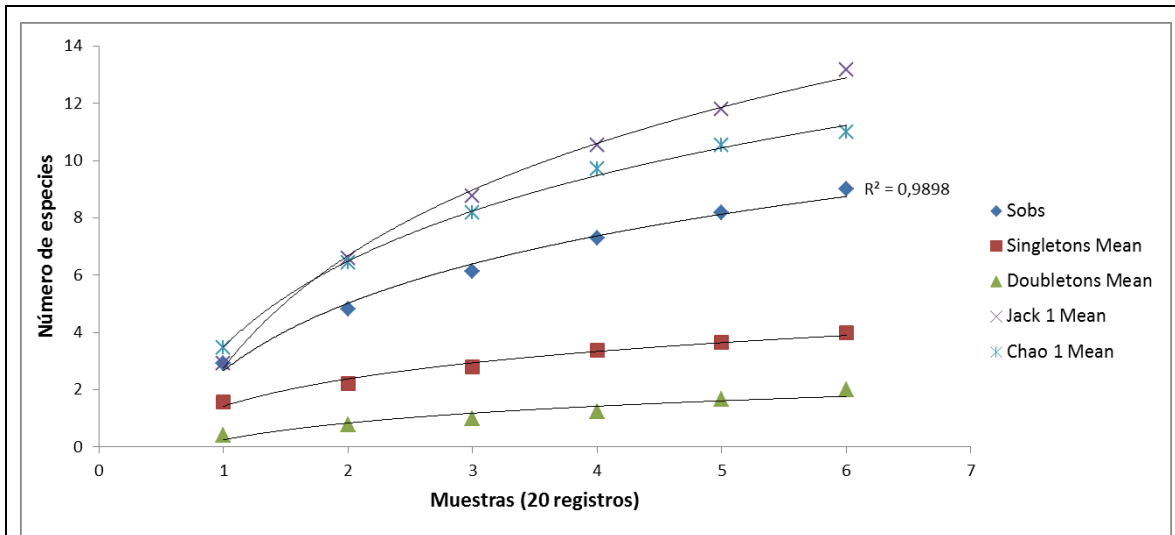


Figura 3-36 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Orobioma Bajo de los Andes

La curva de acumulación de especies para B-OBA evidencia que el muestreo no es lo suficientemente representativo, ya que la curva de especies observadas (70 Sobs) no alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a 117 y 97 especies respectivamente (representatividad del muestreo con Chao 1: 72% - Figura 3-37). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian que 30 especies están representadas por un (1) solo individuo y 15 especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mitad de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 92%.

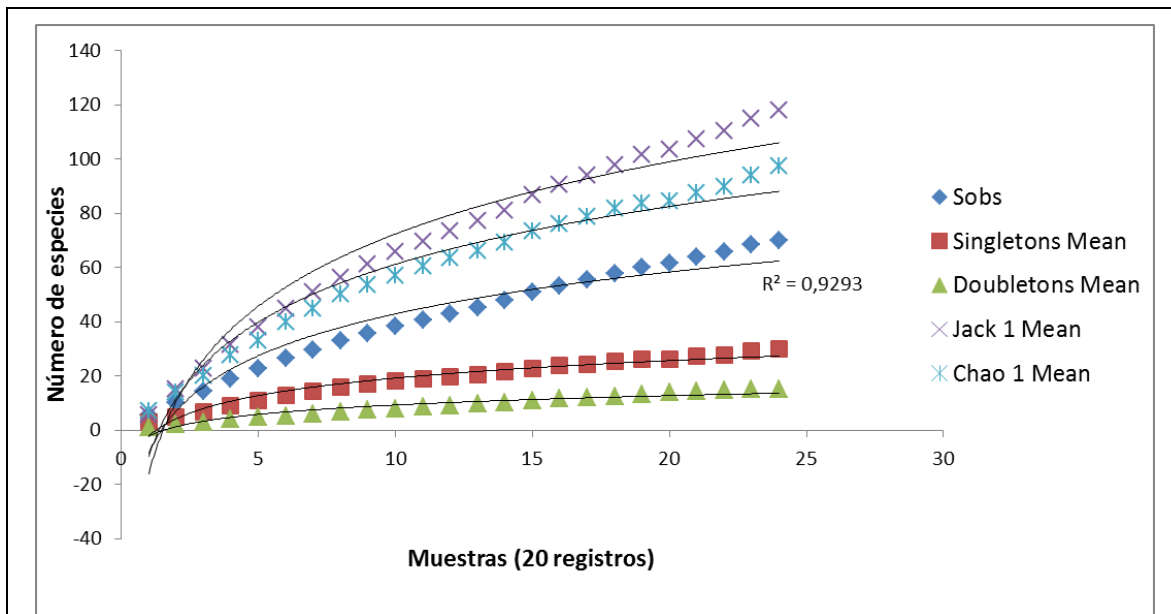


Figura 3-37 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Bosque del Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para VS-OBA evidencia que el muestreo no es representativo, ya que la curva de especies observadas (84 Sobs) no alcanza una asintota a pesar del esfuerzo de muestreo realizado y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a 144 y 121 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 69%) Figura 3-38). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons muestran que 36 especies están representadas por un (1) solo individuo y 16 especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que menos de la mitad de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 99%.

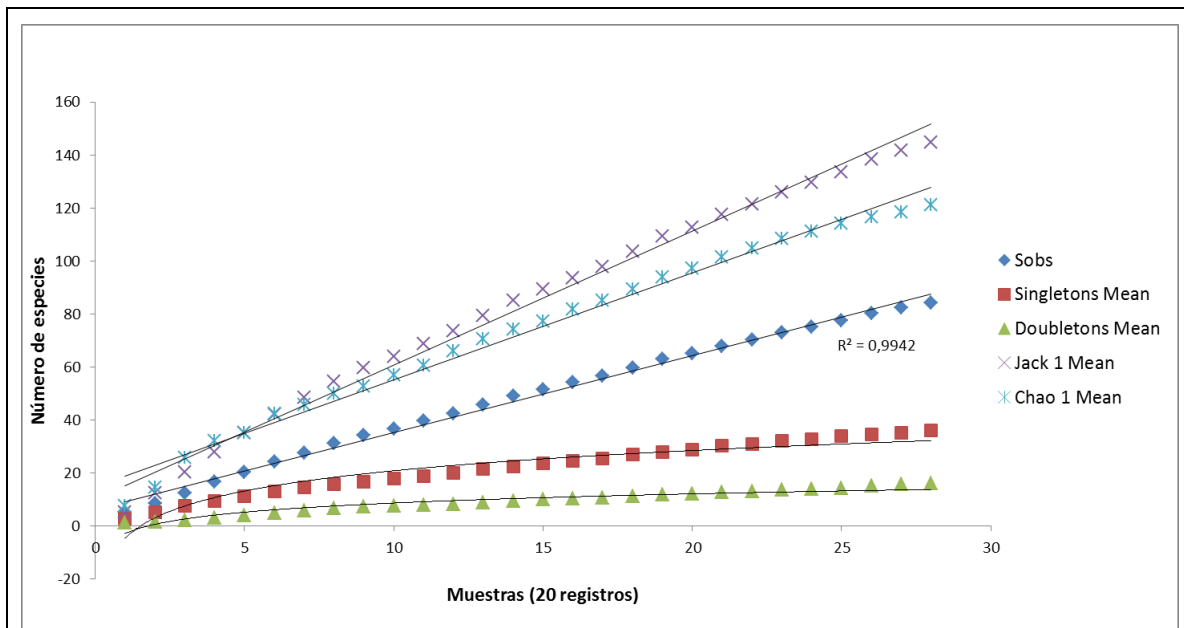


Figura 3-38 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para P-OBA evidencia que el muestreo es representativo, ya que la curva de especies observadas (53 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a 69 y 62 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 85,5%) (Figura 3-39). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian 12 especies están representadas por un (1) solo individuo y seis (6) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos.

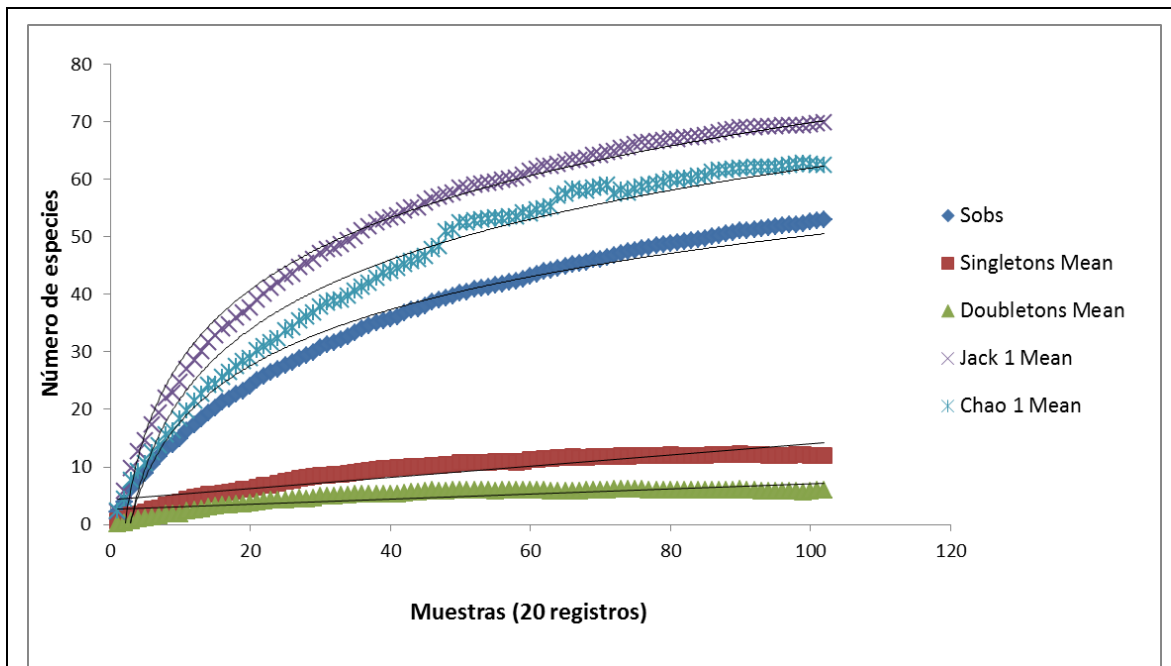


Figura 3-39 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Pasto del Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La curva de acumulación de especies para AG-OBA evidencia que el muestreo es representativo, ya que la curva de especies observadas (12 Sobs) alcanza una asintota y los estimadores Jack 1 y Chao1 de especies esperadas se acercan a 18 y 12 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 99,9%) (Figura 3-40). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian dos (2) especies están representadas por un (1) solo individuo y ocho (8) especies con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas presentan dos (2) individuos. Los datos de especies observadas se ajustan a la curva en un 99%.

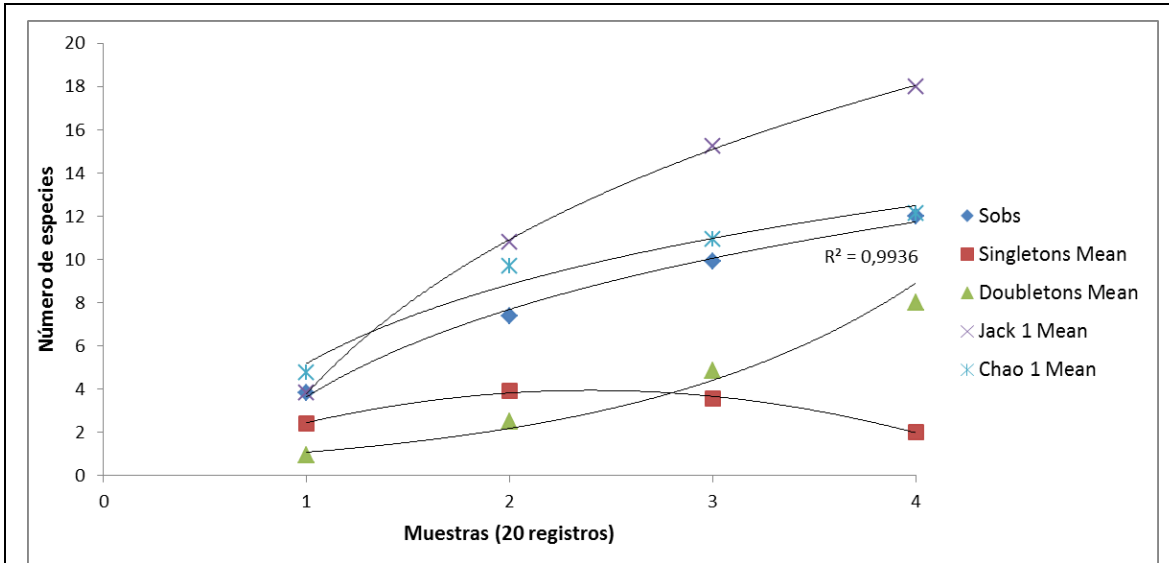


Figura 3-40 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Agroforestal del Orobioma Bajo de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Helobioma Andino

La curva de acumulación de especies para H-HA evidencia que el muestreo es representativo, ya que la curva de especies observadas (15 Sobs) alcanza una asíntota y los estimadores Jack 1 y Chao 1 de especies esperadas se acercan a 20 y 18 especies respectivamente (representatividad del muestreo: 83,3%) (Figura 3-41). Adicionalmente las curvas de singletons y doubletons evidencian cuatro (4) especies están representadas por un (1) solo individuo y una (1) especie con sólo dos (2) individuos; lo que quiere decir que la mayoría de las especies registradas tiene tres (3) o más individuos.

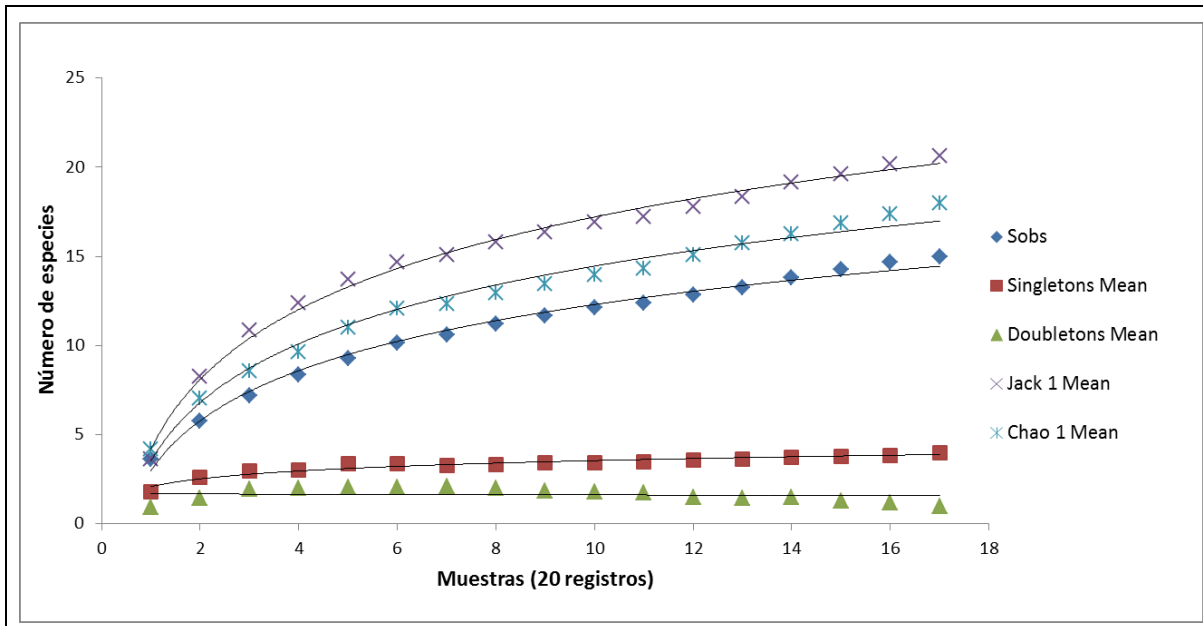


Figura 3-41 Curva de acumulación de especies de aves del ecosistema Herbazal del Helobioma Andino

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Interacciones de aves con los ecosistemas presentes en el Área de Influencia Directa (AID)

A nivel mundial la diversidad biológica se distribuye de manera heterogénea, siendo esta una de las características más considerables que definen las comunidades biológicas. Esta heterogeneidad está dada por diversos factores como lo son aspectos geoFiguras, evolutivos, históricos y ecológicos (Rangel, Enríquez & Sántiz, 2009).

Por otra parte se encuentra la pérdida, degradación y fragmentación de los diferentes espacios naturales producto tanto de la presión antrópica como de factores naturales. Debido a esto es probable que se modifiquen los patrones de distribución, composición y abundancia de especies (Rangel, Enríquez & Sántiz, 2009; Ramírez, 2010). Sin embargo, se ha demostrado que diversas especies de aves pueden hacer uso de aquellos recursos que ofrecen plantaciones y otros hábitats antropogénicos (Lentijo & Kattan, 2005).

Diversas especies pueden estar restringidas a cierto tipo de hábitat, aspecto que es determinante frente a su habilidad para permanecer frente a los aspectos ya nombrados de transformación de los ambientes naturales. En este orden de ideas, aquellas especies de aves con mayor vulnerabilidad frente a la pérdida de hábitat son aquellas del interior de los bosques, y que por lo general no pueden establecerse en áreas abiertas (Rangel, Enríquez & Sántiz, 2009).

Para el área del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas la avifauna se encuentra asociada principalmente a los ecosistemas naturales, siendo más representativo frente a composición de especies VS-OBA con 84 especies (Figura 3-42). Cerca del 50% de estas especies fue reportada exclusivamente en este ecosistema, entre las que se destacan especies casi endémicas como la Amazilia coliazul (*Amazilia saucerrottei*) y la Tángara dorsirroja (*Ramphocelus carbo*). También se reportó la Paloma vinos (*Patagioenas subvinacea*), ave que se considera en la categoría vulnerable (VU) según la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN 2016). La diversidad de aves incrementa con el porcentaje de cobertura vegetal así como con el número de estratos que pueda presentar un ecosistema como puede suceder en zonas naturales y boscosas (Lentijo & Kattan, 2005).

Por otra parte el B-OBA reportó una composición de 70 especies, entre las cuales se encuentran tres (3) especies casi endémicas como lo son la Esmeralda topaz (*Chlorostilbon poortmani*), el Carriquí (*Cyanocorax affinis*) y el Finche bigotudo (*Atlapetes albobrenatus*). Adicionalmente está la Amazilia cabeciazul (*Amazilia cyanifrons*), especie endémica. Cabe resaltar que las aves mencionadas anteriormente, fueron registradas únicamente en este ecosistema.

Teniendo en cuenta que está documentado que la diversidad de especies disminuye respecto al aumento en la altitud, se justifican los resultados obtenidos en relación a la diversidad reportada en los ecosistemas naturales del Orobioma Bajo de los Andes en un rango de altura comprendido entre 412 m y 1660 m, frente a los registros obtenidos en los ecosistemas presentes hacia los 3066m (VS-OAA) (Tabla 3-23). Se ha demostrado que este fenómeno se asocia a la respectiva disminución de la complejidad estructural como consecuencia de las diferentes condiciones climáticas a lo largo del gradiente altitudinal que a su vez determinan la disminución del potencial de cobertura vegetal (Garitano & Gismondi, 2003).

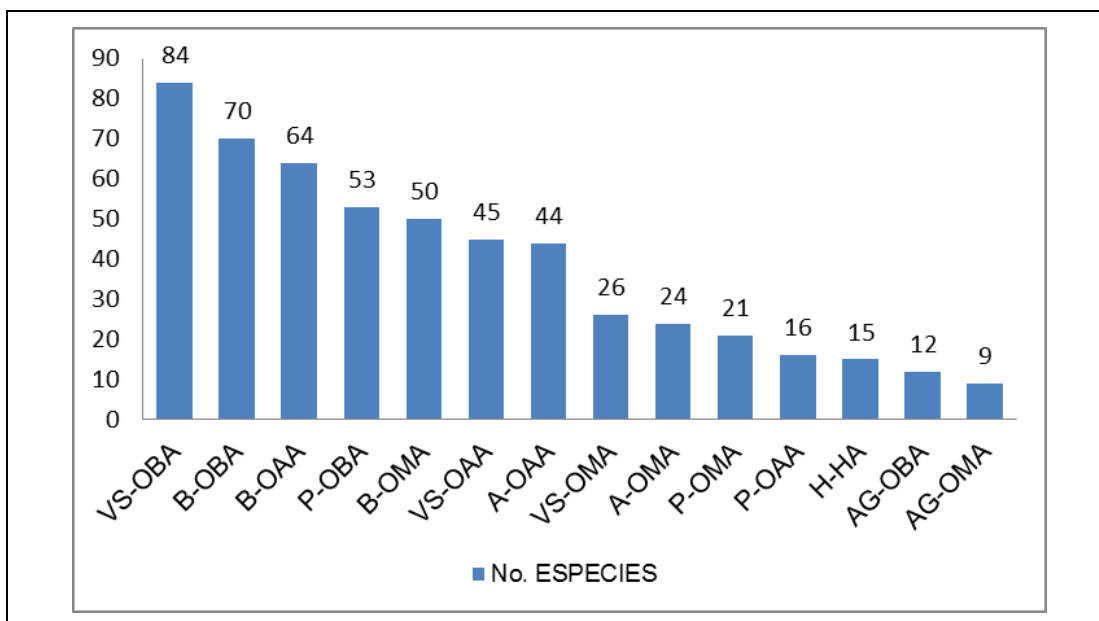


Figura 3-42 Riqueza de avifauna registrada en los ecosistemas del AID.

Convenciones: Bosque del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA), Pastos del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA), Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes (VS-OBA), Pastos del Orobioma Medio de los Andes (P-OMA), Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes (AG-OMA), Arbustal del Orobioma Alto de los Andes (A-OAA), Bosque del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA), Vegetación secundaria del Orobioma Alto de los Andes (VS-OAA)

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

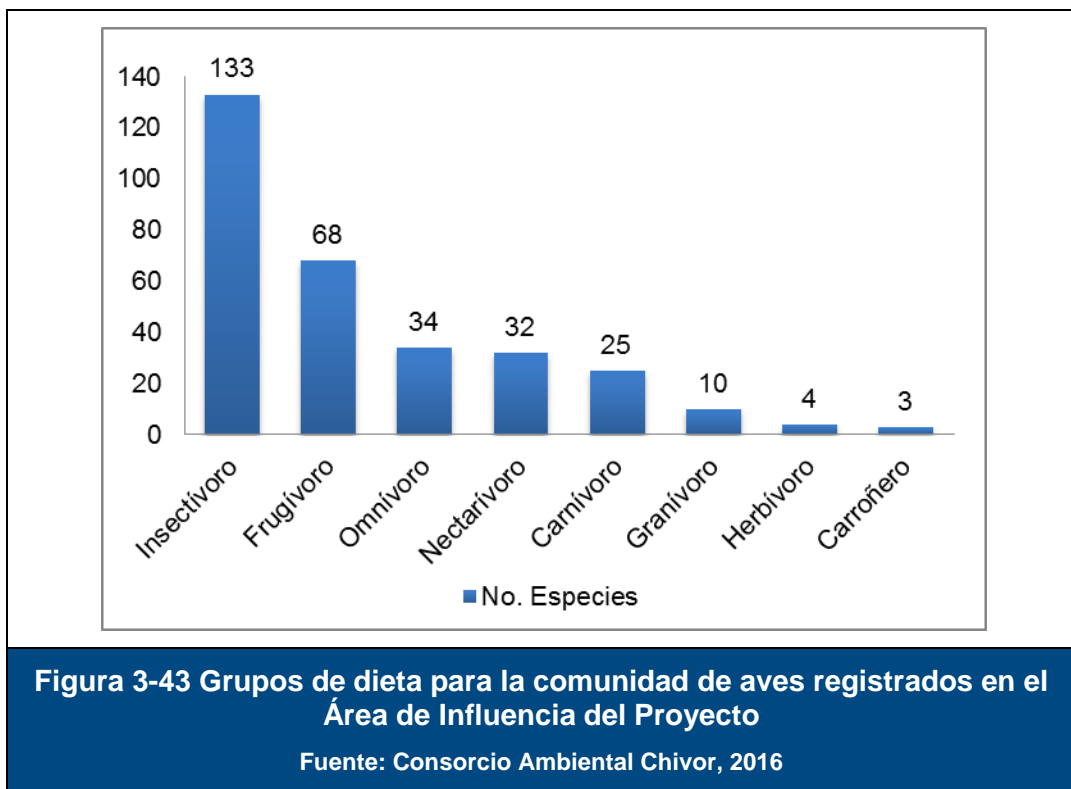
Ha sido demostrado particularmente para las aves que la transformación de hábitats naturales a áreas abiertas como pastizales y zonas agrícolas ha tenido un efecto negativo sobre este grupo, modificando la riqueza, diversidad, composición y tamaño poblacional de algunas especies (Ramírez, 2010). Sin embargo, dada la naturaleza del proyecto, la afectación sobre los hábitats naturales por pérdida de hábitat es mínima.

Los ecosistemas con menor representatividad de especies corresponden a aquellos artificializados y con poca complejidad estructural como lo son los Pastos y Agroforestal de los Orobiomas Medio y Bajo. Si bien las coberturas boscosas albergan una mayor riqueza de especies y se encuentran más especies especialistas de interior de bosque, endémicas e insectívoros, en estas zonas intervenidas existe una mayor abundancia de aves generalistas de áreas abiertas (Lentijo & Kattan, 2005). En el caso de las zonas agroforestales, específicamente las plantaciones, el dosel es poco heterogéneo y existe una poca variación entre diámetro o altura de los árboles (Murcia, 1997). Esto genera una baja oferta de recursos para las aves principalmente en lo referente a la alimentación. En áreas abiertas como pastos, además de una baja oferta de alimento, representa un alto riesgo de predación.

- Gremios tróficos, cadenas tróficas y organización espacial/temporal de la comunidad de aves del Área de Influencia directa (AID).

Dentro del papel ecológico que desempeñan las aves, los gremios tróficos de las mismas son altamente importantes puesto que influyen directa o indirectamente en los procesos naturales de la restauración de los ecosistemas. Esto ocurre ya sea por medio de la dispersión de semillas y polinización (especies frugívoras, nectarívoras y granívoras), control de la densidad poblacional de otros grupos que pueden ser considerados como plagas o por otros servicios al ecosistema (especies carnívoras, insectívoras, omnívoras).

Se identifican para el área del proyecto ocho (8) gremios tróficos de acuerdo a los requerimientos energéticos de las especies identificadas y la oferta de recursos alimenticios de la zona. De esta forma se establece que el gremio más representativo es el insectívoro, seguido de aves frugívoras, omnívoras, nectarívoras, carnívoras, granívoras, y por último herbívoras y carroñeras.



La mayor preferencia de las aves estuvo representada por el consumo de insectos, teniendo en cuenta que 133 especies (45%) pertenecen a este gremio o incluyen insectos como parte de su dieta. La presencia de estas especies que consumen insectos y otros invertebrados cumplen un papel ecológico en el control de las poblaciones de estos que

pueden ser perjudiciales para el hombre al ser vectores de enfermedades, además de representar riesgos en la producción agrícola.

Diversas familias reportadas y bastante comunes como lo son Tyrannidae, Trochilidae, Hirundinidae y Caprimulgidae se caracterizan por presentar hábitos alimenticios insectívoros. Es posible que diversidad de especies insectívoras de sotobosque puedan desaparecer como consecuencia de la fragmentación. La disminución de algunos invertebrados de hojarasca y la modificación en la biomasa de artrópodos de sotobosque pueden afectar los recursos y por consiguiente el mantenimiento de ciertas poblaciones de aves (Macedo, Cohn & Martins, 2010) Los bordes de bosques pueden albergar especies predatoras que forrajean de forma diferente a aquellas del interior de los bosques; por lo que estas se pueden ver afectadas teniendo en cuenta que muchas son exclusivamente insectívoras. Estudios sugieren que los dos (2) grupos de insectívoros más sensibles a la alteración antrópica en bosques tropicales son los insectívoros terrestres y los hormigueros (Canaday, 1997).

Dentro de las especies registradas para el AID, el gremio frugívoro está compuesto por 68 especies (23%) de diversidad de familias como Columbidae, Thraupidae, Ramphastidae, Cracidae, entre otros. Son especies de aves que no tienen preferencia por hábitats abiertos o cerrados son claves puesto que juegan un papel importante en la dispersión de semillas en sitios en recuperación. Así, actúan como agentes dispersoras de semillas de árboles de bosques maduros a zonas no boscosas con vegetación secundaria o pastizales. Esto ocurre en especial donde están presentes árboles aislados, los cuales sirven como lugares de percha, forrajeo y hasta sitios de anidación para las aves frugívoras que pueden frecuentar pastizales (Wilms & Kappelle, 2006).

Con hábitos generalistas se encuentran las aves del gremio omnívoro con 34 especies (12%), ya que incluyen más de un tipo de alimento en su dieta según la disponibilidad de recursos y de acuerdo a la temporada. Al ser una zona intervenida en su mayor parte, del trazado de la línea, la gran mayoría de las aves que habitan en este sitio deben adaptarse y ser tolerantes a ambientes perturbados, donde predomina la presencia de frutales, algunos cultivos y áreas abiertas. Con respecto a los demás niveles tróficos, los omnívoros tienen una mayor probabilidad de supervivencia en condiciones de escasos o perturbaciones. Entre estas especies se encuentran miembros de las familias Tyrannidae y Thraupidae.

El gremio nectarívoro incluye 32 especies (11%) correspondientes a la familia Trochilidae (Colibríes). Los colibríes son las aves nectarívoras más especializadas y su importancia radica en el hecho de que al requerir altos niveles de energía, estas aves están sujetas a visitar cerca de miles de flores en un día, lo cual incrementa el flujo genético entre flores (polinización). Asimismo se tienen reportes de individuos que pueden recorrer más de un (1) kilómetro en una sola mañana mientras forrajea (del Hoyo, Elliot & Christie, 2006) (León, 2013).

En este gremio se encuentran especies del género *Diglossa* los cuales han sido catalogados como parásitos de las interacciones entre colibríes y flores puesto que son robadores de néctar altamente especializados. También se ha documentado que estas aves realizan visitas directas para adquirir el néctar por lo que se asume que son

polinizadores de algunas plantas. En este orden de ideas pueden polinizar plantas nativas e introducidas en los Andes como *Macleania rupestris*, *Axinaea macrophylla*, *Eucalyptus globulus* y *Clusia multiflora*; especies que se reportaron a lo largo del trazado de la línea (Rojas, 2007).

Considerando la gran representatividad de la familia Trochilidae (colibríes) a nivel de riqueza y abundancia en el área de estudio es de esperar que el gremio nectarívoro sobresalga. Al igual que otras aves tropicales, los colibríes presentan ciclos anuales de reproducción y muda de plumaje, los cuales están sincronizados teniendo en cuenta los patrones estacionales y geoFiguras de disponibilidad de recursos florales que les brindan la carga energética necesaria para llevar a cabo estas actividades (Tolosa, *et al.*, 2014).

La presencia de especies vegetales en el Área de Influencia Directa como *Clusia multiflora* (Gaque), *Vallea stipularis* (Raque), *Clethra fimbriata* (Manzano colorado), entre otros, han sido documentada como importantes fuentes de energía (néctar) para diversidad de colibríes como *Coeligena bonapartei*, *Colibri coruscans*, *Eriocnemis cupreovertris*, *Eriocnemis vestita*, *Heliangelus amethysticollis*, *Metallura tyrianthina*, entre otros, en bosques altoandinos y paramizados en la cordillera Oriental de Colombia.

Con un porcentaje de 8,5% se encuentran representadas las 25 especies identificadas que pertenecen al gremio carnívoro. A este gremio pertenecen aves rapaces de los órdenes Accipitriformes, Falconiformes, Strigiformes y Pelecaniformes que se alimentan de peces y otros vertebrados. Las especies que pertenecen a este gremio son importantes para los ecosistemas en los que habitan puesto que al estar en el último nivel de la cadena trófica también cumplen un papel en el control biológico, en este caso de vertebrados plaga.

Las aves granívoras de la zona representan el 3,4% de los gremios con 10 especies. Dentro de estas, se encuentran principalmente especies de las familias Fringillidae, Thraupidae y Cracidae. Estas aves contribuyen de cierta manera en la dispersión de semillas. La presencia de áreas abiertas como los pastos limpios, arbolados, herbazales y zonas con cultivos favorecen la presencia de estas aves.

Dentro del gremio herbívoro (1,3%) están las dos (2) especies de la familia Rallidae que se alimentan de la vegetación acuática propia de sus hábitats. También se encuentran dos (2) especies de la familia Thraupidae. Esta estrategia es poco común en aves, teniendo en cuenta que cerca del 3% de las aves consumen plantas como su principal fuente de energía. Esto debido a la dificultad que representa la pared celular para extraer los nutrientes y minerales que ofrecen las plantas (López & Bozinovic, 2000).

Por último están las aves carroñeras (1%), gremio al que pertenecen las especies de la familia Cathartidae.

A continuación se muestra la oferta de alimento de algunas especies de flora identificadas en el Área de Influencia Directa del proyecto frente a los diferentes requerimientos tróficos de las aves (Sociedad Antioqueña de Ornitología, 2009) (Tabla 3-31). Esta indica una diversa oferta de recursos alimenticios para satisfacer la demanda de las aves principalmente frugívoras, seguido de nectarívoros, insectívoros y granívoros.

Tabla 3-31 Relación de especies vegetales y los gremios tróficos de las aves del AID del Proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIOS TRÓFICOS			
		NECTARÍVORO	INSECTÍVORO	GRANÍVORO	FRUGÍVORO
<i>Acnistus arborescens</i>	Tabalgué				X
<i>Albizia carbonaria</i>	Carbonero dormilón		X		
<i>Annona muricata</i>	Guanábana				X
<i>Bauhinia picta</i>	Casco de vaca	X			
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro		X		X
<i>Clusia multiflora</i>	Gaque				X
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	X			
<i>Cupania cf. cinerea</i>	Guacharaco		X		X
<i>Drimys granadensis</i>	Canelo de páramo				X
<i>Duranta mutisii</i>	Espino				X
<i>Erythrina rubrinervia</i>	Chocho	X	X		
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Cámbulo	X			X
<i>Ficus americana</i>	Caucho sabanero				X
<i>Gaiadendron punctatum</i>	Limoncillo	X			X
<i>Garcinia madruno</i>	Madroño				X
<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	Silvo silvo				X
<i>Heliconia sp.</i>	Platanillo	X			X
<i>Hypericum juniperinum</i>	Escobo				X
<i>Inga cf. edulis</i>	Guama	X	X		X
<i>Morella pubescens</i>	Laurel de cera				X
<i>Myrcia popayanensis</i>	Arrayán				X
<i>Myrsine guianensis</i>	Espadero				X
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso				X
<i>Oreopanax incisus</i>	Mano de oso				X
<i>Palicourea angustifolia</i>	Aguadulce	X			X
<i>Persea americana</i>	Aguacate		X		

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIOS TRÓFICOS			
		NECTARÍVORO	INSECTÍVORO	GRANÍVORO	FRUGÍVORO
<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo				X
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba				X
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble		X		X
<i>Tabebuia rosea</i>	Guayacán rosado	X		X	
<i>Tecoma stans</i>	Fresnillo	X			
<i>Tibouchina lepidota</i>	Siete cueros		X		
<i>Toxicodendron striatum</i>	Manzanillo				X
<i>Trichanthera gigantea</i>	Quebrabarrigo	X			
<i>Urera baccifera</i>	Ortiga				X
<i>Vaccinium meridionale</i>	Mortiño				X
<i>Viburnum toronis</i>	Sauco de monte				X
<i>Vismia baccifera</i>	Carate				X

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Especies de aves de interés presentes en el Área de Influencia Directa (AID)

En general se reconoce la importancia de las aves en relación a sus interacciones ecológicas como lo son la polinización, control biológico de especies (insectos, pequeños vertebrados, entre otros), dispersión y depredación de semillas. De igual forma se destaca su valor económico en actividades relacionadas a la caza o comercio, o como esparcimiento cultural teniendo en cuenta que las aves, más que cualquier otro grupo de fauna silvestre son llamativas y despiertan la simpatía de la gente por sus plumajes y colores que causan curiosidad (Asociación Bogotana de Ornitología, 2000; Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres-CMS, 2014). Sin embargo, existen algunas especies que se consideran de especial interés con respecto a planes y estrategias de conservación como lo son aquellas con rangos restringidos de distribución, grados de amenaza a nivel nacional e internacional tanto por pérdida de hábitat como por sobre explotación.

Tabla 3-32 Especies de aves amenazadas, endémicas o con restricción de comercio registradas en el AID del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN (2016)	RES. 192/2014	LIBRO ROJO (2014)	CITES (2016)	ENDEMISMO
ORDEN: Accipitriformes						
FAMILIA: Accipitridae						
<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán maromero	LC	-	-	II	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	LC	-	-	II	-
<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla tijereta	LC	-	-	II	-
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán saraviado	LC	-	-	II	-
<i>Buteo platypterus</i>	Águila cuaresmera	LC	-	-	II	-
<i>Harpagus bidentatus</i>	Milano Bidentado	LC	-	-	II	-
<i>Accipiter striatus</i>	Azor cordillerano	LC	-	-	II	-
<i>Buteo brachyurus</i>	Águila	LC	-	-	II	-
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Águila	LC	-	-	II	-
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Águila	LC	-	-	II	-
<i>Leucopternix sp.</i>	Águila	LC	-	-	II	-
ORDEN: Gruiformes						
FAMILIA: Rallidae						
<i>Porphyriops melanops</i>	Polla Sabanera	-	CR	-	-	-
ORDEN: Columbiformes						
FAMILIA: Columbidae						
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Vinosa	VU	-	-	-	-
ORDEN: Psittaciformes						
FAMILIA: Psittacidae						
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	-	-	-	II	CE
<i>Eupsittula pertinax</i>	Cotorra cara sucia	-	-	-	II	-
<i>Pyrilia pyrilia</i>	Cotorra cari amarilla	-	-	-	II	CE
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito bronceado	-	-	-	II	-
ORDEN: Strigiformes						
FAMILIA: Strigidae						
<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre	-	-	-	II	-
<i>Megascops choliba</i>	Currucutú común	-	-	-	II	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN (2016)	RES. 192/2014	LIBRO ROJO (2014)	CITES (2016)	ENDEMISMO
<i>Glaucidium jadinii</i>	Buhíto andino	-	-	-	II	-
ORDEN: Apodiformes						
FAMILIA: Trochoilidae						
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí chillón	LC	-	LC	II	-
<i>Coeligena sp.</i>	Colibrí	LC	-	LC	II	-
<i>Lesbia nuna</i>	Cometa coliverde	LC	-	LC	II	-
<i>Eriocnemis vestita</i>	Calzoncitos reluciente	LC	-	LC	II	-
<i>Eriocnemis cupreovertris</i>	Calzoncitos cobrizo	NT	-	LC	II	CE
<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura colirroja	LC	-	LC	II	-
<i>Chlorostilbon sp.</i>	Colibrí	LC	-	LC	II	-
<i>Ocreatus underwoodii</i>	Colibrí cola de raqueta	LC	-	LC	II	-
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejivioleta	LC	-	LC	II	-
<i>Chaetocercus mulsant</i>	Colibrí de Heliodoro	LC	-	LC	II	-
<i>Ensifera ensifera</i>	Colibrí pico de espada	LC	-	LC	II	-
<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	Colibrí Piquicorto	LC	-	LC	II	-
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Amazilia coliazul	LC	-	LC	II	CE
<i>Chaetocercus heliodor</i>	Rumbito diminuto	LC	-	LC	II	-
<i>Coeligena bonapartei</i>	Colibrí prieto	LC	-	LC	II	CE
<i>Colibri sp.</i>	Colibrí	LC	-	LC	II	-
<i>Heliangelus amethysticollis</i>	Colibrí Gorgiamatista	LC	-	LC	II	-
<i>Lesbia sp.</i>	Colibrí	LC	-	LC	II	-
<i>Lesbia victoriae</i>	Cometa coliverde	LC	-	LC	II	-
<i>Phaethornis augusti</i>	Ermitaño gris	LC	-	LC	II	-
<i>Phaethornis sp.</i>	Ermitaño	LC	-	LC	II	-
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí	LC	-	LC	II	-
<i>Eriocnemis sp.</i>	Pomponero	LC	-	LC	II	-
<i>Amazilia amabilis</i>	Diamante collar azul	LC	-	LC	II	EI
<i>Amazilia cyanifrons</i>	Amazilia cabeciazul	LC	-	LC	II	E
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffón	LC	-	LC	II	-
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	Esmeralda topaz	LC	-	LC	II	CE

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN (2016)	RES. 192/2014	LIBRO ROJO (2014)	CITES (2016)	ENDEMISMO
<i>Doryfera johannae</i>	Pico de lanza verde	LC	-	LC	II	-
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Nuquiblanco	LC	-	LC	II	-
<i>Helimaster longirostris</i>	Picudo coronado	LC	-	LC	II	-
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde	LC	-	LC	II	-
ORDEN: Falconiformes						
FAMILIA: Falconidae						
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	LC	-	-	II	-
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	LC	-	-	II	-
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara moñudo	LC	-	-	II	-
ORDEN: Piciformes						
FAMILIA: Ramphastidae						
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán pechiblanco	-	-	-	II	-
ORDEN: Passeriformes						
FAMILIA: Furnariidae						
<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero cundiboyancense	LC	-	-	-	E
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos pardo	NT	-	NT	-	-
FAMILIA: Tyrannidae						
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	NT	-	-	-	-
FAMILIA: Corvidae						
<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí	-	-	-	-	CE
FAMILIA: Thraupidae						
<i>Conirostrum rufum</i>	Picocono rufo	-	-	-	-	CE
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara Dorsirroja	-	-	-	-	CE
<i>Tangara vitriolina</i>	Tángara rastrojera	-	-	-	-	CE
FAMILIA: Emberizidae						
<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Atlapetes cabeciblanco	-	-	-	-	CE
<i>Atlapetes albobrenatus</i>	Finche bogotudo	-	-	-	-	CE
FAMILIA: Parulidae						
<i>Myioborus ornatus</i>	Candelita	-	-	-	-	CE

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN (2016)	RES. 192/2014	LIBRO ROJO (2014)	CITES (2016)	ENDEMISMO
FAMILIA: Fringilidae						
<i>Spinus spinescens</i>	Jilguero andino	-	-	-	-	CE
Convenciones: VU (Vulnerable), NT (Casi amenazada), LC (Preocupación menor); CITES: I (Apéndice I), II (Apéndice II), E (Endémica); CE (Casi Endémica), EI (Especie Interés)						


Fuente: Renjifo *et al.*, (2002), McMullan & Donegan (2014), Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014), UICN (2016), CITES (2016).

- Especies amenazadas, casi amenazadas, endémicas o con restricción de comercio
 - ✓ Especies amenazadas, casi amenazadas

Se entiende por amenaza cualquier tipo de actividad que puede tener efectos negativos sobre el uso sostenible y la conservación de los recursos naturales. En este caso se habla de los problemas que enfrentan las poblaciones de aves como consecuencia principalmente de presiones de carácter antrópico. Entre las principales amenazas se encuentran la agricultura, tala de bosques, ganadería, cultivos ilícitos, la caza y/o comercio, contaminación, el desarrollo y la industria, introducción de especies exóticas, pesca, falta de áreas protegidas, las presiones intrínsecas a la historia natural de la especie y el desconocimiento de la ecología de las especies (Fundación ProAves, 2014).

A nivel internacional, de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN 2016) la Paloma vinosa (*Patagioenas subvinacea*) (Tabla 3-33) y el Tucán pechiblanco (*Ramphastos vitellinus*) (Tabla 3-33) se encuentran en estado vulnerable (VU).

Tabla 3-33 Especies amenazadas en el área de Influencia Directa del proyecto- Paloma vinosa (*Patagioenas subvinacea*)

<i>Patagioenas subvinacea</i> (Paloma vinosa)	
	<p>Tamaño Poblacional: Desconocido</p>
	<p>Tendencia Poblacional: Decreciendo</p>
	<p>Rango Distribución: 6,900,000 km²</p>

Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

La paloma vinosa (*Patagioenas subvinacea*) es una especie polítipica ampliamente distribuida en el neotrópico. En Colombia se encuentran las subespecies *berlepschi* la cual se distribuye por el pacífico, *zuliae* en el noreste del país, *purpureotincta* en el sureste y la subespecie *bogotensis*, que se distribuye en el noreste de los Andes. A pesar de su amplia distribución se conoce poco sobre su ecología.

Habita en el dosel de bosques (donde es altamente dependiente) a altitudes entre medias y bajas (1000 y 2000 m) y a 2200 m en Colombia. Se alimenta de los frutos de árboles de géneros como *Ficus* y *Cecropia*, además de epifitas.

La principal amenaza que afronta esta especie es la acelerada deforestación en la cuenca

Patagioenas subvinacea (Paloma vinos)

amazónica y dentro de su rango de distribución. También puede ser susceptible a la cacería (Birdlife).

En el presente estudio se registraron ocho (8) individuos mediante observaciones directas en los ecosistemas de Pastos y Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes.

Fuente: (BirdLife International, 2016) (Schulenberg, 2010)


Tabla 3-34 Especies amenazadas en el área de Influencia Directa del proyecto- Tucán pechiblanco (*Ramphastos vitellinus*)

Ramphastos vitellinus (Tucán pechiblanco)	
	Tamaño Poblacional: Individuos maduros
	Tendencia Poblacional: Decreciendo
	Rango Distribución: 1,750,000 km ²
<p>Fuente: imagen tomada de Neotropical Birds, 2010</p> <p>El Tucán pechiblanco (<i>Ramphastos vitellinus</i>) se distribuye en el noroeste de Colombia habita en bosques de tierras bajas cerca a cuerpos de agua, bordes de bosque, parches en sabanas, entre otros hasta los 1700m.</p> <p>Forrajea solo o en parejas en los niveles altos de bosques de tierras bajas, consumiendo gran variedad de frutos, artrópodos y pequeños vertebrados.</p> <p>La principal amenaza para esta especie es la acelerada deforestación en la cuenca amazónica para ganadería, agricultura y obras de infraestructura. De igual forma está sujeta a una fuerte presión como consecuencia de la cacería.</p>	
<p>Fuente: (Schulenberg, Channel-billed Toucan (<i>Ramphastos vitellinus</i>), Neotropical Birds Online, 2010) (BirdLife International, 2016)</p>	

Aunque técnicamente no se encuentran amenazadas de extinción, debe darse especial atención a aquellas especies consideradas como casi amenazadas (NT). Para la zona del proyecto se identificaron cuatro (4) bajo esta categoría como lo son el Calzoncitos cobrizo (*Eriocnemis cupreovertris*), el Trepatroncos pardo (*Dendrocincla fuliginosa*), la Cotorra cari amarilla (*Pyrilia pyrilia*) y el Pibí boreal (*Contopus cooperi*).

Por otra parte a nivel nacional, según los criterios de la Resolución 0192 de 2014 “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones”, la Polla sabanera (*Porphyriops melanops*) se encuentra en estado crítico de amenaza (CR) (Tabla 3-35).

Tabla 3-35 Especies amenazadas en el área de Influencia Directa del proyecto- Polla sabanera (*Porphyriops melanops*)

<i>Porphyriops melanops</i> (Polla sabanera)	
 <p>Map data ©2016 Google, INEGI</p> <p>Report a map error</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Native (resident) ■ Native (non-breeding) ■ Introduced ■ Possibly extinct or extirpated ■ Native (breeding) ■ Reintroduced ■ Origin uncertain ■ Extinct or extirpated 	<p>Tamaño Poblacional: Individuos maduros</p> <hr/> <p>Tendencia Poblacional: Estable</p> <hr/> <p>Rango Distribución: 2,600,000 km²</p>
<p>Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016</p>	
<p>La Polla sabanera habita desde Colombia hasta el centro de Chile y Argentina. En Colombia se encuentra en la cordillera Oriental en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (Sabana de Bogotá) a una altura desde 2100 a 3100m. Utiliza humedales de preferencia con amplios espejos de agua y vegetación densa en las orillas. Asimismo ha sido registrada en humedales con vegetación flotante, embalses y estanques para riego. Se encuentra solitaria, en parejas o grupos familiares durante la época reproductiva.</p> <p>Actualmente se encuentra en peligro Critico (CR) a nivel nacional como consecuencia de la destrucción de su hábitat por vertimiento de aguas residuales en los cuerpos de agua donde habita y su desecación para el desarrollo de obras de infraestructura, así como el uso indiscriminado de pesticidas</p> <p>Durante la caracterización de avifauna para el desarrollo de la línea base la Polla sabanera fue reportada en un cuerpo de agua del Herbazal del Helobioma Andino. Sin embargo, debido a la fuerte sequía que afrontó el país producto del fenómeno del niño, los cuerpos de agua característicos de estas zonas inundables estaban secos. Por esta razón la abundancia de esta especie fue baja.</p>	

Fuente: (BirdLife International, 2016) (Schulenberg, Cornell Lab of Ornithology, 2010)

Por último, de acuerdo al Libro Rojo de Aves de Colombia (2014), el Pibí boreal (*Contopus cooperi*) también se cataloga como casi amenazado (NT) (Tabla 3-32).

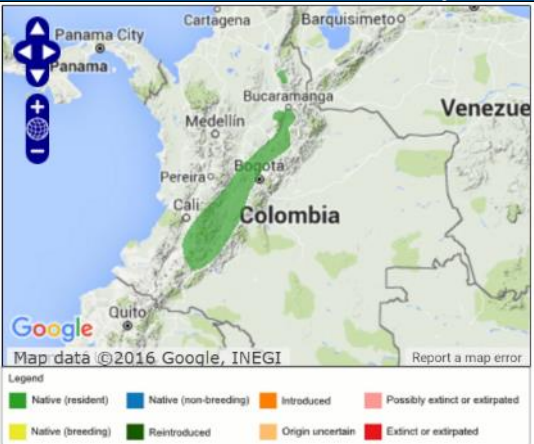
Esta ave migratoria se encuentra entre 700 y 3400m en Colombia, aunque es más frecuente entre 1000 y 2000m en las tres (3) cordilleras. Allí habita en la vegetación secundaria, bordes de bosque secundario, claros y agroecosistemas. Las principales amenazas a las que está sujeta esta ave es la pérdida o alteración de su hábitat de invernada y la reducción general de la disponibilidad de insectos por el uso de pesticidas (Moreno, Botero & Bayly, 2014).

✓ Especies endémicas

En Colombia la mayor cantidad de especies se registran en las cordilleras sobre un rango altitudinal comprendido entre 800 y 2400 m.s.n.m. con mayores números en la Sierra Nevada de Santa Marta, Pacífico y la Cordillera Oriental. De esta manera se tienen catalogadas como endémicas 79 y casi- endémicas 193 especies de las 1639 residentes (Chaparro, *et al.*, 2013). Según (Hernández, Hurtado, Ortiz & Walschburger, 1992) el Altiplano Cundiboyacense es considerado como uno de los centros de endemismos en Colombia, aspecto que concuerda con los resultados de especies endémicas y casi endémicas reportadas para el área del proyecto.

Es así como se identificaron dos (2) especies endémicas como los son la Amazilia cabeciazul (*Amazilia cyanifrons*) (Tabla 3-36) y el Chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) (Tabla 3-37) (Tabla 3-32).

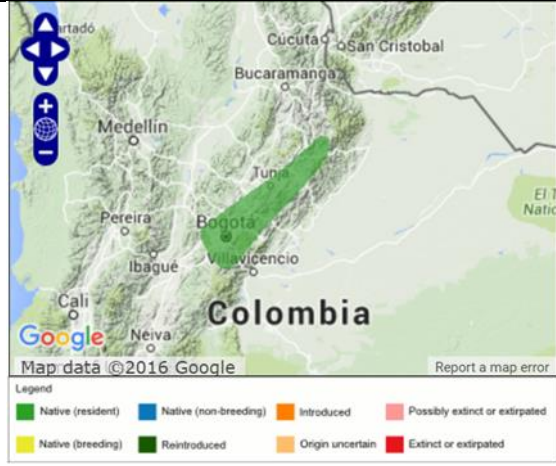
Tabla 3-36 Especies endémicas en el AID del proyecto- Amazilia cabeciazul (*Amazilia cyanifrons*)

<i>Amazilia cyanifrons</i> (<i>Amazilia cabeciazul</i>)	
	<p>Tamaño Poblacional: Desconocen individuos maduros</p>
	<p>Tendencia Poblacional: Desconocida</p>
	<p>Rango Distribución: 51,300 km²</p>
<p>Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016</p>	
<p>La <i>Amazilia cabeciazul</i> (<i>Amazilia cyanifrons</i>) es un colibrí que se distribuye en la parte norte y central de Colombia a una altitud promedio entre 1000 y 2000m, donde habita en los bordes de bosques húmedos, claros con arbustales, zonas abiertas secas, jardines y áreas cultivadas.</p>	

<i>Amazilia cyanifrons</i> (Amazilia cabeciazul)
Es una especie bastante territorial y defiende su sitio de forrajeo de otros colibríes y aves nectarívoras. Pasa la mayor parte del tiempo forrajeando en los niveles altos de los bosques.
Fueron identificadas mediante observaciones directas dos (2) individuos en el ecosistema correspondiente a Bosque del Orobioma Bajo de los Andes.

Fuente: (BirdLife International, 2016)



Tabla 3-37 Especies endémicas en el AID del proyecto Chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*)

<i>Synallaxis subpudica</i> (Chamicero cundiboyacense)	
 <p style="font-size: small;">Map data ©2016 Google</p> <p style="font-size: x-small;">Legend ■ Native (resident) ■ Native (non-breeding) ■ Introduced ■ Possibly extinct or extirpated ■ Native (breeding) ■ Reintroduced ■ Origin uncertain ■ Extinct or extirpated</p>	<p>Tamaño Poblacional: Desconocen individuos maduros</p> <hr/> <p>Tendencia Poblacional: Estable</p> <hr/> <p>Rango Distribución: 15,200 km²</p>
<p>Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016</p>	
<p>El Chamicero cundiboyacense (<i>Synallaxis subpudica</i>) es una especie endémica de la cordillera Oriental de Colombia desde el norte del departamento de Boyacá hasta Bogotá a una altura entre 2100 y 3200m. Es común en los cerros de la Sabana y zonas aledañas donde hay alta presencia de matorrales.</p> <p>Habita en rastrojos altos y densos, matorrales, bordes de bosque y humedales donde se le encuentra generalmente en parejas. Por lo general se mueven entre la vegetación forrajeando insectos en ramas y follaje.</p> <p>Es una especie bastante común en la zona del proyecto teniendo en cuenta que se reportaron 62 individuos mediante registros visuales y auditivos en los ecosistemas principalmente de coberturas naturales como Bosque, Vegetación Secundaria y Arbustal del Orobioma Alto de los Andes, Bosque, Vegetación Secundaria y Arbustal del Orobioma Medio de los Andes, Herbazal del Helobioma Andino y Pastos del Orobioma Alto de los Andes.</p>	

Fuente: (Asociación Bogotana de Ornitología, 2000) (BirdLife International, 2016)

Además se reportaron 14 especies casi endémicas como se muestra a continuación en la Tabla 3-38.

Tabla 3-38 Especies casi endémicas en el Área de Influencia Directa del proyecto

CASI ENDÉMICAS	
<i>Eriocnemis cupreovertris</i> (Calzoncitos cobrizo)	
<p>Colibrí que se distribuye desde las montañas de Mérida al noreste de Venezuela hacia ambas vertientes de la cordillera Oriental hasta Cundinamarca en Colombia.</p> <p>Habita en bordes de bosque, arbustales y vegetación de páramo</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016</p>
<i>Amazilia saucerrottei</i> (Amazilia coliazul)	
<p>Esta especie se distribuye en Nicaragua, Costa Rica, Venezuela y Colombia.</p> <p>Reside en los bordes de bosques húmedos y secos, arbustales, vegetación secundaria, jardines o plantaciones.</p>	 <p style="text-align: center;">Fuente: imagen tomada de Neotropical Birds, 2010</p>

***Coeligena bonapartei* (Colibrí prieto)**

Su rango de distribución abarca desde el este de Colombia hasta el oeste de Venezuela a una altitud de 1300 a 3200m.

Habita los bordes de bosques húmedos donde se alimenta de néctar de las flores tubulares de arbustos medianos



Fuente: imagen tomada de Neotropical Birds, 2010

***Chlorostilbon poortmani* (Esmeralda topaz)**

Se distribuye desde el sur de la cordillera Oriental hasta el noroeste de Venezuela desde 500 hasta 2800 m, aunque es más predominante entre 1000 y 2400 m.

Es poco común en montes claros o secundarios, matorrales y bordes de bosque



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Cyanocorax affinis* (Carriquí)**

Se encuentra en Panamá, centro y norte de Colombia y Venezuela desde el nivel del mar hasta 2600 m.

Ocupa hábitats de bosques húmedos y secos principalmente en piedemontes, claros de bosque asociados a cuerpos de agua, vegetación secundaria y cultivos de plátano.



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Atlapetes pallidinucha* (Atlapetes cabeciblanco)**

El Atlapetes cabeciblanco se encuentra desde el occidente de Venezuela y a lo largo de los Andes hasta el norte de Perú. En Colombia se reportan desde los 2400 hasta 3600 m entre los departamentos de Cundinamarca y Norte de Santander.

Habita en Sotobosques, bordes de bosque húmedos, vegetación secundaria achaparrada.



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Atlapetes albobrenatus* (Finche bigotudo)**

El Finche bigotudo se distribuye desde la parte este de Colombia entre los 1000 y 2500 m, hasta la parte oeste de Venezuela.

Se encuentra en el sotobosque de bosques húmedos, bordes de arbustos, y claros. Tolerancia hábitats perturbados.



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Spinus spinescens* (Jilguero andino)**

Restringido al norte de los Andes, el Jilguero andino se distribuye en Ecuador, Colombia y Venezuela entre 1800 y 3700 m.

Es una especie común y gregaria que habita principalmente en zonas abiertas donde se alimenta de semillas.

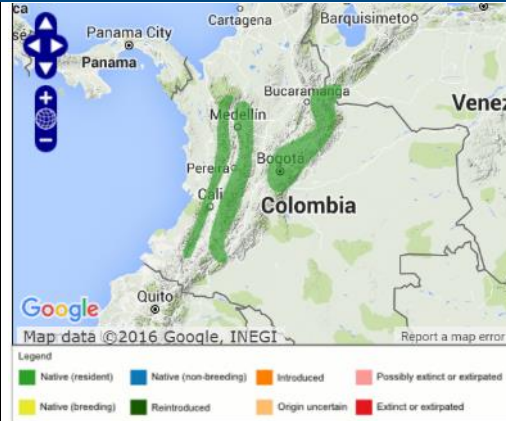


Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Myioborus ornatus* (Candelita)**

El rango de distribución de la candelita se restringe a los países de Venezuela y Colombia a una altitud comprendida entre 1800 y 3400 m.

Es común en bosques húmedos de alta montaña y bosque enano donde se alimenta de insectos



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Ramphocelus dimidiatus* (Tángara Dorsirroja)**

Esta Tángara se restringe a tierras bajas y valles del norte de Colombia, Venezuela y Panamá. Habita en sotobosque de bosques secundarios. .



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

Tangara vitriolina (Tángara rastrojera)

La *Tángara rastrojera* es un ave casi endémica que habita en los Andes de Colombia y Ecuador en un rango de altura entre 500 y 2200 msnm.

Es común en hábitats abiertos, matorrales, bordes de bosque, cultivos y jardines donde se alimenta de frutos e insectos. A pesar de que otras especies de este género se caracterizan por ser gregarias, la *Tángara rastrojera* se desplaza en parejas o solitario.



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

Conirostrum rufum (Picocono rufo)

Ocupa en mayor medida territorio Colombiano incluyendo la Sierra Nevada de Santa Marta y una pequeña parte se encuentra en Venezuela. Se encuentra principalmente en tierras altas a una altitud de 2700 y 3300 m



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Forpus conspicillatus* (Periquito de anteojos)**

Es el perico más común del género *Forpus* y es casi endémica ya que su rango de distribución está restringido a Panamá, Colombia y Venezuela. En Colombia se encuentra por debajo de los 2300 msnm en la Sabana de Bogotá, suroeste de Nariño, valles altos de Dagua y Patía, Antioquia, Huila, Casanare y Meta.

Habita en áreas cultivadas secas, semiabiertas y pastos arbolados donde se alimentan de semillas de pastos, brotes foliares y flores de arbustos.

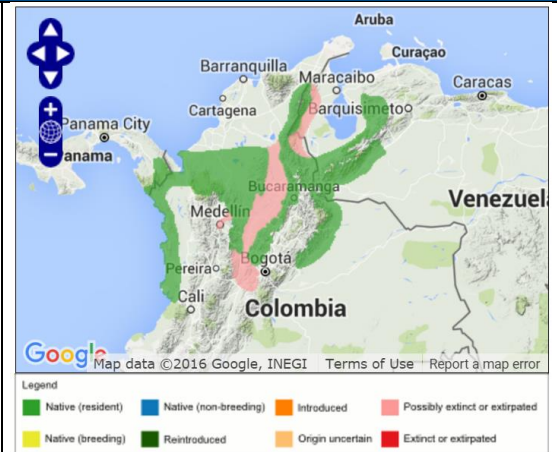


Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

***Pyrilia pyrilia* (Cotorra cari amarilla)**

La Cotorra cari amarilla se distribuye al este del Darién, Panamá, norte de Colombia y noroeste de Venezuela. En Colombia es común en algunos sectores de Boyacá y Santander, aunque en el departamento del Chocó su población ha disminuido.

La especie es rara a lo largo de su rango de distribución, posiblemente como resultado de la pérdida de hábitat y por su comercio ilegal como mascota.



Fuente: imagen tomada de BirdLife International, 2016

Fuente: BirdLife International, 2016; Neotropical Birds, 2010

✓ Especies con restricción de comercio

De acuerdo a la vulnerabilidad que pueden presentar ciertas especies frente a presiones antrópicas, existen algunas regulaciones y restricciones para el comercio de algunas especies según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2016). Para la zona que comprende el proyecto entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá se reportan 50 especies con regulaciones comerciales establecidas en el Apéndice II. Este Apéndice incluye especies que no

necesariamente se encuentran amenazadas de extinción, pero si su comercio no es estrictamente controlado podrían llegar a encontrarse en peligro.

Las aves rapaces de las familias Accipitridae y Falconidae se encuentran incluidas en el Apéndice II. En este caso se reportan 11 especies de la familia Accipitridae (Águilas) y dos (2) de la familia Falconidae (Halcones). Las poblaciones de estas aves se encuentran en desventaja debido a que ocasionalmente predan ganado y aves de corral, razón por la cual son cazadas. De igual forma la pérdida de hábitat puede influir en la disminución de las poblaciones de algunas especies. Para el presente proyecto, son estas aves rapaces las más susceptibles de presentar incidentes de colisión y electrocución en las líneas de transmisión. Se ha documentado que la vulnerabilidad con respecto a las colisiones es considerable en las aves migratorias que vuelan a alturas entre 20 y 50m, que se desplazan en horas de la noche, que vuelan en bandadas y que son gran envergadura con limitada maniobrabilidad (Guzmán & Castaño, 1998; Birdlife International, 2007; Ferrer, 2012).

Todas las especies de la familia Trochilidae del orden Apodiformes, que incluyen los colibríes se incluyen en el Apéndice II de CITES a excepción de *Glaucis dohrnii* la cual se encuentra en el Apéndice I. Esto implica que son especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En el presente estudio se identificaron 31 especies. Los colibríes han sido capturados por la belleza de sus plumas los cuales eran usados para joyería y adornos. De igual forma se han capturado para exhibiciones en zoológicos y colecciones privadas o como afrodisiacos (Camfield, 2004).

La familia Strigidae corresponde a aves rapaces generalmente nocturnos, de las cuales se reportaron tres (3) especies en el área del proyecto. Su comercio está restringido debido a las diversas amenazas que afrontan las aves de esta familia como lo es la pérdida de hábitat, envenenamiento por raticidas, entre otros

Lo mismo ocurre con las especies del orden Psittaciformes, las cuales se encuentran incluidas en el Apéndice II según CITES, con algunas excepciones que se encuentran en el Apéndice I. La familia Psittacidae es una de las más amenazadas como consecuencia de la pérdida y degradación de hábitat, cacería y saqueo de nidos. Entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá se identificaron cuatro (4) especies de esta familia. Para contrarrestar esta situación existe el Plan de Acción para la Conservación de los Loros Amenazados de Colombia 2010-2020 (Botero & Páez, 2011).

Por último se identificó el Tucán pechiblanco (*Ramphastos vitellinus*) de la familia Ramphastidae dentro del Apéndice II según CITES.

- Especies de importancia ecológica, económica y/o cultural

Se evidenció mediante encuestas a los pobladores locales, que existen especies como los toches (familia Icteridae), loros y pericos (familia Psittacidae), tångaras (familia Thraupidae) y sinsontes (familia Mimidae) que son capturadas y en ocasiones comercializadas como aves ornamentales por sus colores y cantos llamativos. Asimismo, como evento aislado la falta de recursos económicos de algunos pobladores a llevado al consumo de pequeñas aves como el copetón (*Zonotrichia capensis*).

Como se dijo anteriormente, los colibríes han sido capturados por la belleza de sus plumas los cuales eran usados para joyería y adornos. De igual forma se han capturado para exhibiciones en zoológicos y colecciones privadas o como afrodisiacos (Camfield, 2004).

- Áreas de importancia ecológica para las aves

A nivel nacional la declaración de áreas protegidas como estrategia de conservación hace parte de una serie de requerimientos legales para la planeación del manejo y explotación de los recursos naturales así como para la protección de áreas ecológicamente importantes. Con este fin se creó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) entre otras iniciativas a nivel privado (IGAC, 2007). Entre las estrategias implementadas se encuentra la iniciativa internacional que busca proteger las áreas que son de importancia para la conservación de las aves (AICAS) o IBAs por sus siglas en inglés (Important Bird Areas) el cual Colombia ha acogido.

En Colombia se encuentran distribuidas 200 AICAS a lo largo del territorio nacional entre las que se encuentran Los Cerros Occidentales de Tabio y Tenjo – Área de importancia para la conservación de las aves (AICA CO-178) – o Área de importancia para las aves y la biodiversidad (Figura 3-44) (Franco, Devenish, Barrero, & Romero, 2009).

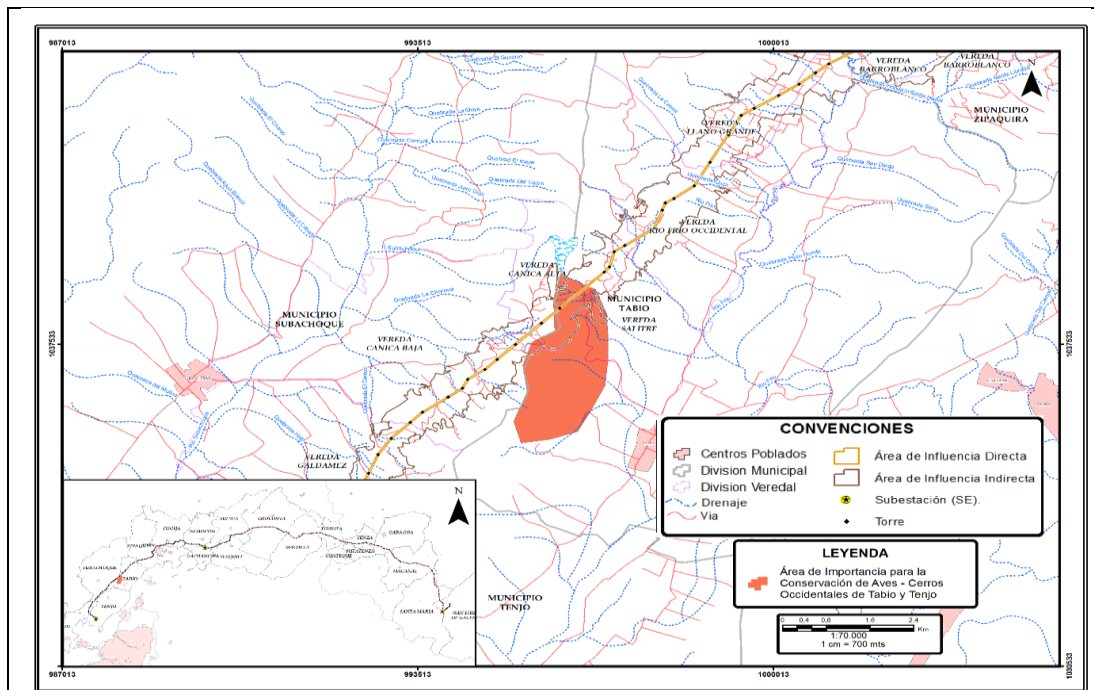


Figura 3-44 Ubicación espacial del AICA CO-178 Cerros Occidentales de Tabio y Tenjo en el AID del proyecto
 Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Esta AICA se ubica en los municipios de Tabio y Tenjo. Allí tiene lugar el nacimiento de ríos como el Chicú y la quebrada Tincé, los cuales representan una importante fuente de agua para la población. Sus cerros están representados principalmente por matorral nativo, seguido de bosque secundario, potreros y cultivos agrícolas y forestales. Con respecto a la avifauna, se han registrado cerca de 102 especies (Franco & Bravo, 2005). Es necesario agregar, que de estas especies insignia de este AICA (por ser endémicas y/o estar catalogadas en alguna categoría de amenaza) que son: el Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinaris*), el Inca buchidorado (*Coeligena bonapartei*), el Picocono rufo (*Conirostrum rufum*), el Calzoncitos cobrizo (*Eriocnemis cupreovertris*) y el Chamicero cundiboyancense (*Synallaxis subpudica*). Las cuatro últimas fueron registradas en los muestreos realizados en este proyecto.

Finalmente es importante mencionar los criterios utilizados para definir como AICA este territorio; (A1) porque se conoce que mantiene números significativos de especies globalmente amenazadas u otras especies de preocupación global; y (A2) porque se conoce que ésta área mantiene un componente significativo de un grupo de especies de quienes su área de reproducción definen un (EBA) área de endemismos de aves, por sus siglas en inglés o un área secundaria (BirdLife International 2016).

- Especies migratorias y rutas de migración

Según la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestre – CMS, se define como especie migratoria “la totalidad de la población, o alguna parte de esta geográficamente aislada, de cualquier especie o grupo taxonómico inferior de animales silvestres, de los cuales una proporción significativa cruza cíclicamente y de manera predecible, uno o varios límites de jurisdicción nacional”. Por su parte, se conoce como ruta migratoria el área geográfica total usada por una población, especie o grupo de especies a lo largo de su ciclo anual (Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres-CMS, 2014).

En Colombia es posible encontrar especies de aves migratorias en un amplio rango altitudinal; sin embargo la información existente indica que aunque se pueden encontrar en cualquier elevación, en su mayoría estas aves se encuentran por encima de los 1000 m ocupando diversidad de hábitats. No obstante son los bosques nativos los cuales albergan mayor número de migratorias que los hábitats intervenidos (Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas-Calidris, 2004)

La amplitud en el rango geográfico (zonas de reproducción y de invernada) que presentan las especies migratorias comprende aspectos ecológicos complejos y genera una mayor exposición a posibles amenazas; aspectos que conllevan a que se generen medidas de conservación a nivel regional (BirdLife International, 2006).

Se identificaron mediante observaciones directas e indirectas en el Área de Influencia del proyecto 47 especies con desplazamientos migratorios dentro del territorio colombiano como se observa a continuación (Tabla 3-39).

Tabla 3-39 Especies de aves con comportamiento migrante reportadas en el AID del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA						
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Mcr	Des	Rni
ORDEN: Pelecaniformes													
FAMILIA: Ardeidae													
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado	X	X	X	X					X			
<i>Ardea alba</i>	Garza real	X			X		X						
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	x			X	X				X			
<i>Nycticorax Nycticorax</i>	Guaco común	X			X					X			
ORDEN: Accipitriformes													
FAMILIA: Accipitridae													
<i>Buteo platypterus</i>	Águila cuaresmera	X			X		X						
ORDEN: Gruiformes													
FAMILIA: Rallidae													
<i>Fulica americana</i>	Focha americana	X			X					X			
ORDEN: Charidriiformes													
FAMILIA: Scolopacidae													
<i>Ttringa solitaria</i>	Andarríos solitario	X			X		X						
ORDEN: Columbiformes													
FAMILIA: Columbidae													
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma collareja			X		X							X
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Vinosa			X		X							X

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA						
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Mcr	Des	Rni
ORDEN: Cuculiformes													
FAMILIA: Cuculidae													
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco americano	X			X					X			
ORDEN: Strigiformes													
FAMILIA: Strigidae													
<i>Asion flammeus</i>	Búho Campestre	X			X					x			
ORDEN: Apodiformes													
FAMILIA: Trochilidae													
<i>Chaetocercus mulsant</i>	Colibrí de Heliodoro			X		X							X
<i>Colibrí coruscans</i>	Colibrí chillón			X		X							X
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejivioleta			X		X							X
<i>Lesbia nuna</i>	Cometa coliverde			X		X							X
<i>Lesbia victoriae</i>	Cometa			X		X							X
<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura colirroja			X		X							X
<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	Colibrí Piquicorto			X		X							X
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Nuquiblanco			X		X							X
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde			X		X							X
ORDEN: Piciformes													
FAMILIA: Capitonidae													
<i>Eubucco bourcierii</i>	Torito cabecirojo			X		X							X

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA						
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Mcr	Des	Rni
ORDEN: Passeriformes													
FAMILIA: Tyrannidae													
<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia Montañera			X		X							X
<i>Elaenia parvirostris</i>	Elaenia austral	X			X		X						
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	X		X	X	X				X			
<i>Empidonax virescens</i>	Acadian flycatcher	X			X		X						
<i>Empidonax alnorum</i>	Mosquero alisero	X			X		X						
<i>Mionectes oleagineus</i>	Atrapamoscas ocráceo			X		X							X
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	X			X		X						
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí pechirojo	X			X		X						
<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda social			X		X							
<i>Empidonax varius</i>	Tuquito rayado	X			X		X						
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Atrapamoscas norteño	X			X		X						
<i>Tyrannus savana</i>	Siriri tijeretón	X								X			
FAMILIA: Vireonidae													
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo	X			X					X			

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA						
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Mcr	Des	Rni
<i>Vireo flavoviridis</i>	Verderón verdeamarillo	X			X					X			
FAMMILIA: Hirundinidae													
<i>Progne tapera</i>	Golondrina sabanera	X			X		X						
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña	X			X		X						
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina alfarera	X			X		X						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera	X			X					X			
FAMILIA: Turdidae													
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal buchipecoso	X			X		X						
FAMILIA: Cardinalidae													
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Degollado	X			X		X						
<i>Piranga olivacea</i>	Tángara rojinegra migratoria	X			X		X						
FAMILIA: Parulidae													
<i>Setophaga pitiayumi</i>	Parula tropical	X		X									X
<i>Setophaga striata</i>	Reinita estriada	X			X		X						
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorguinaranja	X			X		X						
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Charquera Norteña	X			X		X						
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita del Canadá	X			X		X						
Convenciones: Tipo de Migración: Lat (Latitudinal), Lon (Longitudinal), Alt (Altitudinal), Trans (Transnacional), Loc (Local); Estatus de Residencia: Inr (Invernante no reproductivo), Msr (Migrante sin reproducción), Iro (Invernante con poblaciones reproductivas ocasionales), Irp (Invernante con poblaciones reproductivas permanentes), Mcr (Migrante con reproducción), Des (Desconocido), Rni (Migrante local).													

Fuente: Naranjo & Amaya (2009), Naranjo *et al.* (2012)

Dentro del grupo de especies migratorias registradas en el AID Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas predomina la migración latitudinal.

Es de destacar el Águila Cuaresmera (*Buteo platypterus*), se sabe que casi toda la población baja por Norteamérica hasta el sur de Texas, desde donde bordea el golfo de México y Centroamérica. Después de pasar por Veracruz, llegan al istmo de Tehuantepec, en donde la mayoría siguen por el lado Caribe hasta el golfo de Fonseca entre Honduras y El Salvador. Allí siguen por el lado Pacífico hasta las tierras bajas del noreste de Costa Rica, cruzan otra vez para el lado Caribe y continúan por el piedemonte de esta vertiente hasta Panamá, donde cruzan hasta el Pacífico a la altura del volcán Barú, antes de entrar al noroeste de Colombia por el Darién. Después de pasar por Colombia (la mayoría migra al sur por la cordillera Central y Oriental antes de cruzar hacia el sureste), se dispersa desde el sureste de Colombia, noreste de Perú y oeste de Brasil hacia el este de la Amazonia, aunque se encuentran invernantes desde Guatemala hasta Brasil (Naranjo, *et al.*, 2012). Se conoce que estas aves, que no viajan en grupos familiares (diferentes a especies gregarias como patos y playeros) tienden a desplazarse por corredores más amplios (Resnatur, Calidris y WWF, 2004).

Dentro de este grupo es muy destacable la presencia de nueve (9) especies de colibríes (Trochilidae). Sin embargo es poco lo que se conoce de su ruta migratoria pues su estatus ha sido inferido por datos de registros ocasionales o la presencia y la ausencia de una especie (Naranjo, *et al.*, 2012). Este grupo de registros de especies que tienen migración altitudinal se completa por la Garcita del Ganado (*Bubulcus ibis*), la Paloma collareja (*Patagioenas fasciata*), la Elaenia montañera (*Elaenia frantzii*) y el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*) (ver Tabla 3-39).

De la Paloma collareja (*Patagioenas fasciata*) se conoce que desciende desde las partes altas de las cordilleras hasta 900 msnm, se considera una especie nómada y sus individuos forrajean diariamente sobre un amplio ámbito de territorio. Algunos loros y otras aves frugívoras viajan entre parches de bosque, rastreando la fructificación de sus principales fuentes de alimento, y estos movimientos, de carácter nómada, se repiten con el paso de las estaciones climáticas (Resnatur *et al.*, 2004). De la Elaenia Montañera (*Elaenia frantzii*) se conoce que en Costa Rica se retira de las elevaciones más altas entre agosto o septiembre y fines de enero y baja hasta 900 msnm (Naranjo, *et al.*, 2012).

En general, de la migración altitudinal en Colombia, se conoce que al terminar la época de floración de algunas plantas de páramo, muchos colibríes descienden a los bosques nublados o a las selvas lluviosas del piedemonte, justo cuando se empiezan a abrir las flores de sus fuentes alternas de alimento. En el caso de algunas aves frugívoras se conoce que viajan también a lo largo de las pendientes de las cordilleras, en respuesta a la disponibilidad estacional de frutas (Resnatur, 2004). Otros autores afirman que la mayoría de estas aves dependen de ciclos de floración y fructificación y que por ende contribuyen con procesos claves como la polinización y dispersión de semillas (Stiles, 1985; Young & Poweill, 1998).

Los colibríes en Colombia como es el caso de *Colibri thalassinus*, *Florisuga mellivora*, *Heliomaster longirostris* y *Phaethornis guy* presentan movimientos altitudinales y locales. Estos

movimientos están condicionados a las estacionalidad de floración y fructificación de las especies de flora de las cuales estas aves dependen (Ocampo, 2010; Naranjo *et al.*, 2012).

o **Mamíferos terrestres**

Los mamíferos se encuentran entre los grupos de animales de más amplia distribución en el planeta. Es notable la gran diversidad de especies y, dentro de los vertebrados, la alta heterogeneidad que presentan entre sí, no solo en su anatomía, sino en su biología, ecología y conducta; diversificación que se evidencia en los diferentes niveles taxonómicos, sean estos Ordenes, familias, géneros o especies (Tirira, 2007).

Colombia es el cuarto país en biodiversidad de mamíferos en el mundo y cuenta con 492 especies registradas de las cuales 42 son endémicas (Solari *et al.* 2013). Los murciélagos (Orden: Chiroptera) y los roedores (Orden: Rodentia) son los grupos de mamíferos con mayor riqueza de especies en el país con 198 y 122 especies respectivamente. Así mismo, Colombia es reconocida como uno de los países con mayor riqueza de primates en el mundo (31 spp.; Solari *et al.* 2013), precedida por Brasil, China y Madagascar (Defler, 2004). Aun así, los mamíferos son un grupo relativamente poco diversificado dentro de la fauna Colombiana y con bajos niveles de endemismo. Es de resaltar, que el conocimiento de la mastofauna del país es aun escaso (Alberico *et al.*, 2000).

Los mamíferos son un grupo importante dentro de los ecosistemas tropicales (Morales – Jiménez, *et al.* 2004), cumplen importantes funciones dentro de los ecosistemas, como la dispersión de semillas, lo que ayuda a la regeneración, reproducción, colonización y establecimiento de especies vegetales y a la regeneración de los bosques tropicales (Galindo-Gonzalez, 1998), además, son un importante recurso para comunidades rurales principalmente como fuente de proteína.

- Esfuerzo y representatividad del muestreo para los mamíferos registrados en el Área de Influencia directa (AID)

A continuación se presenta la tabla resumen de los diferentes métodos utilizados, así como los esfuerzos de muestreo obtenidos (Tabla 3-40) en la totalidad del área de influencia directa del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas.

Tabla 3-40 Esfuerzo y éxito por tipo de muestreo el área de influencia directa (AID)

ECOSISTEMA	MÉTODO	ESFUERZO	NO. ESPECIES REGISTRADAS	ÉXITO DE CAPTURA %
Vegetación secundaria Orobioma Alto de los Andes	Transectos de Observación	21 horas-hombre	0	0,0
	Redes de niebla	60 horas/red	1	1,7
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	1	0,0
	Trampas	720 horas-trampa	1	0,1

ECOSISTEMA	MÉTODO	ESFUERZO	NO. ESPECIES REGISTRADAS	ÉXITO DE CAPTURA %
	Tomahawk			
Bosque Orobioma Alto de los Andes	Transectos de Observación	21 horas-hombre	1	4,8
	Redes de niebla	60 horas/red	2	3,3
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	1	0,0
	Trampas Tomahawk	720 horas-trampa	0	0,0
Pastos Orobioma Alto de los Andes	Transectos de Observación	4 horas-hombre	0	0,0
	Transectos de Observación	21 horas-hombre	1	4,8
Vegetación secundaria Orobioma Medio de los Andes	Redes de niebla	60 horas/red	0	0,0
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	1	0,0
	Trampas Tomahawk	720 horas-trampa	0	0,0
	Transectos de Observación	21 horas-hombre	0	0,0
Bosque Orobioma Medio de los Andes	Redes de niebla	60 horas/red	0	0,0
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	0	0,0
	Trampas Tomahawk	720 horas-trampa	0	0,0
	Transectos de Observación	21 horas-hombre	0	0,0
Arbustal Orobioma Medio de los Andes	Redes de niebla	60 horas/red	0	0,0
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	0	0,0
	Trampas Tomahawk	720 horas-trampa	0	0,0
	Transectos de Observación	21 horas-hombre	1	4,8
Pastos Orobioma Medio de los Andes	Transectos de Observación	4 horas-hombre	0	0,0
Agroforestal Orobioma Medio de los Andes	Transectos de Observación	4 horas-hombre	0	0,0
Vegetación secundaria Orobioma Bajo de los Andes	Transectos de Observación	21 horas-hombre	2	9,5
	Redes de niebla	60 horas/red	4	6,7

ECOSISTEMA	MÉTODO	ESFUERZO	NO. ESPECIES REGISTRADAS	ÉXITO DE CAPTURA %
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	0	0,0
	Trampas Tomahawk	720 horas-trampa	1	0,1
Bosque Orobioma Bajo de los Andes	Transectos de Observación	21 horas-hombre	1	4,8
	Redes de niebla	60 horas/red	5	8,3
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	0	0,0
	Trampas Tomahawk	720 horas-trampa	0	0,0
Pastos Orobioma Bajo de los Andes	Transectos de Observación	4 horas-hombre	0	0,0
Agroforestal Orobioma Bajo de los Andes	Transectos de Observación	21 horas-hombre	0	0,0
	Redes de niebla	60 horas/red	0	0,0
	Trampas Sherman	3600 horas-trampa	0	0,0
	Trampas Tomahawk	720 horas-trampa	0	0,0
Herbazal Helobioma Andino	Transectos de Observación	4 horas-hombre	1	25,0

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La diferencia en la actividad de forrajeo de las especies y en la que se hicieron los muestreos pudo afectar la baja ocurrencia de especies. De la misma manera, a una mayor escala temporal, la época del año pudo haber influido según las diferentes fenologías, que provocan que las probabilidades relativas de captura de las especies varíen según la fecha del muestreo, además de las características ecológicas del entorno muestreado, en el cual su índice de intervención antrópica y contaminación, puede ser incidente en el encuentro de especies de presencia potencial, ya que hacen parte de los procesos que afectan la biodiversidad de manera negativa (Hunter y Gibbs, 2007); de la misma manera pudo ser influyente pero no definitivo, la realización de muestreos en gradientes altitudinales, de pendiente y precipitación los cuales son inversamente proporcionales a la presencia de ensamblajes de comunidades en los ecosistemas (Rahbek, 1995; Gonzalez-Maya *et al.*, 2016)

- Composición de la comunidad de mamíferos terrestres del Área de Influencia directa (AID)

En el área de influencia directa (AID) del proyecto se registraron 18 especies de mamíferos terrestres, agrupados en 7 órdenes, 15 familias (Tabla 3-41) usando como fuente de información los avistamientos directos, rastros, trampas Sherman, trampas Tomahawk, y encuestas semiestructuradas a habitantes de la zona con el fin de aplicar otro mecanismo de detección de mamíferos en el AID del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas

Tabla 3-41 Especies de mamíferos terrestres registradas en el área de influencia directa (AID)

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Fuente de registro	Gremio trófico	Organización social	Ecosistema (HÁBITAT)	Estrato	Rítmos de actividad
ORDEN: DIDELPHIMORPHIA							
FAMILIA: DIDELPHIDAE							
<i>Didelphis pernigra</i>	Fara-Runcho	C, E	Omn	So	VS-OAA	Ar, Te	N
<i>Didelphis marsupialis</i>	zarigueya de orejas negras	V	Omn	So	VS-OMA, B-OAA, A-OMA, VS-OAA, AG-OMA, H-HA, P-OAA, B-OBA, B-OMA, P-OBA, VS-OBA	Ar, Te	N
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	comadreja de anteojos	C	Omn	So	VS-OMA(2014)	Ar, Te	N
ORDEN: CINGULATA							
FAMILIA: DASYPODIDAE							
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo común	E, R	Her	So	B-OAA, B-OBA, B-OMA, P-OBA, VS-OBA	Te	D/N
ORDEN: PILOSA							
FAMILIA: BRADYPODIDAE							
<i>Bradypus variegatus</i>	perezoso de tres dedos	E	Her	So	VS-OMA, VS-OBA	Ar	D/N
ORDEN: CARNIVORA							
FAMILIA: CANIDAE							

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Fuente de registro	Gremio trófico	Organización social	Ecosistema (HÁBITAT)	Estrato	Ritmos de actividad
<i>Cerdocyon thous</i>	zorro cangrejero	E	Omn	So, Pa, Gru	VS-OMA, VS-OAA, P-OAA, B-OMA, P-OBA, VS-OBA	Te	N
FAMILIA: FELIDAE							
<i>Puma concolor</i>	puma, leon de montaña	V, R	Car	So	VS-OBA (2014)	Te	N
FAMILIA: PROCYONIDAE							
<i>Potos flavus</i>	Perro de monte, Mico león, Martilla	E	Omn	So	B-OBA	Te, Ar	N
<i>Nasuella olivacea</i>	Guache	V	Omn	So	B-OAA	Te, Ar	N
FAMILIA: MEPHITIDAE							
<i>Conepatus semistriatus</i>	Mofeta-zorro hediondo	E	Omn	So	VS-OBA	Te	N
FAMILIA: MUSTELIDAE							
<i>Mustela frenata</i>	Chucurí	V, E	Car	So	B-OAA, A-OMA, AG-OMA, H-HA, P-OAA	Te	D/N
ORDEN: ARTIODACTYLA							
FAMILIA: CERVIDAE							
<i>Mazama rufina</i>	Venado de paramo	E	Her	So	VS-OMA	Te	N
ORDEN: RODENTIA							
FAMILIA: SCIURIDAE							
<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla	V, E	Fru	So	VS-OBA	Ar	D
FAMILIA: CRICETIDAE							
<i>Thomasomys niveipes</i>	raton de manos blancas	C	Her	So	VS-OMA, B-OAA, VS-OAA, B-OAA	Te, Ar	N

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Fuente de registro	Gremio trófico	Organización social	Ecosistema (HÁBITAT)	Estrato	Ritmos de actividad
FAMILIA:CAVIIDAE							
<i>Cavia porcellus</i>	curi	V, E	Her	So, Gru	H-HA, B-OAA	Te	D
FAMILIA:CUNICULIDAE							
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	E	Her	So	VS-OBA, B-OBA, P-OBA	Te	D
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Paca de montaña	E	Her	So	VS-OMA, B-OAA	Te	D
FAMILIA:DINOMYIDAE							
<i>Dinomys branickii</i>	Guagua Loba, tinajo	E	Her	So	B-OAA	Te	D
FAMILIA: DASYPROCTIDAE							
<i>Dasyprocta punctata</i>	picure, ñeque	E	Her	So, Pa	B-OAA	Te	D
ORDEN: LAGOMORPHA							
FAMILIA: LEPORIDAE							
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	E	Her	So	VS-OMA, B-OAA, A-OMA, VS-OAA, H-HA, P-OAA	Te	D
<p>Fuente de registro: V= visual, E= Encuestado, C= Capturado, R=Rastros. Gremio trófico; Fru= Frugívoro, In= Invertebrados, Nec= Nectarívoro; ; Her= Herbívoro, Ca= Carnívoro, Omn: Omnívoro, Pi: Piscívoro, Hem: Hematófago Ecosistema: VS-OBA: Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes, VS-OMA: vegetación secundaria del Orobioma Medio de los Andes, VS-OAA: Vegetación secundaria del orobioma alto de los andes, B-OBA: Bosque del Orobioma Bajo de los Andes, B-OAA: Bosque del orobioma alto de los andes, B-OMA: Bosque del Orobioma Medio de los Andes, AG-OMA: Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes, AG-OBA: Agroforestal del Orobioma Bajo de los Andes, H-HA: Herbazal del helobioma alto, P-OMA: Pastos del Orobioma Medio de los Andes, P-OBA: pastos del Orobioma Bajo de los Andes, P-OAA, pastos del orobioma alto de los andes, A-OMA: Arbustal del Orobioma Medio de los Andes. Estrato: Te= Terrestre, Ar= Arbóreo, SeAr= SemiArbóreo; SeAc= Semi-acuático. Organización social: So= Solitario, Pa= Parejas, Gru= Grupos. Actividad: N= Nocturno, D= Diurno.</p>							

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Para este estudio, el orden mejor representado en cuanto a número de familias corresponde al Rodentia, con seis (6) familias y siete (7) especies, seguido del orden Carnivora, representado por cuatro (4) familias y cinco (5) especies (Figura 3-45).

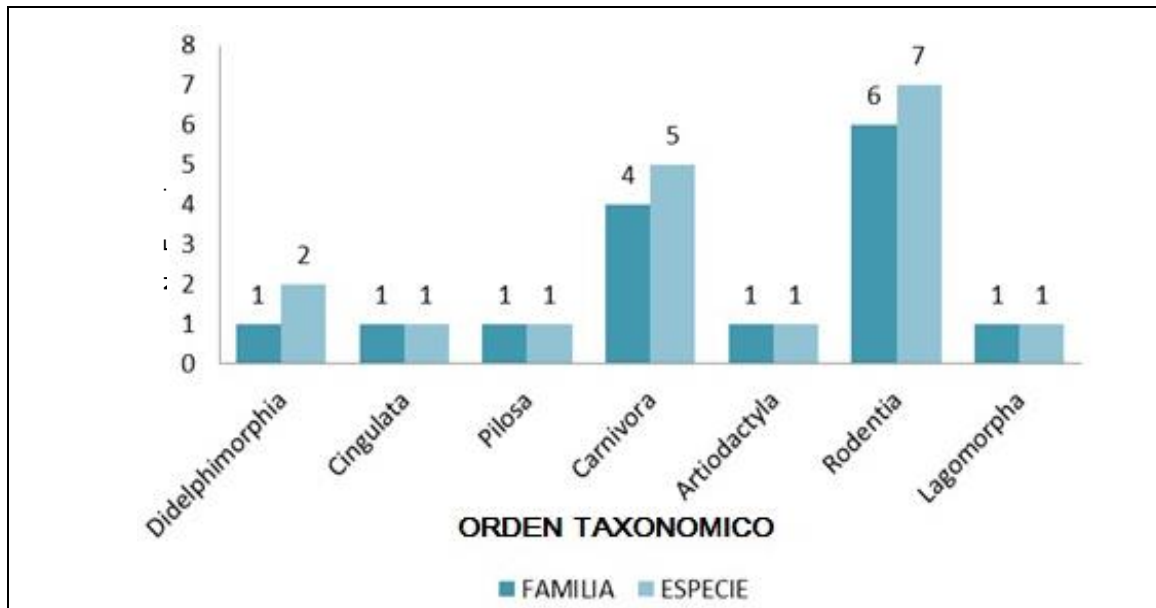


Figura 3-45 Riqueza de especies de mamíferos terrestres por orden taxonómico registradas en el AID

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Por medio de las diferentes técnicas empleadas para el inventario de mamíferos terrestres se obtuvo que el método más efectivo corresponde a las encuestas semi-estructuradas; de las 28 especies reportadas, 15 de ellas fueron registradas mediante este método (Figura 3-46). Este resultado está asociado con las características crípticas de muchas especies de mamíferos, especialmente carnívoros que por sus estrategias de caza y comportamiento, son de difícil observación (Hunter, 2011), por tanto, solo algunos habitantes los identifican en su hábitat natural. Sumado a esto, la influencia antrópica en el medio, es determinante en la modificación de hábitats naturales para las diferentes especies animales (Hunter y Gibbs, 2007).

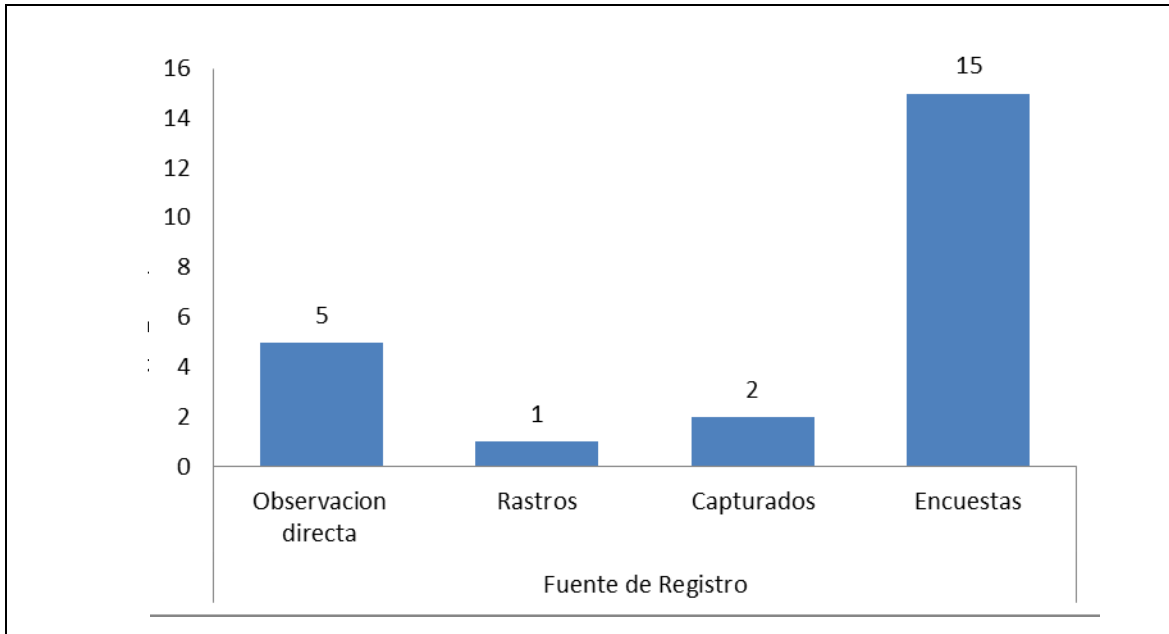


Figura 3-46 Tipo de registro en el AID del proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Por medio de los transectos y puntos de observación directa se identificaron 5 especies: la chucha (*Didelphis marsupialis*), la ardilla (*Sciurus granatensis*), el cusumbo (*Nasuella olivacea*), el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) y el curi (*Cavia porcellus*), dentro del en el AID del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas. Por medio de capturas se logró identificar la especie *Didelphis pernigra* (Fotografía 3-25).



Municipio de Suesca

E: 1037072 N: 1055482

Fotografía 3-25 Fara (*Didelphis pernigra*) presente en el AID del proyecto (Vegetación secundaria del orobioma alto de los andes)

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La búsqueda de rastros dejados por los mamíferos como huellas, comederos, heces, restos, madrigueras es en ocasiones la única forma de registrar mamíferos silvestres y su estudio brinda datos de presencia de las especies, datos biológicos, ecológicos, de territorio y comportamiento (Sánchez *et al*, 2004). A través de este método, solo se registró una especie, el armadillo común (*Dasypus novemcinctus*) en el ecosistema B-OBA a 466 msnm.

Los tipos de registro con menos información fueron la observación directa y los rastros, también evidenciando la reducción de especies en hábitat natural, ya sea por afectación de hábitat y factores ambientales, como la falta de precipitación y los gradientes altitudinales (Price y Gittleman, 2007).

- Índices ecológicos para los mamíferos registrados en el Área de Influencia directa (AID)
 - ✓ Diversidad alfa

La diversidad en los ecosistemas, mostró diferencias según el índice de Shannon H' (Tabla 3-42), las cuales se asocian con los efectos de desplazamiento que han tenido las especies ante la presión del hombre sobre los hábitats, es decir los mamíferos tienden a refugiarse y forrajear, en coberturas que brinden mejores recursos, además de desplazarse para realizar otras actividades como las reproductivas. En este caso, el ecosistema bosque del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA) presentó el valor de diversidad más alto (1.8), seguido de los ecosistemas Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes (VS-OBA) y vegetación secundaria del Orobioma Medio de los Andes (VS-OMA), estos con un valor de 1.6 y 1.1. Según la dominancia de Simpson 1-D, con un valor de 0.8 para B-OAA, se apoya los resultados arrojados por Shannon para este ecosistema. Es relevante mencionar, que los bosques son coberturas con oferta y calidad de recursos; y según su cercanía a cuerpos de agua, se convierten en áreas receptoras de fauna importantes, especialmente en verano, donde gracias a la cobertura que brinda el dosel, el ciclo de evapotranspiración se mantiene en estas zonas acogiendo más la humedad (Niedzialkowska. *et al.*, 2010).

Tabla 3-42 Índices ecológicos por ecosistema de las especies de mamíferos terrestres registrados en el área de influencia directa (AID) del Proyecto

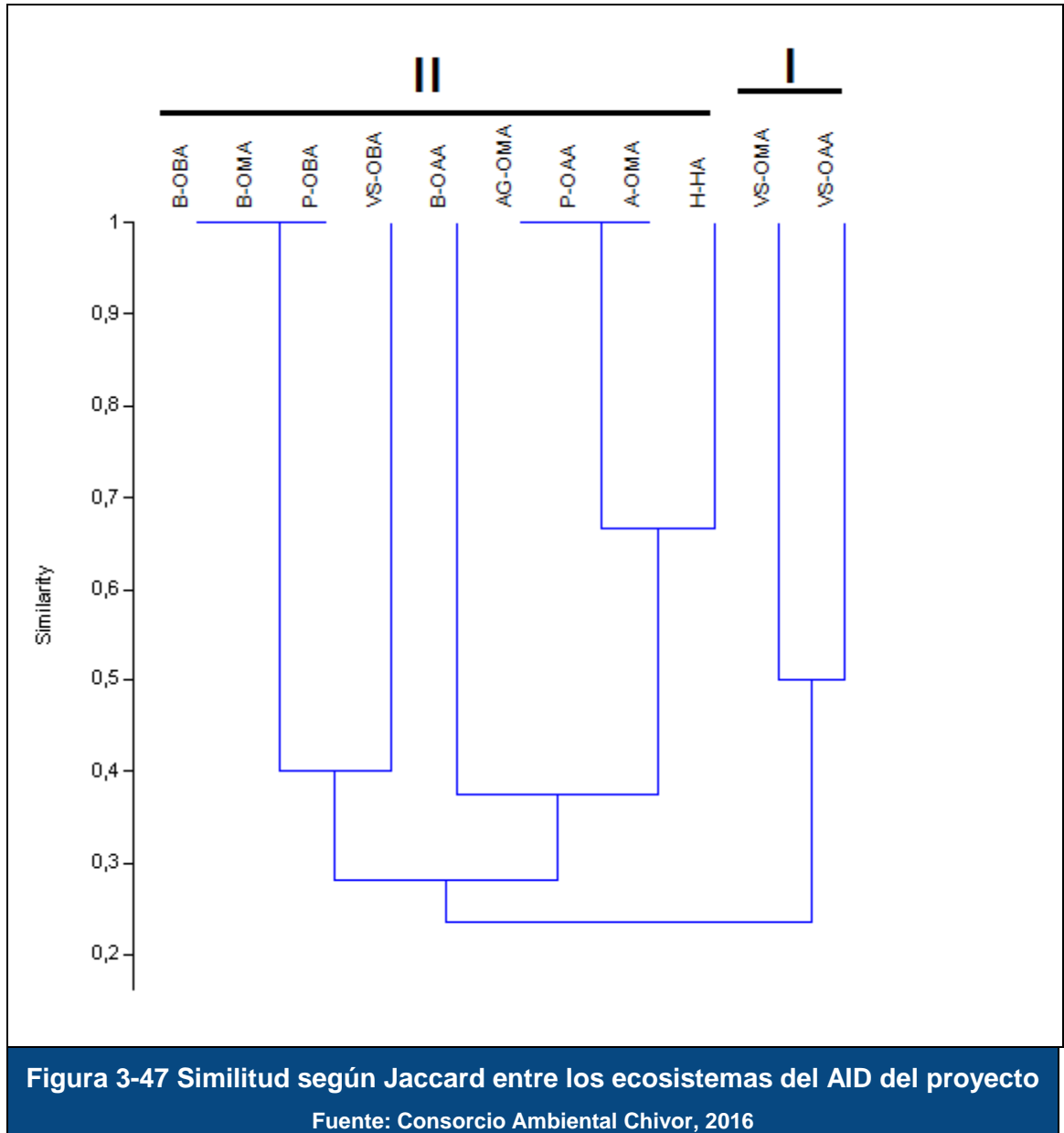
ECOSISTEMA	VS-OBA	Lower	Upper	VS-OMA	Lower	Upper	VS-OAA	Lower	Upper
ÍNDICE									
Taxa_S	5	2	5	3	1	3	3	3	8
Individuals	5	5	5	3	3	3	11	11	11
Simpson_1-D	0,8	0,32	0,8	0,6667	0	0,6667	0,314	0,562	0,843
Shannon_H	1,609	0,5004	1,609	1,099	0	1,099	0,6002	1,034	1,972
Margalef	2,485	0,6213	2,485	1,82	0	1,82	0,8341	0,8341	2,919
ECOSISTEMA	B-OBA	Lower	Upper	B-OAA	Lower	Upper	B-OMA	Lower	Upper
ÍNDICE									
Taxa_S	2	1	2	6	2	6	2	1	2
Individuals	2	2	2	6	6	6	2	2	2
Simpson_1-D	0,5	0	0,5	0,8333	0,4444	0,8333	0,5	0	0,5
Shannon_H	0,6931	0	0,6931	1,792	0,6365	1,792	0,6931	0	0,6931
Margalef	1,443	0	1,443	2,791	0,5581	2,791	1,443	0	1,443
ECOSISTEMA	AG-OMA	Lower	Upper	H-HA	Lower	Upper	P-OBA	Lower	Upper
ÍNDICE									

ECOSISTEMA	VS-OBA	Lower	Upper	VS-OMA	Lower	Upper	VS-OAA	Lower	Upper
ÍNDICE									
Taxa_S	2	1	2	3	1	3	2	1	2
Individuals	2	2	2	3	3	3	2	2	2
Simpson_1-D	0,5	0	0,5	0,6667	0	0,6667	0,5	0	0,5
Shannon_H	0,6931	0	0,6931	1,099	0	1,099	0,6931	0	0,6931
Margalef	1,443	0	1,443	1,82	0	1,82	1,443	0	1,443
ECOSISTEMA	P-OAA	Lower	Upper	A-OMA	Lower	Upper			
ÍNDICE									
Taxa_S	2	1	2	2	1	2			
Individuals	2	2	2	2	2	2			
Simpson_1-D	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5			
Shannon_H	0,6931	0	0,6931	0,6931	0	0,6931			
Margalef	1,443	0	1,443	1,443	0	1,443			

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

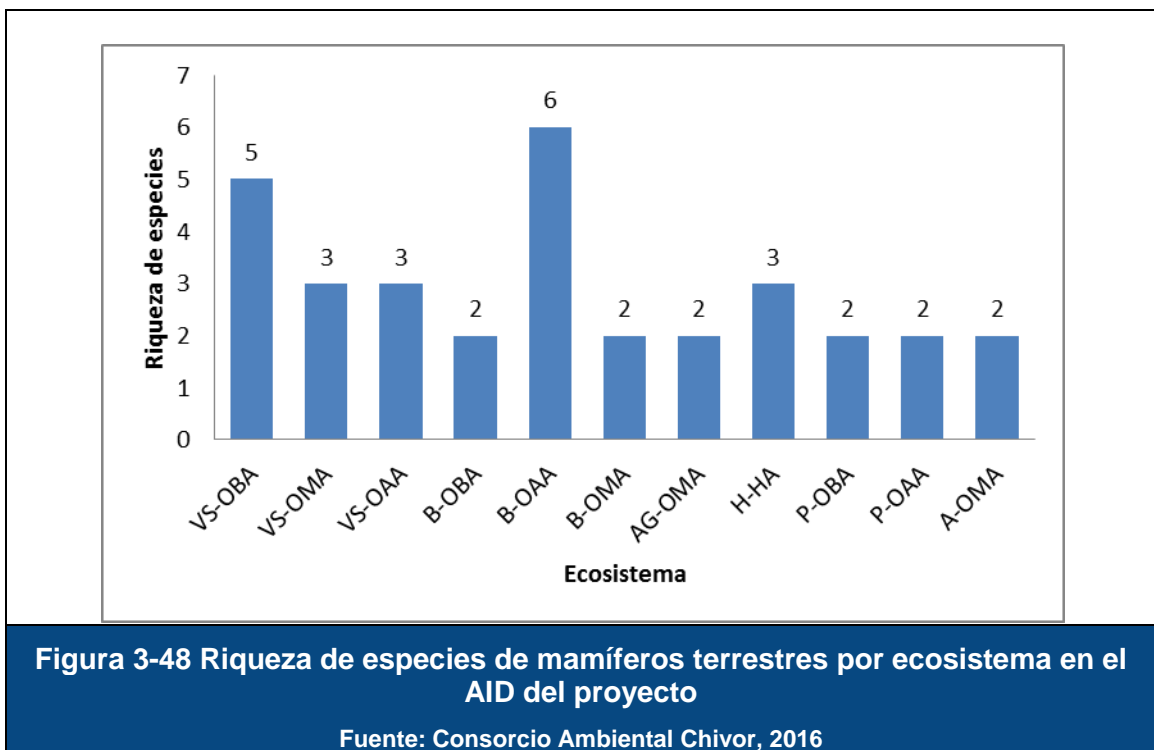
✓ Diversidad beta

Al utilizar el índice de similitud de Jaccard (Figura 3-47), la mastofauna terrestre del área de influencia directa se estableció en dos grupos. El segundo grupo, está comprendido por las especies presentes en Bosques del Orobioma Bajo de los Andes (B-OBA), Bosques del Orobioma Medio de los Andes (B-OMA), Pastos del Orobioma Bajo de los Andes (P-OBA), Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes (VS-OBA), Bosques del Orobioma Alto de los Andes (B-OAA), Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes (AG-OMA), Pastos del Orobioma Medio de los Andes (P-OMA), Arbustal del Orobioma Medio de los Andes (A-OMA) y Herbazal del Helobioma andino (H.HA) Estos son ecosistemas que comparten estas especies, ya sea de manera permanente o estacional, según la disponibilidad de recursos y necesidades de cada organismo, como lo es el caso de las especies *Cavia porcellus* y *Mustela frenata* las cuales alternan en estos ecosistemas. El primer grupo identificado, comprende los ecosistemas, VS-OMA y VS-OAA, que es donde se encuentra la mayor ocurrencia de especies.



- Interacciones de los mamíferos con los ecosistemas presentes en el Área de Influencia Directa (AID)

Dentro del AID del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas se logró evidenciar, según los registros, que el mayor recambio de especies terrestres de mamíferos en el ecosistema de B-OAA con 6 especies, seguidos con cinco y tres especies, en los ecosistemas naturales VS-OBA, VS-OMA, VS-OAA y H-HA (Figura 3-48)



Dentro del AID proyecto, las especies en cuestión según su historia de vida y uso de hábitat, se mueven dentro de los ecosistemas teniendo en cuenta gradientes altitudinales, con el fin responder a sus necesidades energéticas además de los atributos dependientes de la temperatura, humedad, entre otros (Solari *et al.*, 2013; Orjuela & Jiménez, 2004). Con este fin que se realizó una tabla comparativa en donde se muestran los diferentes gradientes altitudinales por especie en cada ecosistema según Solari y colaboradores en el 2013 y ver su relación dentro de los ecosistemas como se muestra a continuación (Tabla 3-43).

Tabla 3-43 Gradientes altitudinales en los ecosistemas de las especies de mamíferos terrestres registradas en el área de influencia directa (AID) del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GRADIENTE ALTITUDINAL (msnm)	ECOSISTEMA
<i>Didelphis pernigra</i>	Fara-Runcho	0-2500	VS-OAA
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya de orejas negras	0-2500	VS-OMA, B-OAA, A-OMA, VS-OAA, AG-OMA, H-HA, P-OAA, B-OBA, B-OMA, P-OBA, VS-OBA
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Comadreja de anteojos	0-1500	VS-OBA
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo común	0-3100	B-OAA, B-OBA, B-OMA, P-OBA, VS-OBA
<i>Bradypus variegatus</i>	perezoso de tres dedos	0-2160	VS-OMA, VS-OBA
<i>Cerdocyon thous</i>	zorro cangrejero	0-3400	VS-OMA, VS-OAA, P-OAA, B-OMA, P-OBA, VS-OBA
<i>Puma concolor</i>	puma	0-4100	VS-OBA
<i>Potos flavus</i>	Perro de monte, Mico león, Martilla	0-3000	B-OBA
<i>Nasuella olivacea</i>	Guache	1700-4100	B-OAA
<i>Conepatus semistriatus</i>	Mofeta-zorro hediondo	0-3100	VS-OBA
<i>Mustela frenata</i>	Chucurí	0-3600	B-OAA, A-OMA, AG-OMA, H-HA, P-OAA
<i>Mazama rufina</i>	Venado de paramo	1500-4000	VS-OMA
<i>Sciurus granatensis</i>	ardilla	0-3800	VS-OBA
<i>Thomasomys niveipes</i>	raton de manos blancas	2700-3700	VS-OMA, B-OAA, VS-OAA, B-OAA
<i>Cavia porcellus</i>	curi	100-3500	H-HA, B-OAA
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	0-2000	VS-OBA, B-OBA, P-OBA
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Paca de montaña	1700-3700	VS-OMA, B-OAA
<i>Dinomys branickii</i>	Guagua Loba, tinajo	300-3400	B-OAA
<i>Dasyprocta punctata</i>	picure, ñeque	0-2000	B-OAA
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	0-3800	VS-OMA, B-OAA, A-OMA, VS-OAA, H-HA, P-OAA

Ecosistema: VS-OBA: Vegetación secundaria del Oroboma Bajo de los Andes, VS-OMA: vegetación secundaria del Oroboma Medio de los Andes, VS-OAA: Vegetación secundaria del oroboma alto de los andes, B-OBA: Bosque del Oroboma Bajo de los Andes, B-OAA: Bosque del oroboma alto de los andes, B-OMA: Bosque del Oroboma Medio de los Andes, AG-OMA: Agroforestal del Oroboma Medio de los Andes, AG-OBA: Agroforestal del Oroboma Bajo de los Andes, H-HA: Herbazal del heloboma alto, P-OMA: Pastos del Oroboma Medio de los Andes, P-OBA: pastos del Oroboma Bajo de los Andes, P-OAA, pastos del oroboma alto de los andes, A-OMA: Arbustal del Oroboma Medio de los Andes

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Gremios tróficos, cadenas tróficas y organización espacial/temporal de la comunidad de mamíferos del Área de Influencia directa (AID).

Los mamíferos terrestres registrados en el proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, se agruparon en ocho gremios tróficos (Figura 3-49): herbívoros (Her), insectívoros/invertebrados (In), carnívoros (Car), omnívoros (Omn), frugívoros (Fru), piscívoro (Pi), omnivoros (Omn) y hematófagos (Hem).

Los grupos dominantes fueron los herbívoros (4 especies) y omnívoros con (3 especies) de las especies registradas. Para el caso de los herbívoros, estos se encuentran representados por las familias Bradypodidae, Dasypodidae, Leporidae, Cricetidae, Dasyproctidae y Cuniculidae individuos, que presentan adaptaciones digestivas que les permiten transformar el alimento consumido a moléculas que el organismo es capaz de asimilar, es decir, poseen flora intestinal capaz de procesar los azúcares de las frutas que consumen siendo dispersores de semillas (Jordano *et al.*, 2006).

Los omnívoros se encuentran representados por las familias Didelphidae, Canidae y Procyonidae cuatro (4) especies; para este gremio trófico el forrajeo consiste en encontrar y consumir gran variedad de alimento, es decir suelen ser animales oportunistas que consumen desde pequeños invertebrados, frutas, carroña, raíces y pequeños vertebrados, sin tener preferencia por alguno en específico (Ley *et al.*, 2008).

Los mamíferos carnívoros, con una (1) especie registrada en el AID (Figura 3-49), son organismos importantes en la dinámica de los ecosistemas y en los procesos de restauración ecológica, ya que mantienen las poblaciones de herbívoros estables, facilitando que los procesos de sucesión ecológica sean viables en sus etapas iniciales (Ritchie *et al.*, 2012).

El último gremio en representatividad, fue el de frugívoros con una (1) especie representada por la familia Sciuridae.

Las especies registradas por encuesta y observadas en el AID son mamíferos versátiles y adaptables de los Andes colombianos, características que les ha permitido sobrevivir en lugares transformados por las actividades agropecuarias, donde otros mamíferos de tamaño mediano y grande se han desplazado. La baja presencia de mamíferos grandes y medianos constituye un indicador de la calidad de un bosque, ya que los mamíferos grandes son los primeros en desaparecer por ser presas de cacería.

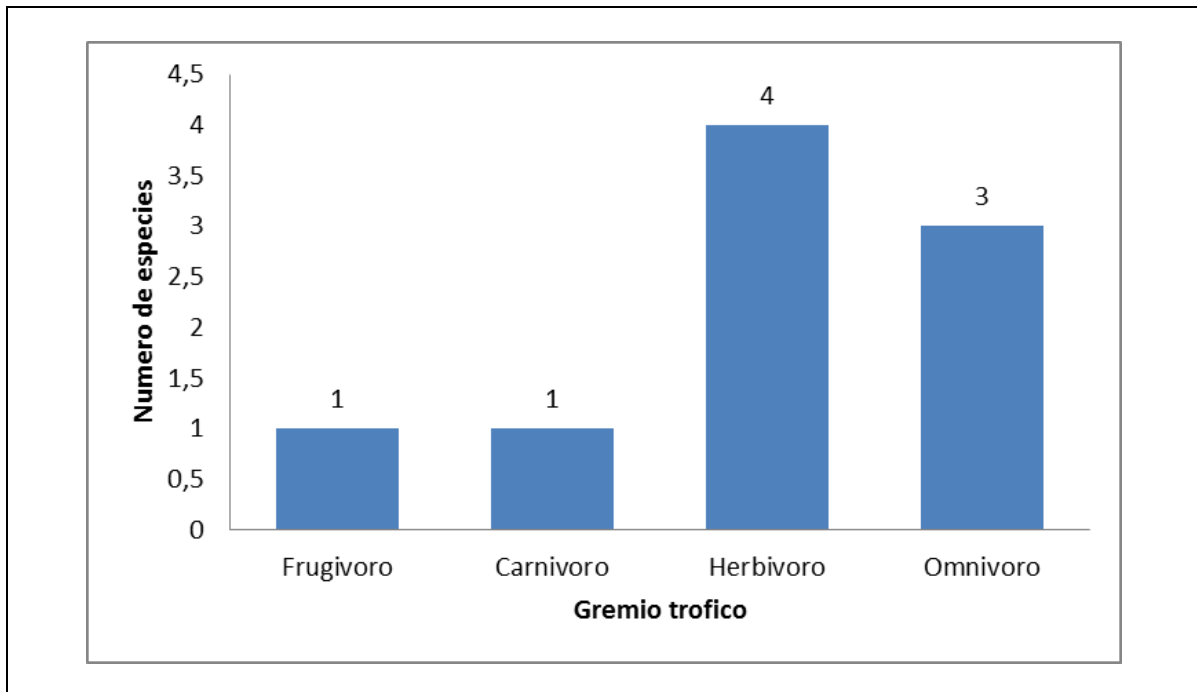


Figura 3-49 Gremios tróficos de mamíferos terrestres en el AID del proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Adicional a la fragmentación de los hábitats naturales por actividades antrópicas se suma en algunos casos, a la presencia en áreas silvestres de animales domésticos como perros y gatos; estos animales desatendidos por sus dueños tienden a vagar de forma permanente en dichos hábitats y se convierten en un peligro latente para la fauna nativa, al ser potenciales depredadores y generar ahuyentamiento de las mismas.

Ciertas especies como la chucha puede vivir en bosques intervenidos, al igual que en matorrales, áreas de cultivo y jardines. Una de las cualidades que ha ayudado a la supervivencia de esta especie es la poca especialización que tiene en su dieta, consume por igual frutos, insectos y pequeños animales. Cerca de las casas hace incursiones a los gallineros. También aprovecha los desperdicios comestibles que encuentra en los basureros, de modo que ser consideradas animales adaptables y exitosos.

Otras especies como *Sylvilagus brasiliensis*, *Cuniculus paca*, *Cavia porcellus* y *Sciurus granatensis*, hacen parte del orden rodentia, el más numeroso entre los mamíferos, además viven en comunidades y son extremadamente territoriales, marcando con su orina su territorio; Pueden ser terrestres, arborícolas, subterráneos y acuáticos, con especies invernantes y

migratorias; su éxito se debe principalmente a su pequeño tamaño, su corto periodo de reproducción y la habilidad para roer y comer una amplia gama de alimentos.

- Especies de mamíferos de interés presentes en el Área de Influencia directa (AID)

Los mamíferos según Franco (1999), son uno de los grupos más golpeados por la intervención humana en Colombia, ya que el 30% de las especies de mamíferos en el país (129 especies de 39 familias) se encuentran en las categorías altas y medias de riesgo de extinción.

De las 18 especies registradas, dos especies, están incluidas en la Lista Roja de la UICN 2016-1, como VU (vulnerable) las especies *Mazama rufina* y *Dynomis branickii*, ésta última también se encuentra en la resolución 192 de 2014 del MADS, cabe resaltar que esta especie fue registrada mediante encuestas, por lo que no fue observada directamente ni registrada en campo.

Ambas especies consideradas a escala global y/o nacional como en la categoría VU (Vulnerable) debido a que su población es pequeña y en está en declinación. La mayor amenaza es la extensa destrucción sus hábitat, principalmente el establecimiento de cultivos. (Tabla 3-44).

- ✓ Especies con restricción de comercio.

En cuanto a especies con restricción de comercio se registraron dos especies, *Cerdocyon thous* (CITES II) y *Dasyprocta punctata* (CITES III) (Tabla 3-44). Aunque fueron especies que se logró su registro por medio de encuestas, que no se lograran registrar como visualizaciones, no quiere decir que no están "Ocurriencia", además por su característica restrictiva, la comunidad posiblemente cele información más verídica sobre su paradero en el área.

Tabla 3-44 Listado de especies amenazadas de mamíferos terrestres en AID del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA				ENDEMISMO
		UICN 2016	RES. 192/2014	LIBRO ROJO 2004/2002	CITES (2016)	
Orden Carnivora						
Familia Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	zorro	-	-	-	II	-
Orden Artiodactyla						
Familia Cervidae						
<i>Mazama rufina</i>	soche colorado	VU	-	-	-	-
Orden Rodentia						
Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta punctata</i>	Picure	-	-	-	III	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA				ENDEMISMO
		UICN 2016	RES. 192/2014	LIBRO ROJO 2004/2002	CITES (2016)	
Familia Dynomidae						
<i>Dinomys branickii</i> *	Guagua loba	VU	VU*	-	-	
Familia Cricetidae						
<i>Thomasomys niveipes</i>	Raton de manos blancas	-	-	-	-	E
Convenciones: (E) Endémico; (VU) Vulnerable; (NT) casi amenazado, (III) CITES Apendice III, (II) CITES Apendice II						
Nota: * Esta especie fue registrada mediante encuestas, por lo que no fue observada directamente ni registrada en campo.						

Fuente: Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014), UICN (2015)

- Especies endémicas.

En cuanto al endemismo de mamíferos, Colombia posee 28 especies endémicas, en donde la mayoría son roedores, seguidos por unos cuantos primates, marsupiales e insectívoros. Es interesante factor que entre los murciélagos (el grupo más diverso) no hay ninguna especie cuya distribución esté limitada al territorio Colombiano, posiblemente como resultado de distribuciones geográficas relativamente amplias. Es de resaltar que aun los estudios de endemismos para Colombia en mamíferos son relativamente pobres, considerando el privilegio que se tiene en el país en cuanto a su riqueza y biodiversidad (Alberico *et al.*, 2000; Solari *et al.*, 2013). Dentro AID del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, se registraron dos especies endémicas dentro de las 25 reportadas. La especie *Thomasomys niveipes* (), en Colombia, aparece como endémica del territorio Colombiano, sobre la cordillera oriental según Rodríguez *et al.* (2006), se deben identificar poblaciones que puedan ser protegidas mediante el establecimiento de reservas creadas específicamente para este fin (Solari *et al.*, 2013). Esta especie fue capturada en tres ecosistemas dentro del AID: B-OAA (Subachoque y Tenjo, cerro Juaica), VS-OMA (Nemocon) y VS-OAA (Suesca).



Municipio de Suesca
E: 994911 N: 1033581

Fotografía 3-26 Ratón de patas blancas (*Thomasomys niveipes*) especie endémica presente en el AID del proyecto (Vegetación secundaria del orobioma alto de los andes)
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Especies de importancia ecológica, económica o cultural

Dentro de las culturas ancestrales, se percibe en las crónicas cómo el animal se integraba a la concepción religiosa que tenían los Muisca de la vida, de la creación del mundo, de los seres ancestrales a quienes había que rendir culto; y también cómo el animal hacía parte de la vida cotidiana del pueblo indígena del altiplano. De esta manera los testimonios culturales de los artesanos muisca, en su orfebrería y cerámica llevaron parte del mundo animal a un nivel simbólico donde más que un retrato fiel de algunas especies, representaron figuras míticas las cuales, en ciertos casos, no corresponden a la fauna que los rodeaba en el siglo XVI (Correal, Van der Hammen y Lehmann, 1970).

Antes de la ocupación muisca, la planicie cundiboyacence fue habitada desde épocas antiguas; unos artefactos líticos procedentes del abrigo rocoso de El Abra, no muy lejos de Zipaquirá,

CAPITULO 3.3.1.2 FAUNA

evidencian la presencia del hombre cazador y recolector en la Sabana de Bogotá desde 12000 años a.p. (Correal, Van der Hammen y Lehmann, 1970).

Por estas razones, los Muisca conocían una gran variedad de fauna, desde las especies de páramo hasta las de las tierras bajas. Como para la mayoría de las sociedades antiguas, el mundo animal ha sido fuente de inspiración para sus creencias, lo que se refleja tanto en las leyendas recopiladas por los cronistas como en las expresiones culturales, tales como la cerámica y la orfebrería. En cerámica se encontraron piezas de uso cotidiano y recipientes ricamente pintados hallados en contextos funerarios; la orfebrería muisca se distingue por las piezas votivas destinadas a ofrendas, se conocen también adornos, tabletas para polvos alucinógenos y propulsores.

Dentro AID del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte –Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas solo se registró la especie *Cavia porcellus* con importancia cultural, la cual es cazada y en algunos casos criada con fines comerciales.

- Especies migratorias y rutas de migración

En los ecosistemas asociados al AID del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas no se registraron especies con algún comportamiento migratorio.

o **Mamíferos voladores**

Los murciélagos son reconocidos por su alta diversidad en el Neotrópico, su variedad de gremios tróficos y su amplia variación morfológica como respuesta a dicha diversificación (Bernard & Fenton, 2002). Representan aproximadamente el 20% de las especies de mamíferos del mundo y sólo en Colombia se encuentran 178 especies y el 36% de todos los géneros de los murciélagos del mundo (Alberico et al, 2000).

De los mamíferos, el grupo de los murciélagos es un buen modelo para estudiar los cambios que la fragmentación del hábitat ejerce sobre las comunidades animales, dado que como grupo abarcan un amplio espectro trófico y muchos tipos de hábitat (Linares, 1998).

Anatómicamente, son los únicos mamíferos que tienen verdaderas alas y vuelo, por lo que son inconfundibles. Las alas son una modificación de los miembros anteriores. Cuyos dedos se encuentran muy alargados. Presentan un dedo libre, mientras que los restantes cuatro se encuentran incluidos en una membrana llamada patagio. En algunas especies, la cola también puede estar incluida en el patagio (uropatagio) y en otras puede faltar (*Desmodus rotundus*). Los miembros posteriores son cortos y débiles (Vaughan, 1988).

Los murciélagos son ideales para abordar el estudio de problemas ecológicos debido a que como grupo, poseen una especialización trófica sólo comparable con las aves (Altringham, 1996). Se encuentran especies piscívoras, hematófagas, carnívoras, frugívoras, nectarívoras,

insectívoras y omnívoras (Nowak, 1994). Presentan una influencia en las interacciones ecológicas, tales como polinización, dispersión de semillas de múltiples especies o el consumo de insectos perjudiciales (Nowak, 1994)

- Composición de la comunidad de mamíferos del Área de Influencia directa (AID)

Para el área de influencia del proyecto se reportaron 10 especies de murciélagos (Tabla 3-45), todas capturadas por medio de las redes de niebla. En la siguiente tabla se encuentra la lista de los quirópteros registrados en el AID. Es de resaltar que el hábitat que se registra corresponde al ecosistema en el cual fue capturada cada especie.

El total de las especies se distribuyó en dos (2) familias, siendo la más representativa en términos de riqueza, la familia Phyllostomidae (Figura 3-50) con 9 especies, seguida de la familia Vespertilionidae, con una sola especie, *Myotis nigricans*. En total se registraron 17 individuos, de los cuales *Carollia brevicauda* presentó la mayor abundancia con 5 individuos.

Tabla 3-45 Mamíferos voladores (Orden Chiroptera) registrados en el AID del Proyecto

FAMILIA	ESPECIE	NO. DE INDIVIDUOS	SEXO		GREMIO TRÓFICO	HÁBITAT (ECOSISTEMA)
			HEMBRA	MACHO		
Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	5	2	3	Fru	B-OBA, VS-OBA
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	2	1	1	Fru	B-OBA, VS-OBA
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	1		1	Hem	B-OBA, B-OMA, P-OBA
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	3		3	Fru	VS-OBA
Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	1		1	Fru	B-OBA
Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	1		1	Fru	B-OAA
Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	1		1	Fru	B-OAA
Phyllostomidae	<i>Sturnira bogotensis</i>	1		1	Fru	VS-OAA
Phyllostomidae	<i>Uroderma magnirostrum</i>	1	1		Fru	VS-OBA
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	1	1		In	B-OBA

Gremio trófico; Fru= Frugívoro, In= Invertebrados, Nec= Nectarívoro; Car= Carroñero; Her= Herbívoro y Ca= Carnívoro. Hábitat(Ecosistema); BDI= Bosque denso bajo inundable, AAE= Arbustal abierto esclerofilo; , AMO= Aguas marítimas,; TUC= Tejido urbano continuo Ecosistema: VS-OBA: Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes, VS-OMA: vegetación secundaria del Orobioma Medio de los Andes, VS-OAA: Vegetación secundaria del orobioma alto de los andes, B-OBA: Bosque del Orobioma Bajo de los Andes, B-OAA: Bosque del orobioma alto de los andes, B-OMA: Bosque del Orobioma Medio de los Andes, AG-OMA: Agroforestal del Orobioma Medio de los Andes, AG-OBA: Agroforestal del Orobioma Bajo de los Andes, H-HA: Herbazal del helobioma alto, P-OMA: Pastos del Orobioma Medio de los Andes, P-OBA: pastos del Orobioma Bajo de los Andes, P-OAA, pastos del orobioma alto de los andes, A-OMA: Arbustal del Orobioma Medio de los Andes.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

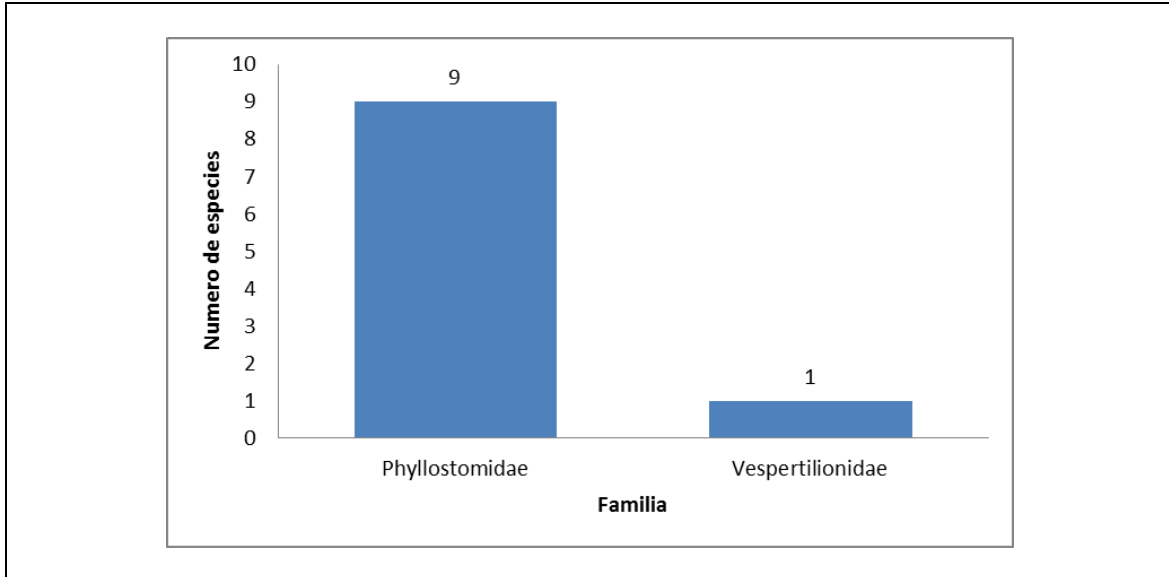


Figura 3-50 Riqueza de quirópteros por familia en el AID del proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Índices ecológicos para los mamíferos voladores registrados en el Área de Influencia directa (AID)

✓ Diversidad alfa

La diversidad de especies en las coberturas vegetales mostró diferencias según el índice de Shannon H' (Tabla 3-46). En este caso, ecosistemas como B-OBA y VS-OBA presentaron los valores de diversidad más altos (1.609 y 1.386 respectivamente). Según la dominancia de Simpson 1-D, con un valor de 0.8 y 0.75, se apoya los resultados arrojados por Shannon para los ecosistemas antes mencionados. Para Margalef, el caso fue similar con valores de 2.48 y 2.16, mostrando ser los ecosistemas más diversos, según presencia-ausencia de quirópteros.

Tabla 3-46 Índices ecológicos por ecosistema de las especies de mamíferos voladores registrados en el área de influencia directa (AID) del Proyecto

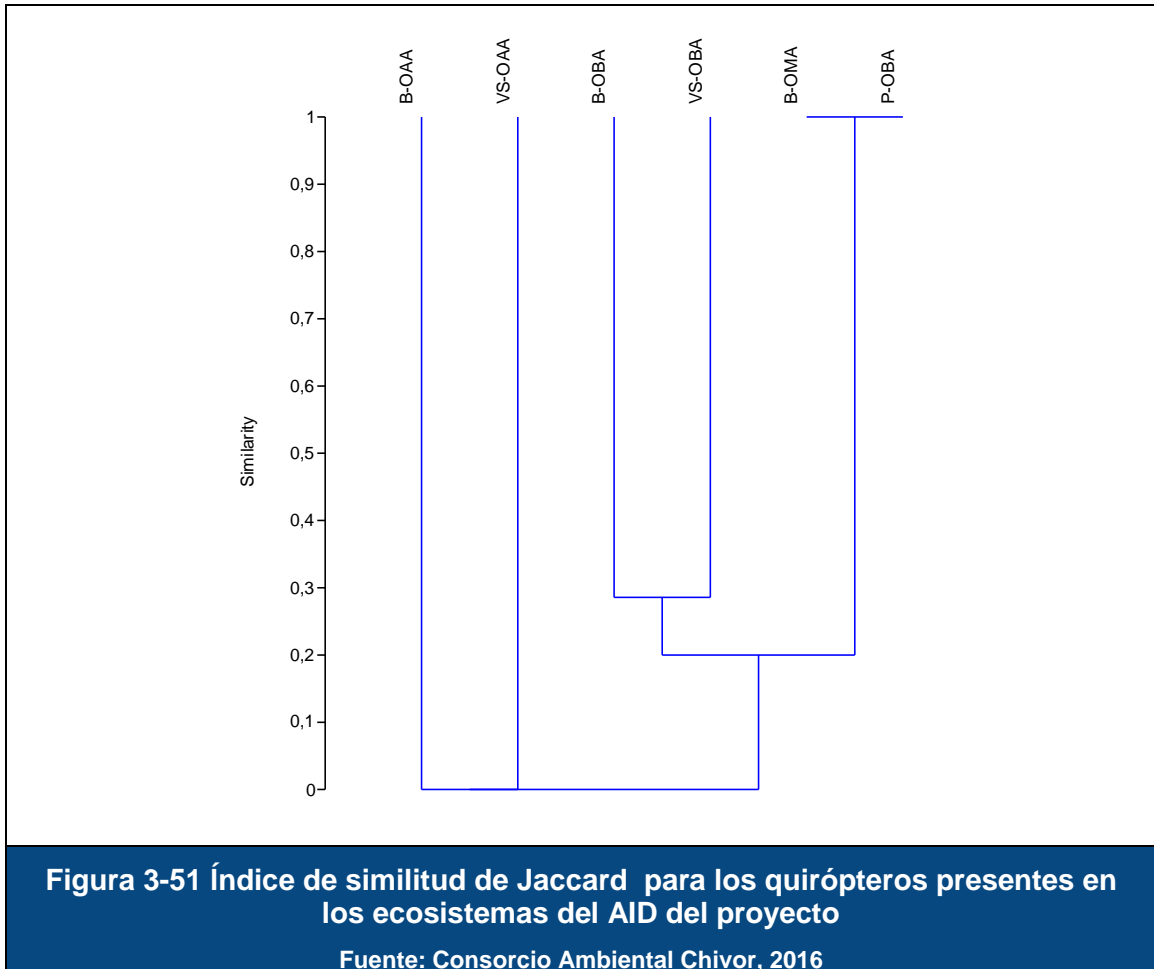
Ecosistema Índice	VS-OBA	Lower	Upper	VS-OAA	Lower	Upper
Taxa_S	4	3	6	1	1	1
Individuals	6	6	6	1	1	1
Simpson_1-D	0,6667	0,5	0,8333	0	0	0
Shannon_H	1,242	0,8676	1,792	0	0	0

Ecosistema Índice	VS-OBA	Lower	Upper	VS-OAA	Lower	Upper
Margalef	1,674	1,116	2,791	0	0	0
Ecosistema Índice	B-OBA	Lower	Upper	B-OAA	Lower	Upper
Taxa_S	5	3	7	2	1	2
Individuals	8	8	8	2	2	2
Simpson_1-D	0,6875	0,5625	0,8438	0,5	0	0,5
Shannon_H	1,386	0,9743	1,906	0,6931	0	0,6931
Margalef	1,924	0,9618	2,885	1,443	0	1,443
Ecosistema Índice	B-OMA	Lower	Upper	P-OBA	Lower	Upper
Taxa_S	1	1	1	1	1	1
Individuals	1	1	1	1	1	1
Simpson_1-D	0	0	0	0	0	0
Shannon_H	0	0	0	0	0	0
Margalef	0	0	0	0	0	0

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ Diversidad beta

Al utilizar el índice de similitud de Jaccard (Figura 3-51) la mastofauna voladora del AID se estableció en tres grupos. El primer grupo está comprendido por las especies de quirópteros presentes en el ecosistema B-OMA y P-OBA (*Desmodus rotundus*), el segundo grupo característico de los ecosistemas B-OBA y VS-OBA (*Artibeus planirostris*, *Uroderma magnirostrum*, entre otros) y el grupo de los ecosistemas B-OAA y VS-OAA (*Sturnira bogotensis*, *Sturnira ludovici* y *Sturnira erythromos*). La similitud en este caso se refiere a las especies en común para cada ecosistema.



- Curva de acumulación de especies

Las especies de mamíferos voladores registradas en el AID del proyecto son asignadas bajo la denominación S (est), que describe un aumento gradual de especies nuevas a lo largo de cada muestreo. Teniendo una muy baja representatividad por ecosistema evaluado (cuatro en total). El estimador Chao 2 fue utilizado en todos los análisis, ya que es el más riguroso cuando se usan muestras pequeñas, en función del tiempo, en donde se logran evidenciar en algunas coberturas naturales, algunos indicios de estabilización, sugiriendo periodos de muestreo mucho más extensos. Una de las causas de la baja representatividad se puede deber a factores ambientales relacionados con discrepancia ambiental, que afecta en gran medida los ensamblajes de especies en cada uno de los ecosistemas evaluados (Gonzales-Maya *et al.*, 2016).

Los murciélagos, en el trópico, son más abundantes en las tierras bajas y su número decrece considerablemente a medida que se asciende en las cordilleras andinas (Tamsitt y Valdivieso 1965b; Graham 1983; Koopman 1970). Esta distribución muestra cierto grado de correlación ecológica que se manifiesta por las especies encontradas en un mismo nivel o por la sucesión de ellas a medida que se cambia la altura sobre el nivel del mar. También se pueden comparar las especies que se encuentran en una misma altura pero en laderas opuestas de la misma cordillera.

- Interacciones de los mamíferos voladores con los ecosistemas presentes en el Área de Influencia Directa (AID)

La relación de quirópteros y ecosistema está expresada según el hábitat en el cual se reportaron las diferentes especies, de acuerdo a esta relación se obtiene que el ecosistema B-OBA (bosque del Orobioma Bajo de los Andes) y el ecosistema VS-OBA (Vegetación secundaria del Orobioma Bajo de los Andes) fue en donde mayor ocurrencia de quirópteros se reportó, con cinco y cuatro especies, respectivamente; situación asociada con la dieta frugívora e insectívora de estos individuos y la oferta que estas coberturas, gracias a la proximidad a cuerpos de agua y la cría de insectos en estos (Petri *et al.*, 2011) (Figura 3-52).

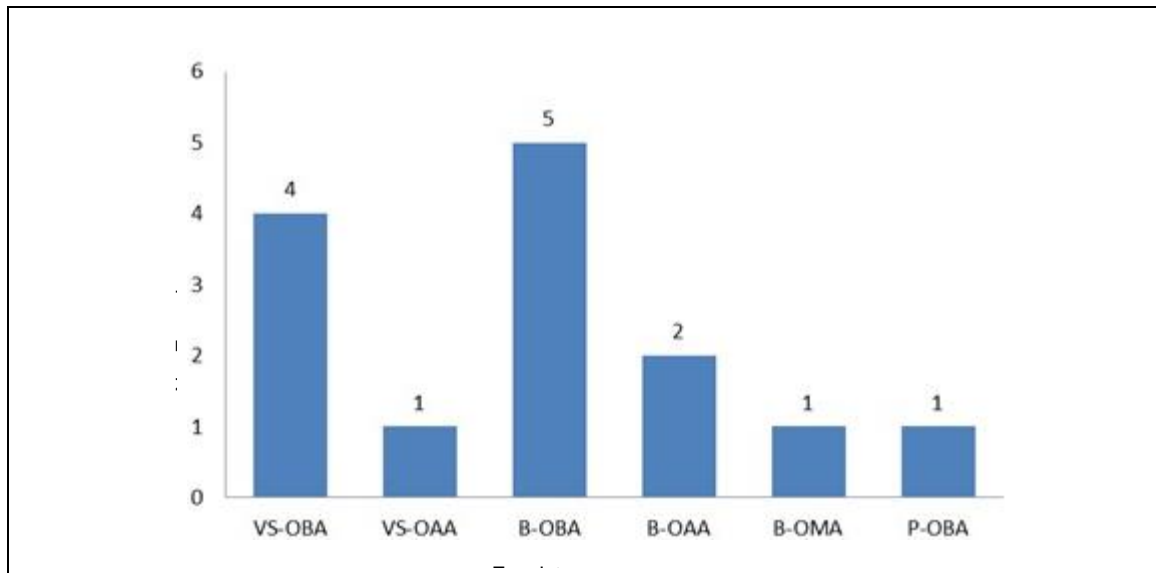


Figura 3-52 Especies identificadas en los diferentes ecosistemas en el AID del proyecto Norte

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La familia Phyllostomidae (Chiroptera): son murciélagos de tamaño variable: se encuentran de pequeños hasta los más grandes entre los quirópteros americanos. La característica principal

de la familia es la presencia de un apéndice a manera de hoja en la parte anterior de la nariz, aunque en algunos géneros está atrofiado o reducido a unos pliegues pequeños (Tirira, 2007).

Sturnira erythromos es un murciélago que habita los bosques, se presume que tiene movimientos estacionales a lo largo de un gradiente altitudinal. Se refugia en árboles huecos. Se alimenta principalmente de frutos, particularmente de las familias Solanaceae, Moraceae, Rubiaceae y Piperaceae. Es considerado un frugívoro que vuela a baja altura. Se reproduce una vez al año y las hembras dan a luz una sola cría (Gardner, 2008).

Sturnira bogotensis es el murciélago frutero de Bogotá, es de tamaño mediano dentro del grupo de los murciélagos frugívoros. Al igual que todas las especies del género, carece de uropatagio, cola y rayas faciales o dorsales. La presencia de glándulas de yodo en los hombros que alteran el color y la estructura de los pelos en esta región del cuerpo es usual en los machos, pero no es notoria en la especie. Su coloración suele mostrar un patrón que incluye tonalidades mayormente grises, desde muy claro hasta oscuro, con el vientre más claro que el dorso. Es poco lo que se conoce al respecto de esta especie, pero se sabe que se encuentra en bosques andinos o de niebla, a elevaciones superiores a los 1500 msnm y que puede desplazarse y hallarse en áreas intervenidas cercanas. Forrajea en claros de bosque y bosques de galería formados a las orilla de quebradas. Como refugio utiliza cuevas, casas abandonadas, árboles huecos, hojas de palma y cavidades en los barrancos.

Su dieta se basa principalmente en frutos, particularmente de especies de las familias Solanaceae, Moraceae y Piperaceae, aunque probablemente incluya néctar y polen. Se ha reportado que en ocasiones puede consumir insectos. En cuanto a su reproducción se conoce que anualmente nacen dos crías (Gardner, 2008).

Por su parte, *Sturnira ludovici* se alimenta principalmente de insectos y frutos como bayas carnosas y frutos en forma de espiga, incluso se alimenta de frutas del suelo que se han caído. Ocasionalmente se alimenta de polen y néctar (Gardner, 1977). Se conoce que realizan movimientos migratorios cortos durante el año, donde las poblaciones se movilizan en busca de mejores alimentos (Emmons y Feer, 1999). Se refugia en cuevas, túneles, alcantarillas, casa abandonadas, árboles huecos y en hojas de palmas. Presenta dos picos de actividad sexual al año entre abril y mayo y entre septiembre y octubre. No se conoce su sociabilidad (Wilson, 1979). Están presentes en bosques primarios, secundarios, alterados, de galería, bordes de bosque, cultivos, pastizales y jardines. Prefieren volar sobre pequeños ríos (Tirira, 2007).

- Gremios tróficos, cadenas tróficas y organización espacial/temporal de la comunidad de mamíferos voladores del Área de Influencia directa (AID).

En el caso de los quirópteros se identificaron tres gremios tróficos dentro de las especies identificadas en los ecosistemas evaluados. Frugívoros (Fotografía 3-27 y Fotografía 3-28) con ocho (8) especies. En adición, el gremio de los insectívoros/Invertebrados con una (1) especie y hematófagos con una (1) especie igualmente dentro del AID del proyecto Norte EEB UPME-

03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas (Figura 3-53).

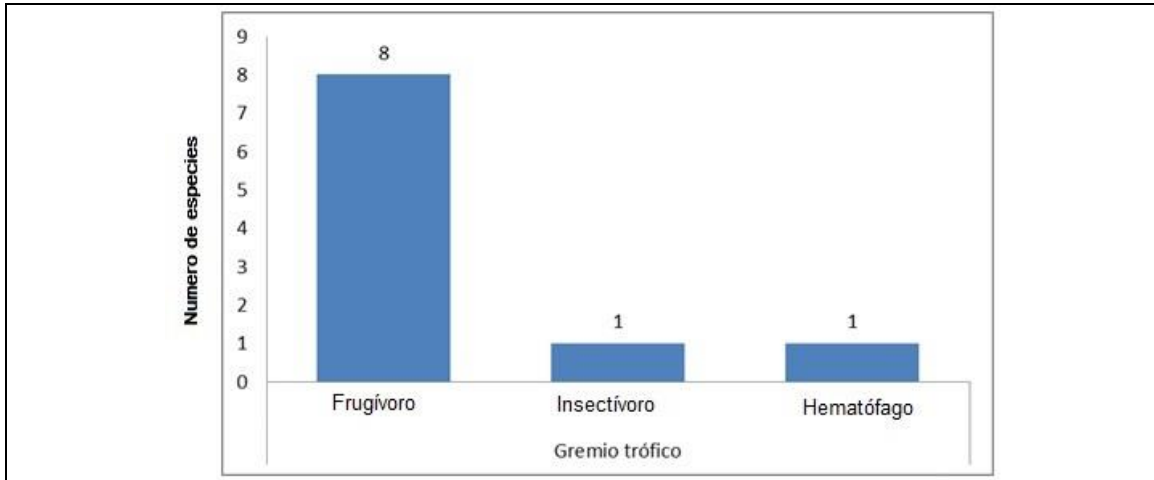


Figura 3-53 Gremios tróficos de quirópteros en el AID del proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



Fotografía 3-27 Murciélago rojizo (*Sturnira erythromos*) presente en el AID del proyecto (Bosque del Orobioma Alto de los Andes)

Municipio de Tenjo. E: 995019 N: 1033681

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



- Especies de mamíferos voladores de interés presentes en el Área de Influencia directa (AID)
 - ✓ Especies amenazadas, casi amenazadas, endémicas o con restricción de comercio

Dentro de los ecosistemas del AID del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas no se identificaron quirópteros bajo algún grado de amenaza o veda para el territorio nacional.

- Especies de importancia ecológica, económica y/o cultural

Los murciélagos por sus características de movilidad verticales en el espacio, poseen gran importancia ecológica debido a su funcionalidad como controladores de insectos, dispersores de semillas así como también por ser vectores de enfermedades, como la rabia (Freeman, 1979; Mayen, 2003).

En general, desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas, ayudan a polinizar y a dispersar semillas de diversas especies de plantas y representan también un valor económico y sanitario debido a que controlan de manera natural grandes cantidades de insectos, algunos de ellos se consideran transmisores de enfermedades y otros están considerados plagas agrícolas.

Las especies de murciélagos registradas en el AID, presentan variaciones tanto en su forma, estructura y tamaño, principalmente se alimentan de frutos insectos y sangre como es el caso del murciélago *Desmodus rotundus*. Utilizan una gran diversidad de hábitats para descansar y alimentarse como los bosques y plantaciones forestales, algunas especies se han adaptado a áreas intervenidas y zonas urbanas (Hutson *et al.*, 2001)

En el área AID, las especies de quirópteros más representativas corresponden a frugívoros, los cuales son considerados como los dispersores de semillas más importantes en los trópicos debido a su capacidad de vuelo (Torres-Flores, 2005). Las frutas tienen fuertes olores, colores apagados y su gran abundancia, se producen en zonas del árbol libres de follaje, por su parte, los murciélagos, tienen un buen sentido del olfato, ojos grandes para enfocar la fruta desde el aire y una dentadura fuerte para desgarrarlo.

Son considerados elementos clave de las regiones tropicales ya que contribuyen en las tasas de regeneración y diversidad, así como en el reciclamiento de nutrientes y transferencia de energía en los ecosistemas. Debido a su gran movilidad, tienen gran impacto en la redistribución de la energía, mejoran la heterogeneidad espacial de los nutrientes y contribuyen en la distribución espacial y la estructura genética de las poblaciones de plantas. (Torres-Flores, 2005). También, son fuente de alimento de otros vertebrados como reptiles, aves y otros mamíferos (MacSwiney, 2010). Contribuyen a la propagación de muchas especies de plantas muy importantes dentro de las cadenas tróficas de los ecosistemas (Galindo-Gonzales, 2004). Se estima que en las regiones tropicales, dispersan de 2 a 8 veces más semillas que las aves, lo cual los convierte en elementos fundamentales de la regeneración natural.

Con relación a *Desmodus rotundus*, ha sido fuertemente atacado en diferentes regiones de Latinoamérica, debido a que es un vector de rabia y otras enfermedades. Sin embargo, la enzima de su saliva, conocida como DSPA (desmoteplasa), está siendo estudiada como una alternativa segura y eficaz en el tratamiento de los derrames cerebrales (Gándara *et al.*, 2006)

- Especies migratorias y rutas de migración

Dentro de los ecosistemas del AID del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas no se identificaron quirópteros con alguna migración estacional o reproductiva.

- Curva de acumulación de especies

Se realizó el análisis de manera general para el grupo de mamíferos registrados en el AID del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, con fin de presentar la totalidad de las especies presentes en cada ecosistema. Se utilizó como unidad muestral, el número de días empleado, de acuerdo al esfuerzo muestral por ecosistema.

Cabe anotar que, la valoración de la calidad de los inventarios mediante el estudio de las curvas de acumulación de especies, o curvas de colecta, es una aproximación más correcta al problema (Gray, 2002 Cit. por Jiménez & Hortal, 2003), las curvas de acumulación permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos posibilitando su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Villareal *et al.*, 2006; Colwell, 2006; Jiménez & Hortal, 2003).

A partir de esto, las especies de mamíferos registradas en el AID del proyecto, se asignan bajo la denominación S (est), que describe un aumento gradual de especies nuevas a lo largo de cada muestreo. El estimador Chao 2 fue utilizado en todos los análisis, ya que es el más riguroso cuando se usan muestras pequeñas, en función del tiempo, en donde se logran evidenciar en algunas coberturas naturales, sugiriendo periodos de muestreo mucho más extensos para los ecosistemas B-OBA, VS-OAA y B-OAA. Una de las causas de la baja representatividad se puede deber a factores ambientales relacionados con discrepancia ambiental, que afecta en gran medida los ensamblajes de especies en cada uno de los ecosistemas evaluados (Gonzalez-Maya *et al.*, 2016). Esto es consecuente con los resultados obtenidos, debido a la época de intensa sequía que se presentó durante los muestreos; adicionalmente se relaciona la frecuente presencia de veneno para roedores, en el Ecosistema Bosque del Orobioma Alto de los Andes B-OAA, lo cual afecta directamente las poblaciones de mamíferos terrestres.

Es importante resaltar que estas áreas son territorios altamente intervenidos con evidentes tendencias de antropización. Por lo tanto, es de esperarse que los cambios ocurridos en la diversidad y la abundancia encontrados en un gradiente altitudinal en las cordilleras americanas no dependen de un factor único sino de un complejo de ellos, entre los cuales se pueden enumerar la abundancia de fuentes alimenticias, (Tamsitt 1966; Fleming *et al.* 1972); los problemas de termorregulación para el caso de quirópteros (McNab 1969); y a las variaciones de las características ambientales (Tuttle 1970); los fenómenos de competencia (Rosenzweig 1975). Los modelos de distribución evolutiva (Smith 1976b, Graham 1983); la medida de la complejidad del hábitat (McCoy y Connor, 1980); y la teoría de los espacios disponibles (Anderson y Koopman 1981).

A continuación se muestran las curvas de acumulación elaboradas para los ecosistemas B-OBA (Figura 3-54) B-OAA (Figura 3-55), VS-OBA (Figura 3-56), ya que por el número de especies registradas en cada ecosistema, fue necesario la elaboración de curva de

acumulación de especies, presentándose una baja diversidad de especies para los tres ecosistemas, siendo, el ecosistema Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes, el que presenta mayor riqueza de especies.

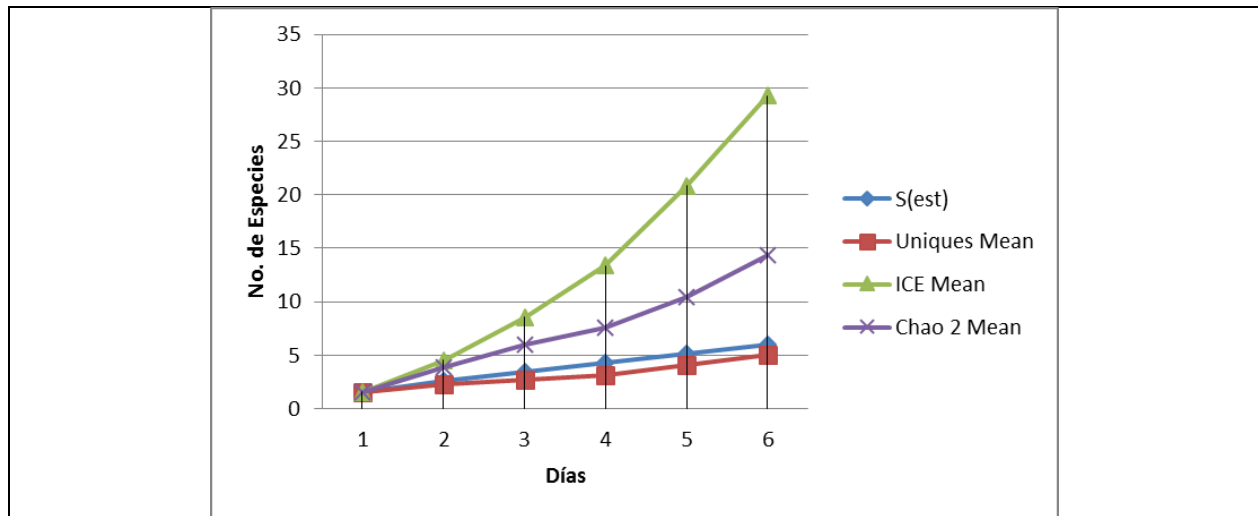


Figura 3-54 Curva de acumulación de especies de mamíferos en el ecosistema Bosque del Orobioma Bajo de los Andes B-OBA en el AID del proyecto
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

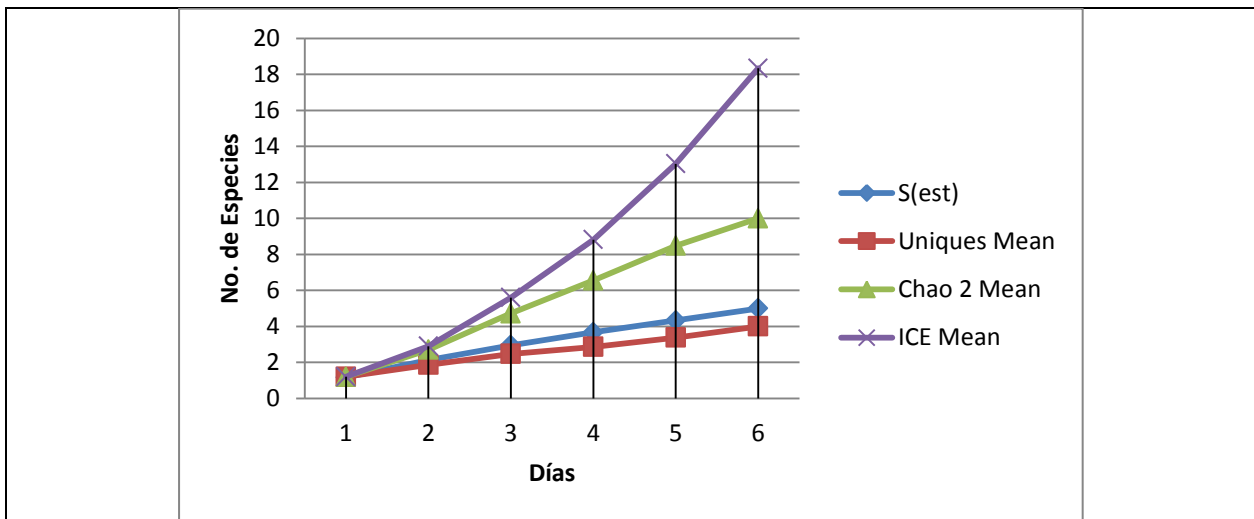


Figura 3-55 Curva de acumulación de especies de mamíferos en el ecosistema Bosque del Orobioma Alto de los Andes B-OAA en el AID del proyecto
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

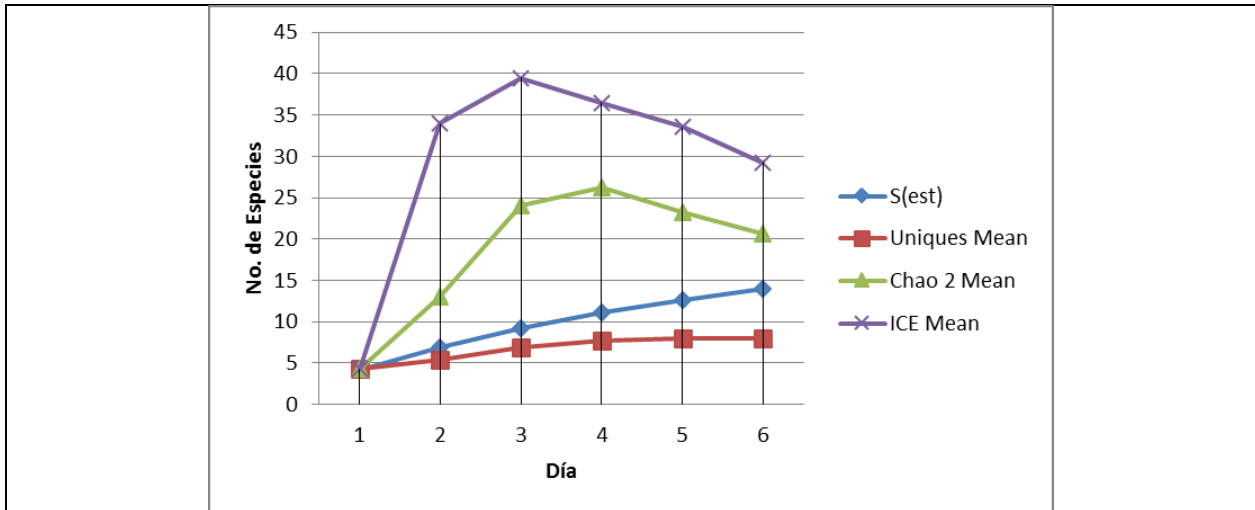


Figura 3-56 Curva de acumulación de especies de mamíferos en el ecosistema Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes VS-OBA en el AID del proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016