

Proyecto Páramo Andino

Conservación de la Diversidad en el Techo de los Andes

ESTADO DEL CONOCIMIENTO, PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN, LINEAMIENTOS DE TRABAJO Y POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LAS ESPECIES FOCALES DE FAUNA EN CUATRO SITIOS PILOTO DEL PROYECTO PÁRAMO ANDINO

Liliana Rodríguez Salamanca
Contrato No 08-06-263-0291 PS

Bogotá D. C., Enero 30 de 2008



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVO.....	7
3. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Revisión de información secundaria.....	10
3.2 Creación de bases de datos.....	11
4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ÁREAS PILOTO.....	12
4.1 Páramo de Belmira.....	12
4.2 Páramo de Chiles.....	13
4.3 Páramo del Duende.....	14
4.4 Páramo de Rabanal.....	15
5. ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE ESPECIES FOCALES DE FAUNA PARA CADA SITIO PILOTO	17
5.1 Páramo de Belmira.....	18
5.2 Páramo de Chiles.....	22
5.3 Páramo del Duende.....	27
5.4 Páramo de Rabanal.....	31
5.5 Conclusiones generales del diagnóstico.....	38
6. APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA DE LOS SITIOS PILOTO.....	44
7. DEFINICIÓN DE PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN EN ESPECIES FOCALES DE FAUNA.....	50
7.1 Prioridades de investigación para el páramo de Belmira.....	53
7.2 Prioridades de investigación para el páramo de Rabanal.....	54
7.3 Prioridades de investigación para el páramo de Chiles.....	56
7.4 Prioridades de investigación para el páramo del Duende.....	58
7.5 Ejercicio de priorización.....	59
8. LINEAMIENTOS DE TRABAJO Y RECOMENDACIONES.....	61
9. LAS ESPECIES FOCALES Y EL CAMBIO GLOBAL.....	65
9.1 El cambio climático y la biodiversidad.....	67
9.2 Las especies invasoras.....	72
9.3 Algunas otras reflexiones.....	74
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
11. ANEXOS.....	79

1. INTRODUCCIÓN

Según la FAO las montañas son ecosistemas frágiles de importancia global por su papel en la fabricación de agua para el planeta, además de suministrar variedad de hábitats para la diversidad biológica, áreas para la recreación y el turismo así como áreas de importante valor cultural. Las montañas suministran directamente alimento para un 10% de la humanidad, proveen entre el 30 y el 60% del agua en zonas húmedas y entre el 70 y 95% en ambientes semiáridos y áridos¹. Aproximadamente el 11% de la superficie de la tierra se localiza en zonas montañosas por encima de los 2.000 msnm, porcentaje importante ya que aquí es donde se concentran los nacimientos de los recursos hídricos del mundo.

Según Rangel 2000² aunque el paisaje de la alta montaña es muy variado en cuanto a cubrimiento de la vegetación, a los patrones fitográfico y a las características corológicas y ecológicas de su biota, es factible reconocer las zonas o franjas de *súperpáramo*, *páramo* propiamente dicho, *subpáramo* (páramo bajo) y alto andina.

Por su parte Cuatrecasas 1958 estableció los páramos desde el punto de vista funcional (vegetación) y biogeográfico como extensas regiones desde 3.800 msnm (localmente 3.200 msnm) y que puede dividirse en los subpisos: *subpáramo*, *páramo* y *superpáramo*. No obstante los límites altitudinales en que se ubican estos ecosistemas en las cordilleras colombianas no se pueden generalizar debido a la variedad de geformas y topografía que existe en los Andes. Así en la cordillera central se encuentran gran cantidad de volcanes y relieves abruptos donde los páramos se inician entre los 3.000 y 3.400 msnm, mientras que en la cordillera oriental, considerada el centro de los páramos húmedos de los Andes es de topografía ondulada, con presencia de páramos entre los 3.200 y 3.600 msnm. Por su parte en la cordillera Occidental las grandes extensiones de páramo son escasas y pequeñas, sin embargo se presentan algunos representativos cuyos límites superiores alcanzan los 3.960 y 4.200 msnm.

¹ *Mountain Forum Bulletin. Volume 3, Issue 2.* Septiembre de 2000.

² La región paramuna y franja aledaña en Colombia. En: *Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna*

La posición orográfica, junto con la intensidad y distribución de las precipitaciones condicionan la presencia de páramos atmosféricamente húmedos y páramos atmosféricamente secos. Estos factores junto con las bajas temperaturas en el suelo y la alta radiación solar, son las principales limitantes para la biodiversidad. A pesar de esto los páramos no se encuentran deshabitados. Se sabe que en el periodo prehispanico fueron ocupados temporalmente por pobladores aborígenes, quienes se adentraron siguiendo los ciclos rituales alimentarios y reproductivos propios de la fauna asociada a estos ambientes; además integraron los páramos al manejo de la verticalidad de la montaña aprovechando los recursos naturales que brindaban los distintos pisos térmicos en distintos ciclos temporales.

Posteriormente, la conquista y colonización española transformó y alteró la ocupación y las relaciones ancestrales con el páramo. A partir de esta época, los páramos comenzaron a ser ocupados, intervenidos y transformados por poblaciones indígenas y colonos, que impulsaron la pequeña propiedad privada, el valor de la familia y la importancia de los páramos en la producción económica; por encima de los 3.000 msnm en resguardos indígenas.

De acuerdo con Rangel 2000 los páramos del país abarcan aproximadamente el 2,6% de la superficie de Colombia, mientras que Etter 1998 calcula aproximadamente 1.379.000 hectáreas correspondientes al 1,3% del territorio nacional alcanzando su mayor representatividad en el departamento de Boyacá.

Los páramos cumplen importantes funciones culturales y económicas las cuales dependen de las lógicas propias de las culturas que los habitan. Prestan múltiples servicios ambientales y cumplen importantísimas funciones naturales como la capacidad de interceptar, almacenar y regular los flujos hídricos superficiales y subterráneos siendo ecosistemas estratégicos para la nación. Además, en ellos nace gran cantidad de ríos fundamentales para la economía del país, el consumo humano, el abastecimiento de los centros urbanos, la producción agrícola e industrial y la generación de energía hidroeléctrica y son importantes centros de endemismos de flora y fauna pues poseen el 8% del total de endemismos de la flora colombiana manifestados especialmente en la cordillera central. Igualmente contribuyen a la fijación de carbono a través de la

necromasa adherida a las plantas gracias a la lenta descomposición de la materia orgánica, dada la característica humífera de su suelo (MMA, 2002).

El proyecto Páramo Andino PPA *Conservación de la diversidad en el techo de los Andes* tiene como objetivos generales apoyar a los países participantes (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) a superar las mayores barreras para la conservación de la biodiversidad y salvaguardar los servicios hidrobiológicos y otros servicios y funciones ambientales de los páramos andinos. Dicho objetivo se pretende alcanzar mediante la identificación y mitigación de las amenazadas a la biodiversidad de las áreas meta mediante el fomento de la conservación y el uso sostenible *in situ* combinando metas productivas, socioeconómicas y de conservación.

El presente documento es el resultado de la recopilación de información secundaria para generar la línea base de lo que se conoce hasta el momento sobre especies focales de fauna en los cuatro lugares piloto del Proyecto Páramo Andino y presenta su estado de conocimiento, la identificación de vacíos de información, la definición de prioridades de investigación y conservación a la luz del monitoreo y cambio climático.



Zonas piloto
Proyecto Páramo Andino - Colombia

2. OBJETIVO

El objetivo general de este trabajo fue levantar la línea base de información de especies focales de fauna y realizar su posterior análisis e identificación de vacíos de información de los cuatros sitios pilotos del proyecto Páramo Andino (Páramos de Chiles, Nariño; Rabanal, Boyacá; Belmira, Antioquia y El Duende, Valle del Cauca). Para ello se realizaron las siguientes actividades:

1. Se identificaron y consultaron las fuentes de información posibles para el levantamiento de información relacionada con especies focales de fauna (amenazadas, endémicas, de rango restringido e invasoras) para los cuatro puntos del proyecto páramo.
2. Se identificaron las especies focales particulares para páramos y regiones seleccionadas, en concordancia con los planes de manejo que se desarrollan dentro del proyecto páramo.
3. Se desarrolló el análisis de información de especies focales en los páramos identificados por el proyecto. Dicho análisis se efectuó bajo supervisión de la línea de especies focales y uso y valoración.
4. Se compiló toda la información disponible sobre fauna de páramo y ecosistemas asociados, en cada uno de los sitios pilotos del proyecto páramo andino.
5. Se sistematizó la información colectada, en la base de datos en versión Excel, manejada por la línea de especies focales del Instituto Humboldt previamente concertada con el equipo del proyecto Páramo Andino e incluir especies invasoras registradas en la aplicación de especies focales en Internet.
6. Se definieron especies indicadores para establecer preguntas de monitoreo en años siguientes en las zonas del proyecto páramo; integró la información y relacionó con especies focales de plantas identificadas para el proyecto.
7. Se establecieron relaciones de especies invasoras con condiciones como cambio climático.
8. Se definieron lineamientos de trabajo para años siguientes en el tema de especies invasoras, de acuerdo con los lineamientos y necesidades conjuntas con la línea de especies focales.

9. Se generó un documento para establecer el estado del conocimiento de cada una de las áreas piloto del proyecto Páramo Andino, así como los vacíos de información identificados y prioridades de investigación en el tema.

Productos:

1. Base de datos con la compilación de la información de especies focales para los cuatro sitios pilotos del Proyecto Páramo Andino.
2. Base de datos en versión Excel con el listado y la distribución de las especies de fauna registradas para los cuatro lugares pilotos del Proyecto Páramo Andino.
3. Base de datos con la información de las fuentes de consulta.
4. Reporte del ingreso de información a la aplicación de especies focales en Internet.
5. Documento analítico donde se presente el estado del conocimiento, vacíos de información, definición de prioridades de investigación, análisis de información a la luz del monitoreo y cambio climático en cada sitio piloto del Proyecto Páramo Andino.

3. METODOLOGÍA

Para la búsqueda, recolección y análisis de la información biológica de fauna se construyó una guía con los puntos más importantes a tener en cuenta para el desarrollo de la presente consultoría. Dicho documento estuvo conformado por:

- La primera parte que contenía la definición de las fuentes de información como documentos de trabajo, revisión de bases de datos, revistas de circulación nacional e internacional, consultas de publicaciones especializadas en los temas, revisión de los planes de manejo para las áreas piloto, revisión de los libros rojos, consultas en Internet.
- La segunda parte en donde se definieron los grupos taxonómicos sobre los cuales se realizó la búsqueda, recopilación y análisis de la información. De esta manera se dividieron tres grandes grupos: invertebrados (básicamente edafofauna), vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) y otros temas en donde se incluyeron microorganismos, recursos genéticos y algunos estudios de caso.
- En la tercera y última parte se establecieron los aspectos importantes para el análisis de la información bibliográfica obtenida.

3.1. Revisión de información secundaria

Este trabajo se realizó con base en la revisión de información secundaria suministrada por el proyecto páramo andino (a través de la investigadora María Isabel Viera M.); la revisión de los listados de publicaciones del Centro de Documentación del Instituto Humboldt, la biblioteca de la Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá), la biblioteca de la Universidad del Valle, el centro de documentación de la CVC (en Cali), la biblioteca de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, la revisión de documentos de la Fundación Calidris y Fedena en el Valle del Cauca, las revistas Caldasia, Biota colombiana entre otras; la revisión de los planes de manejo de las áreas piloto, el diagnóstico del plan de acción en biodiversidad del departamento de Nariño, los libros rojos de especies amenazadas de Colombia (aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces), publicaciones especializadas como el libro de los peces de los Andes de Colombia y documentos publicados en Internet.

3.2. Creación de bases de datos

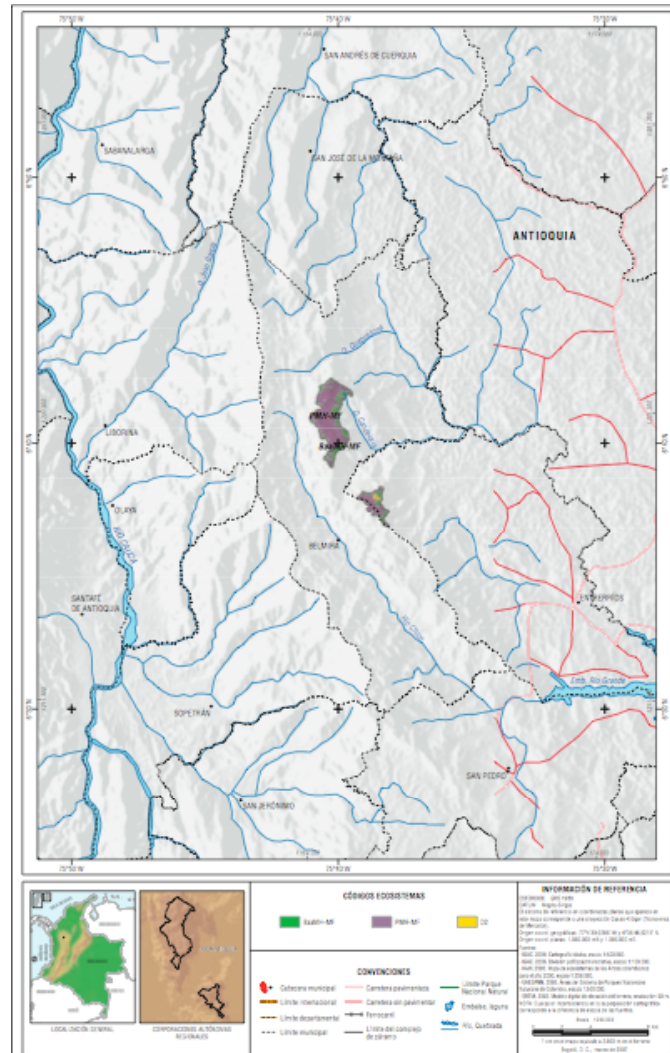
Se construyeron cuatro bases de datos con las especies de fauna registradas para cada una de las zonas piloto del proyecto (páramos de Belmira, Chiles, El Duende y Rabanal) todas en formato Excel. Los campos sobre los cuales se trabajó la información fueron: categorías taxonómicas (desde phylum hasta especie o subespecie cuando era el caso); autor que describió la especie; fuente de confirmación de la misma; documento de consulta de donde se obtuvo el nombre de la especie; nombre común; departamento; páramo; tipo de hábitat (s); tipo de habito (s); altitud a la cual es susceptible de ser encontrada la especie; tipo de formación vegetal (de acuerdo con Pérez Arbeláez 1989 y Rangel 2000); observaciones; categoría de amenaza nacional (con base en los libros rojos de especies amenazadas del país); categoría de amenaza global (de acuerdo con la lista de chequeo de la UICN 2008); fuente de confirmación de ésta información; endemismos (únicamente para el grupo de las aves con base en Stiles 1998); especies con rango de distribución restringido (solamente para el grupo de las aves según Stotz et al. 1996); presencia en alguna figura de conservación *in situ* (área protegida, AICA, RRSC); invasora/introducida o traslapada y la fuente de confirmación para esto último.

También se construyeron una base de datos con toda la información de las especies de fauna encontradas para los cuatro sitios pilotos en formato Excel y una base de datos con la información bibliográfica de las fuentes consultadas cuyos campos fueron: autor; año; título del documento; temática abordada; tipo de documento; nivel de profundidad; enfoque del trabajo; cubrimiento geográfico; instituciones participantes , fuente de consulta y nombre del archivo consultado.

4 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ÁREAS PILOTO

4.1 Páramo de Belmira

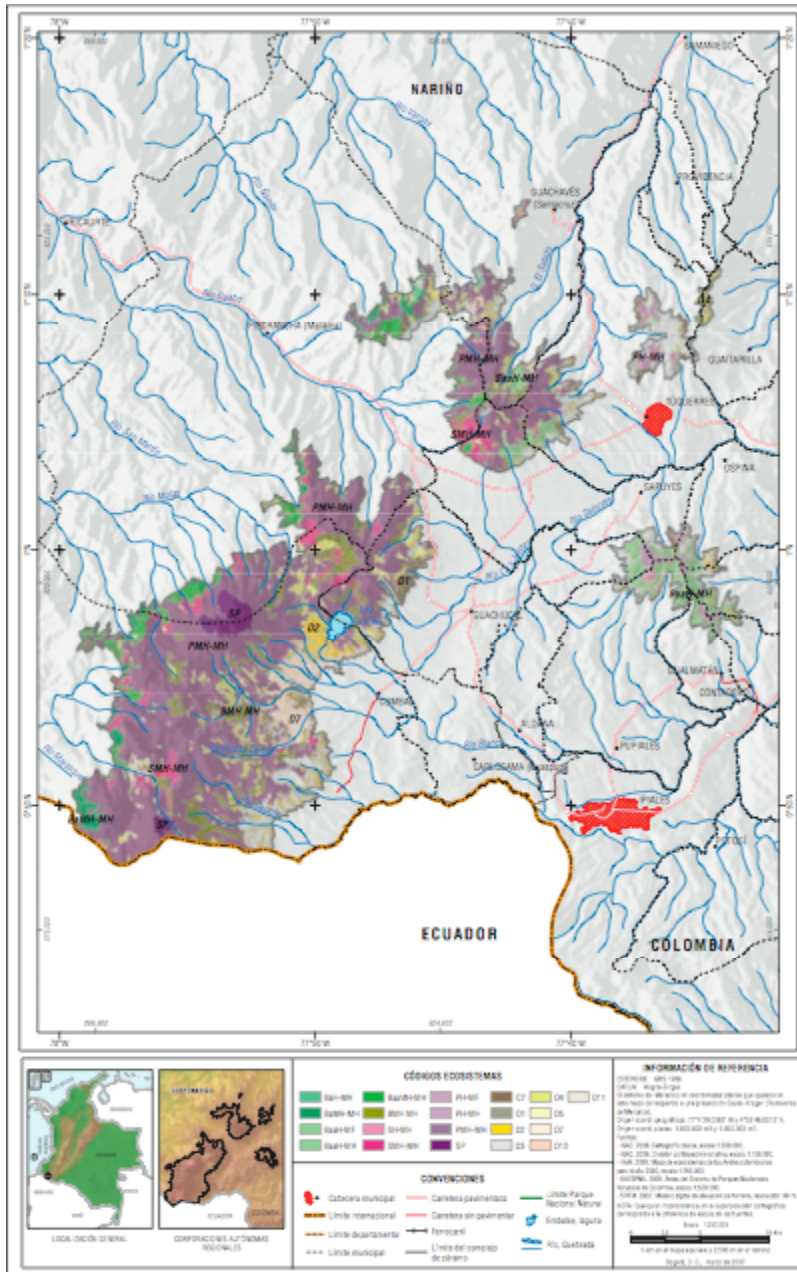
El páramo de Belmira hace parte del Sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño ubicado sobre un plan alto de la cordillera central colombiana con una altura máxima de 3.350 y mínima de 2.400 msnm, a 70 km al norte de Medellín, capital del departamento de Antioquia. La unidad de manejo ocupa principalmente territorio de los municipios de Belmira, San José de la Montaña, parte de Entreríos, San Pedro de los Milagros y San Andrés de Cuerquia en la zona del altiplano norte antioqueño, más pequeñas áreas de los municipios de Sabanalarga, Liborina, Olaya, San Jerónimo y Sopetrán, ubicados sobre el cañón del río Cauca, en la zona occidental del Sistema³.



Tomado de Morales et al, 2007

³ <http://www.infoandina.org/ppa/sitio.shtml?apc=D111-&s=G&r=d> (consultado el 10 de diciembre de 2008)

4.2 Páramo de Chiles



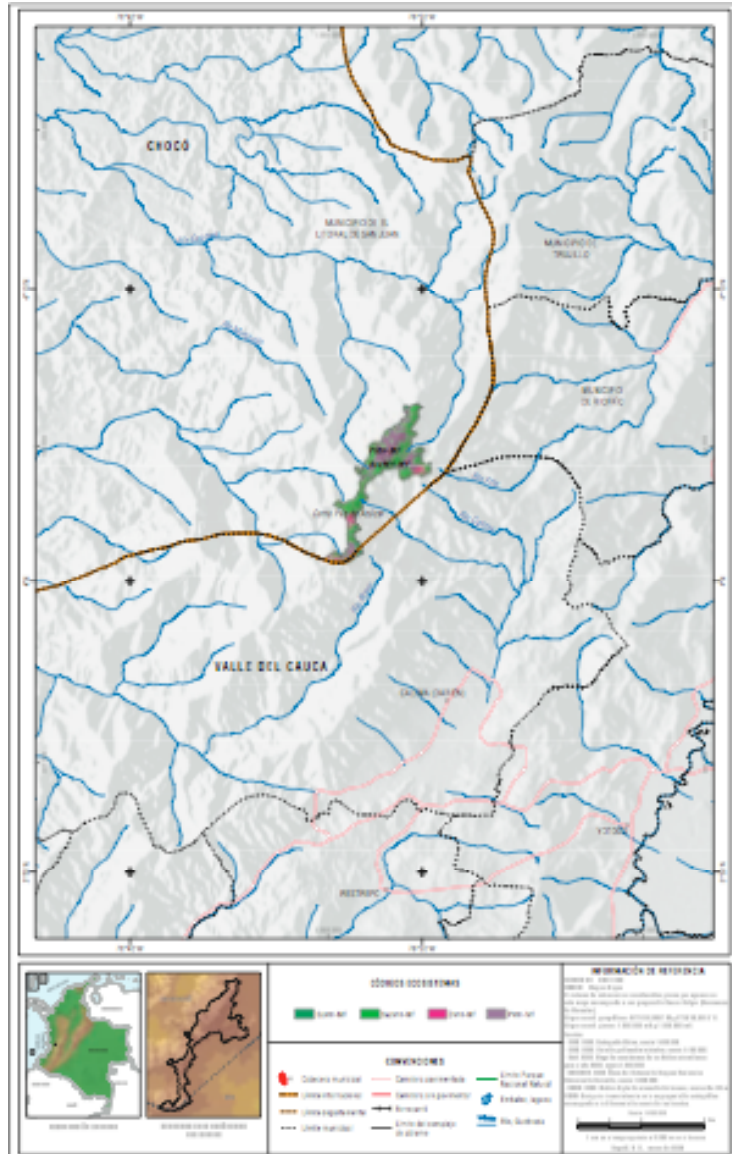
El Páramo de Chiles, se encuentra ubicado en la cordillera de los Andes frontera Colombo-Ecuatoriana, sur del departamento de Nariño, municipio de Cumbal, resguardo indígena de Chiles. Cubre una extensión de 5.626,04 has formando parte del corredor volcánico Chiles - Azufra, localizado entre los 0° 43' y 1° 33' de latitud norte y desde los 77° 17' hasta los 77° 57' al oeste de Greenwich⁴.

Tomado de Morales et al, 2007

⁴ <http://www.infoandina.org/ppa/sitio.shtml?apc=D111-&s=G&r=g> (consultado el 10 de diciembre de 2008)

4.3 Páramo del Duende

El páramo del Duende y su zona de amortiguamiento están ubicados, en los departamentos del Valle del Cauca y Chocó. El área de páramo se encuentra en la cordillera occidental de los Andes, coordenadas 4° 10' norte y 76° 40' oeste en un rango altitudinal entre los 3.400 y 3.900 msnm. El área total del páramo es de 1.562,44 has, de las cuales 336.17 están en el Valle del Cauca y las restantes 1.22,27 en el Chocó. La zona de amortiguamiento incluye dos subzonas: el área periférica de bosque altoandino de conservación estricta, con 14.111,8 has y la zona de intervención humana donde se concentra toda la población con 40.005,74 has.



Tomado de Morales et al, 2007

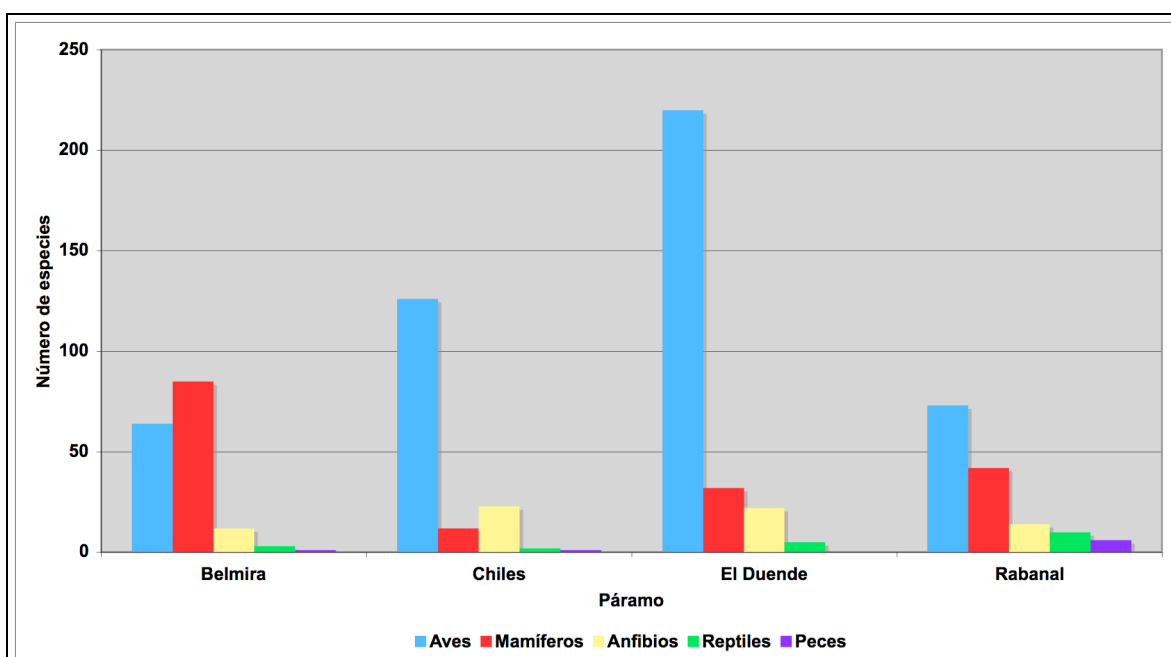
Los municipios que hacen parte de la zona son Riofrío y Calima en el Valle del Cauca y el Darién en el Chocó. El municipio de Trujillo (Valle) forma parte del área de amortiguamiento y logra alcanzar hasta cerca de los 3.200 msnm. Es importante mencionar que el páramo se encuentra prácticamente aislado de la presencia humana, por encontrarse separado de los últimos predios por una franja de bosque altoandino que corresponde, en una buena parte, a bosques naturales en su estado primitivo y bosques

transformación es alto ya que supera el 45% de la superficie total del complejo. Los cambios consisten en el reemplazo de ecosistemas naturales por pastos para ganadería, cultivos de papa y sectores con remanentes de vegetación secundaria. Se han identificado 47 humedades en la zona de influencia de Rabanal que cubren un área aproximada de 1.390 ha, incluyendo 245 ha con espejos de agua y 95 ha desecadas (Morales et al., 2007).

5. ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE ESPECIES FOCALES DE FAUNA PARA CADA SITIO PILOTO

Con base en la información recopilada y organizada en las bases de datos para cada uno de los lugares piloto del Proyecto Páramo Andino, se encontraron 753 especies de cinco grupos taxonómicos distintos (aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces): 165 en el páramo de Belmira, 164 en el páramo de Chiles, 279 en el páramo de El Duende y 145 en el páramo de Rabanal. La figura 1, muestra la proporción, por grupo taxonómico, para cada uno de los lugares piloto del Proyecto.

Figura 1. Proporción de grupos taxonómicos presentes en cada uno de los lugares piloto del Proyecto Páramo Andino



En los cuatro páramos el grupo de las aves fue el de mayor número de especies con 64,1% del total de las especies registradas, seguido de los mamíferos (22,7%), los anfibios (9,4%), los reptiles (2,7%) y los peces (1,1%). La tabla 1 muestra el número de órdenes y familias por grupo taxonómico para cada uno de los sitios piloto del Proyecto.

Tabla 1. Número de órdenes y familias por grupo taxonómico para cada sitio piloto de Proyecto

Grupo	Categoría	Belmira	Chiles	El Duende	Rabanal
Aves	Órdenes	11	13	16	15
	Familias	26	31	41	28
Mamíferos	Órdenes	9	7	9	9
	Familias	19	11	13	18
Anfibios	Órdenes	2	1	2	2
	Familias	6	4	5	7
Reptiles	Órdenes	1	1	1	1
	Familias	3	1	2	6
Peces	Órdenes	1	1	0	4
	Familias	1	1	0	4

A continuación se describe la composición faunística de cada uno de los páramos revisados con base en la información secundaria consultada. La información de cada sitio está organizada así: la primera parte contiene la explicación general de las especies por grupos taxonómicos encontradas para cada uno de los sitios pilotos del proyecto y la segunda parte desagrega grupo a grupo la información existente para cada uno de ellos.

5.1. Páramo de Belmira

A partir de la información consultada se logró la construcción de una base de datos de 165 especies distribuidas en cinco clases, 24 órdenes, 58 familias y 120, géneros. La tabla 2 resume el número de especies, géneros y familias registradas en el Páramo de Belmira.

Tabla 2. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en el Páramo de Belmira, Antioquia.

Clase	Orden	Familia	Géneros	Total especies
Peces	1	1	1	1
Amphibia	2	6	8	12
Aves	11	26	57	64
Mammalia	9	19	52	85
Reptilia	1	3	3	3
TOTAL	24	58	120	165

Los grupos taxonómicos con mayor número de especies fueron las aves seguido de los mamíferos. Para el primer grupo, las familias más ricas fueron Emberizidae (19 especies)

y Tyrannidae (10 especies); mientras que para el segundo fueron Phyllostomidae (21 especies), Muridae (10 especies), Vespertilionidae (8 especies), Sciuridae (6 especies) y Didelphidae (5 especies). A continuación se presenta por separado los resultados encontrados para cada uno de los grupos taxonómicos revisados en el páramo de Belmira.

5.1.1. Mamíferos

Los mamíferos encontrados en la revisión de literatura del páramo de Belmira pertenecen a nueve órdenes, 19 familias, 52 especies para un total de 85 especies. El anexo 1 presenta la totalidad de familias y especies encontrados para este sitio.

En cuanto a los mamíferos amenazados en la escala nacional en este páramo se encontraron seis especies casi amenazadas (*Cabassous centralis*, *Caenolestes fuliginosus*, *Marmosops fuscatus*, *Pudu mephistophiles*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*); tres especies vulnerables (*Dinomys branickii*, *Leopardus pardalis*, *Tremarctos ornatus*); una especie vulnerable / casi amenazada (*Panthera onca*) y *Odocoileus virginianus* cuya categoría depende de la subespecie (críticamente amenazada/datos insuficientes/sin riesgo).

Al revisar el listado de especies de mamíferos de este páramo con la lista roja de especies amenazadas de la UICN (2008) (categoría de amenaza global) se encontró que seis de ellas también están en riesgo en la escala global (*Marmosops fuscatus*, *Pudu mephistophiles*, *Dinomys branickii*, *Leopardus pardalis*, *Tremarctos ornatus* y *Panthera onca*) y cinco especies adicionales poseen categoría de amenaza global (tabla 3) pero no están incluidas entre las especies amenazadas de carácter nacional lo que hace pensar en la necesidad de evaluar, para el caso colombiano, las poblaciones de dichas especies a fin de determinar su estado de conservación. Finalmente, se destaca la presencia de *Mus musculus* considerado un mamífero invasor.

Tabla 3. Especies de mamíferos del páramo de Belmira bajo alguna categoría de amenaza global

Clase	Especie	Categoría de amenaza global
Mammalia	<i>Agouti taczanowskii</i>	Casi amenazada
	<i>Sturnira mordax</i>	Casi amenazada
	<i>Sturnira aratathomasi</i>	Casi amenazada
	<i>Sturnira thomasi</i>	Vulnerable B1ab(iii)+2c(i,ii,iv)
	<i>Speothos venaticus</i>	Vulnerable C2a(i)

5.1.2. Aves

Las aves del páramo de Belmira encontradas en esta revisión bibliográfica corresponden a 11 órdenes, 26 familias, 57 géneros y 64 especies. El anexo 2 muestra la lista de las familias y especies de aves encontradas en el páramo de Belmira. Con respecto a las especies de aves amenazadas en la escala nacional se encontró únicamente *Andigena nigrirostris* que se encuentra catalogada como casi amenazada. No existe ninguna especie en la lista roja de la UICN.

Las especies endémicas (Stiles 1998) registradas en este páramo fueron *Chlorochrysa phoenicotis* y *Myioborus ornatus*. Dentro de las especies de rango restringido de acuerdo con Stotz et al., 1996 en el páramo de Belmira se encontraron 11 especies con esta características: *Andigena nigrirostris*, *Buthraupis eximia*, *Chlorochrysa nitidissima*, *Cyanolyca viridicyana*, *Heliangelus exortis*, *Lipaugus fuscocinereus*, *Myioborus ornatus*, *Ochthoeca diadema*, *Saltator atripennis*, *Synallaxis elegantior*, *Tangara heinei* todas ellas distribuidas en los Andes del norte.

Según este mismo autor, 14 especies de aves residen en un solo tipo de habitat (Bosque montano perennifolio): *Agelaiocercus kingi*, *Andigena nigrirostris*, *Chlorochrysa phoenicotis*, *Chlorornis riefferii*, *Coeligena torquata*, *Doryfera ludovicae*, *Henicorhina leucophrys*, *Lipaugus fuscocinereus*, *Mecocerculus stictopterus*, *Piranga rubriceps*, *Saltator atripennis*, *Scytalopus unicolor*⁷, *Sericossypha albocristata*, *Turdus serranus* lo que indicaría que las poblaciones de estas especies podrían resultar afectadas si sus hábitats se ven disminuidos o deteriorados. Finalmente se encontró *Columbina talpacoti* o tórtola rojiza que según Baptiste et. al, 2007 es una especie introducida o trasladada.

⁷ No se encuentra restringido al bosque montano perennifolio.

5.1.3. Anfibios

En cuanto al grupo de los anfibios se encontraron 12 especies agrupados en dos órdenes y seis familias. La tabla 4 muestra las especies de anfibios en el páramo de Belmira. De las especies de anfibios del páramo de Belmira, *Atelopus cf sernai* se encuentra en peligro crítico de amenaza para la escala nacional. En la escala global de las 12 especies de anfibios encontrados en esta localidad, cuatro tienen alguna condición de amenaza: *Colostethus fraterdanieli* (Casi amenazada), *Atelopus cf sernai* (Críticamente amenazada A2ace), *Ramphophryne cf nicefori* (En peligro B1ab(iii)+2ab(iii)) y *Centrolene buckleyi* (Vulnerable A2a).

Tabla 4. Anfibios registrados en el páramo de Belmira, Antioquia

Familia	Especie
Bufonidae	<i>Atelopus cf sernai</i>
	<i>Ramphophryne cf nicefori</i>
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>
	<i>Eleutherodactylus permixtus</i>
Dendrobatidae	<i>Colostethus fraterdanieli</i>
	<i>Colostethus subpunctatus</i>
Hylidae	<i>Gastrotheca dunnii</i>
	<i>Hyla cf carnifex</i>
Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus piceus</i>
	<i>Eleutherodactylus sp.</i>
	<i>Eleutherodactylus uranobates</i>
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa vallecula</i>

5.1.4. Reptiles

En la revisión de información secundaria se encontraron tres especies de reptiles pertenecientes a tres familias. Éstas fueron *Thamnodynastes sp.*, *Prionodactylus vertebralis* y *Bothriechis schlegelii*. Ninguna de ellas se encuentra listada en alguna categoría de amenaza tanto nacional como global. Se destaca la ausencia de datos asociados a estas especies que permita tener una mayor claridad sobre sus características ecológicas como hábitats utilizados, hábitos alimenticios entre otros.

5.1.5. Peces

Para el grupo de los peces se encontró únicamente la especie *Oncorhynchus sp.* conocida como trucha arco iris. Originaria de los Estados Unidos es considerada por el ISSG de la UICN como una de las 100 especies más perjudiciales del mundo por su alta capacidad de depredación y competencia con especies nativas.

5.2. Páramo de Chiles

Del páramo de Chiles se han referenciado 164 especies de fauna pertenecientes a 23 órdenes, 48 familia y 105 géneros. La tabla 5 resume el número de especies, géneros y familias registradas en esta localidad.

Tabla 5. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en el Páramo de Chiles, Nariño.

Clase	Orden	Familia	Géneros	Total especies
Peces	1	1	1	1
Amphibia	1	4	6	23
Aves	13	31	85	126
Mammalia	7	11	12	12
Reptilia	1	1	1	2
TOTAL	23	48	105	164

Al igual que en el páramo de anterior, los grupos taxonómicos con mayor número de especies fueron las aves (126) y los mamíferos (12). Para el primer grupo las familias más ricas en especies fueron Emberizidae (30), Trochilidae (20) y Tyrannidae (13) y para los mamíferos Cervidae (2). A continuación se presentan por grupo taxonómico, las especies encontradas en esta localidad.

5.2.1. Mamíferos

En el páramo de Chiles han sido registrados siete órdenes, 11 familias y 12 especies (tabla 6). En la escala nacional, cinco de las 12 especies de mamíferos registradas en este páramo, se encuentran en alguna categoría de amenaza: casi amenazados (*Pudu mephistophiles* y *Puma concolor*), vulnerable (*Lycalopex culpaeus* y *Tremarctos ornatus*) y dependiendo de la subespecie *Odocoileus virginianus* en estado crítico, sin datos

suficientes o sin preocupación. Por su parte en la escala global dos especies se encuentran en estado vulnerable (*Pudu mephistophiles* C2a(i) y *Tremarctos ornatus* A4cd).

Tabla 6. Especies de mamíferos encontrados en el páramo de Chiles, Nariño

Familia	Especie
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>
	<i>Pudu mephistophiles</i>
Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>
Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>
Felidae	<i>Puma concolor</i>
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Muridae	<i>Microrhizomys altissimus</i>
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>
Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>
Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>

5.2.2. Aves

Las 126 especies de aves encontradas para el páramo de Chiles pertenecen a 13 órdenes, 31 familias; de éstas últimas las más ricas en especies fueron Emberizidae (30), Trochilidae (20) y Tyrannidae (13). El anexo 3 presenta la lista de las familias y especies encontradas en el páramo de Chiles. Con respecto a las aves bajo alguna categoría de amenaza, se encontraron ocho en la escala nacional, siete de ellas amenazadas también en lo global. La tabla 7 presenta el listado de cada una de ellas.

Tabla 7. Especies de aves del páramo de Chiles, Nariño, bajo alguna categoría de amenaza, tanto nacional como globalmente.

Especie	Categoría nacional	Categoría global
<i>Accipiter collaris</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Eriocnemis derbyi</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	Sin información	Casi amenazada
<i>Oroaetus isidori</i>	En Peligro C2a VU A2c	Casi amenazada
<i>Piranga rubriceps</i>	Datos insuficientes	Casi amenazada
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Criticamente amenazada B2ab(ii,iv,v); C1+2a(i)	Criticamente amenazada B1ab (i,ii,iii,v)
<i>Grallaria gigantea</i>	En peligro	Vulnerable B1ab(i,ii,iii); C2a(i)
<i>Vultur gryphus</i>	En Peligro D1	Preocupación menor

En cuanto a los endemismos (Stiles 1998) se encontraron cinco especies casi endémicas *Anairetes agilis*, *Eriocnemis derbyi*, *Eriocnemis mosquera*, *Ognorhynchus icterotis* y *Scytalopus vicinior* y una endémica *Catamenia homochroa* así como 20 especies de distribución restringida a los Andes del norte y una a Montañas de Chiriqui-Darien (Stotz et al. 1996) las cuales se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Especies con distribución restringida encontradas en el páramo de Chiles, Nariño

Espece	Región zoogeográfica (Stotz et al., 1996)
<i>Anairetes agilis</i>	Andes del norte
<i>Buthraupis eximia</i>	Andes del norte
<i>Chalcostigma herrani</i>	Andes del norte
<i>Coeligena lutetiae</i>	Andes del norte
<i>Diglossa humeralis</i>	Andes del norte
<i>Eriocnemis derbyi</i>	Andes del norte
<i>Gallinago nobilis</i>	Andes del norte
<i>Heliangelus exortis</i>	Andes del norte
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Andes del norte
<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Andes del norte
<i>Urothraupis stolzmanni</i>	Andes del norte
<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Andes del norte
<i>Carduelis spinescens</i>	Andes del norte
<i>Cinclodes excelsior</i>	Andes del norte
<i>Cyanolyca turcosa</i>	Andes del norte
<i>Diglossa lafresnayii</i>	Andes del norte
<i>Eriocnemis mosquera</i>	Andes del norte
<i>Grallaria gigantea</i>	Andes del norte
<i>Metallura williami</i>	Andes del norte
<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	Andes del norte
<i>Scytalopus vicinior</i>	Montañas de Chiriqui-Darien

Revisando los tipos de hábitats ocupados por las especies del páramo de Chiles y de acuerdo con (Stotz et al. 1996) 24 especies usan un solo tipo de habitat. Específicamente tres de ellas *Asthenes flammulata*, *Chalcostigma herrani*, *Oreotrochilus chimborazo* habitan en el páramo. Dichas especies podrían ser tenidas en cuenta para realizar seguimiento y monitoreo tanto de sus poblaciones como al estado del ecosistemas en donde se encuentran. La tabla 9 muestra las especies y el hábitat al cual se encuentra restringido. No se registraron especies introducidas o trasladadas.

Tabla 9. Especies de aves del páramo de Chiles-Nariño, restringidos a un solo tipo de hábitat

Especie	Tipo de hábitat (Stotz et. al. 1996)
<i>Oreomanes fraseri</i>	Bosque de <i>Polylepis</i>
<i>Anairetes agilis</i>	Bosque Enano
<i>Buthraupis eximia</i>	Bosque Enano
<i>Urothraupis stolzmanni</i>	Bosque Enano
<i>Accipiter collaris</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Buteo leucorrhous</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Buthraupis montana</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Chlorornis riefferii</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Coeligena coeligena</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Coeligena torquata</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Diglossa caerulescens</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Grallaria gigantea</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Mecocerculus poecilocercus</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Mecocerculus stictopterus</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Oroaetus isidori</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Pionus tumultuosus</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Scytalopus vicinior</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Turdus serranus</i>	Bosque Montano Perennifolio
<i>Eriocnemis derbyi</i>	Bosque secundario
<i>Patagona gigas</i>	Matorral Desértico Montano
<i>Asthenes flammulata</i>	Páramo
<i>Chalcostigma herrani</i>	Páramo
<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	Páramo

5.2.3. Anfibios

En la revisión bibliográfica realizada para el páramo de Chiles se encontraron un total de 23 especies representadas en cuatro familias y seis géneros del orden Anura. Dentro de ellas *Atelopus ignescens* se encuentra peligro crítico (en la escala nacional) y prácticamente extinta en lo global. A su vez *Gastrotheca espeletia* está en peligro a nivel nacional y en peligro B1ab(iii)+2ab(iii) a nivel mundial. Otras 10 especies amenazadas en la escala global, de las cuales no se conoce su estado en el país se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. Especies amenazadas a nivel mundial de anfibios del páramo de Chiles, Nariño

Especie	Categoría de amenaza global (UICN 2008)
<i>Osornophryne bufoniformis</i>	Casi amenazada
<i>Eleutherodactylus vicarius</i>	Casi amenazada
<i>Phrynopus brunneus</i>	En peligro B1ab(iii)
<i>Eleutherodactylus elassodiscus</i>	En peligro B1ab(iii)
<i>Eleutherodactylus ocreatus</i>	En peligro B1ab(iii)
<i>Gastrotheca espeletia</i>	En peligro B1ab(iii)+2ab(iii)
<i>Gastrotheca orophylax</i>	En peligro B1ab(iii,v)
<i>Centrolene buckleyi</i>	Vulnerable A2a
<i>Eleutherodactylus pugnax</i>	Vulnerable B1ab(iii)
<i>Eleutherodactylus repens</i>	Vulnerable D2
<i>Eleutherodactylus leucopus</i>	Datos insuficientes

Con respecto al uso de hábitats es poca la información que se encuentra de anfibios en general. No obstante, se consiguió la información básica de los tipos de ecosistemas en los cuales es posible encontrar estas especies. Así 10 de ellas viven en los bosques nublados, siete en los páramos, dos en el bosque húmedo montano, una en los bosques cercanos a los arroyos o ríos y una en zonas cultivadas (tabla 11).

Tabla 11. Especies de anfibios del páramo de Chiles-Nariño, y tipos de hábitat

Especie	Hábitat 1	Hábitat 2
<i>Gastrotheca argenteovirens</i>	Bosque de galería	Bosque de niebla
<i>Centrolene buckleyi</i>	Bosque húmedo montano	Páramo
<i>Atelopus ignescens</i>	Bosque húmedo montano	Páramo
<i>Eleutherodactylus leoni</i>	Bosque de niebla	Páramo
<i>Eleutherodactylus pugnax</i>	Bosque de niebla	0
<i>Eleutherodactylus elassodiscus</i>	Bosque de niebla	Páramo
<i>Eleutherodactylus leucopus</i>	Bosque de niebla	Bosque secundario
<i>Gastrotheca orophylax</i>	Bosque de niebla	Bosque secundario
<i>Eleutherodactylus curtipes</i>	Bosque de niebla	Páramo
<i>Osornophryne bufoniformis</i>	Bosque de niebla	Páramo
<i>Eleutherodactylus buckleyi</i>	Bosque de niebla	Bosque secundario
<i>Eleutherodactylus lymani</i>	Bosque de niebla	Páramo
<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>	Bosque de niebla	0
<i>Eleutherodactylus unistrigatus</i>	Áreas cultivadas	Bosque húmedo
<i>Eleutherodactylus myersi</i>	Páramo	Bosque de niebla
<i>Eleutherodactylus ocreatus</i>	Páramo	Bosque secundario
<i>Phrynopus brunneus</i>	Páramo	0
<i>Eleutherodactylus repens</i>	Páramo	0
<i>Eleutherodactylus thymelensis</i>	Páramo	0
<i>Gastrotheca espeletia</i>	Páramo	Bosque de niebla
<i>Eleutherodactylus vicarius</i>	Páramo	0

5.2.4. Reptiles

Con relación a este grupo biológico muy pocas especies fueron registradas en los documentos revisados. Únicamente se encontraron dos especie del género *Stenocercus* (*Stenocercus sp.*, *Stenocercus cf. guentheri*). La información sobre hábitats y hábitos así como estado de conservación, endemismos o rango restringido no fue posible conseguirla lo que sugiere la necesidad de avanzar en el inventario y el conocimiento de este grupo biológico en esta zona de modo que se pueda tener claro qué especies de reptiles existen, en qué condiciones y las relaciones que pueden existir con otros organismos.

5.2.5. Peces

En cuanto a los peces la única especie que se encontró en la documentación consultada fue la *Oncorhynchus mykiss* o trucha arco iris cuyo lugar de origen son los Estados Unidos, considerada por la ISSG de la UICN una de las 100 especies invasoras más perjudiciales del mundo por su efecto depredador sobre poblaciones de peces nativo.

5.3. Páramo del Duende

En la revisión secundaria efectuada para el páramo del Duende se logró la construcción de una base de datos que contiene 279 especies para esta localidad. La tabla 12 presenta un resumen del número de órdenes, familias, géneros y especies por grupo taxonómico encontrados en la documentación revisada.

Tabla 12. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en la revisión bibliográfica del páramo del Duende, Valle del Cauca

Clase	Orden	Familia	Géneros	Especies
Peces	0	0	0	0
Aves	16	41	156	220
Amphibia	2	5	6	22
Mammalia	9	13	24	32
Reptilia	1	2	4	5
TOTAL	28	61	190	279

Al igual que en los anteriores páramos las aves y los mamíferos fueron los más representativos en término de especies. En el grupo de las aves las familias con mayor riqueza de especies fueron Emberizidae (56), Trochilidae (22) y Tyrannidae (20); mientras que para los mamíferos fueron Phyllostomidae (8), Muridae (6) y Felidae (3). En adelante se presentan los detalles para cada uno de los grupos taxonómicos revisados.

5.3.1. Mamíferos

El total de especies de mamíferos registrados en la bibliografía consultada para el páramo del Duende fue de 32 agrupados en 13 familias y 9 órdenes (Anexo 4). De éstas especies siete se encuentran en alguna de las categorías de amenaza en la escala nacional mientras que ocho lo están en el nivel global. La tabla 13 muestra cada una de las especies con su respectivo estado de amenaza.

Tabla 13. Especies de mamíferos registrados en el páramo del Duende, bajo alguna categoría de amenaza tanto nacional como global

Especie	Categoría de amenaza nacional (Rodríguez-M., J. V. et al. 2006)	Categoría de amenaza global (UICN 2009)
<i>Leopardus tigrinus</i>	Vulnerable	Vulnerable A3c
<i>Tapirus pinchaque</i>	En Peligro	En Peligro A2cd+3cd; C1
<i>Dinomys branickii</i>	Vulnerable	Vulnerable A2cd
<i>Tremarctos ornatus</i>	Vulnerable	Vulnerable A4cd
<i>Panthera onca</i>	Vulnerable / Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Puma concolor</i>	Casi amenazada	Preocupación menor
<i>Caenolestes fuliginosus</i>	Casi amenazada	Preocupación menor
<i>Anoura cultrata</i>	Sin información para el país	Casi amenazada
<i>Nasuella olivacea</i>	Sin información para el país	Datos insuficientes
<i>Caenolestes convelatus</i>	Sin información para el país	Vulnerable B1ab(i,iii)

Se destaca que las poblaciones *Leopardus tigrinus*, *Tapirus pinchaque*, *Dinomys branickii*, *Tremarctos ornatus*, *Panthera onca* se encuentran amenazadas tanto en el país como en el resto del mundo por lo que pueden considerarse focales en términos de conservación e investigación.

5.3.2. Aves

Como se mostró en la tabla 12 este grupo biológico está constituido por 220 especies pertenecientes a 16 órdenes, 41 familias y 156 géneros (Anexo 5). El análisis de riqueza por familias dio como resultado en primer lugar a Emberizidae con 56 especies, seguido de Trochilidae con 22 y Tyrannidae 20. Con respecto a aquellas que enfrentan algún grado de amenaza se encontraron 12 especies para el país y 14 a nivel global, la mayoría de ellas en ambas categorías. La tabla 14 muestra las especies de aves amenazadas encontradas para el páramo del Duende.

Tabla 14. Especies de aves del páramo del Duende con algún grado de amenaza tanto nacional como global

Especies de aves	Categoría de amenaza nacional	Categoría de amenaza global
<i>Chloropipo flavicapilla</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Eriocnemis derbyi</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Margarornis stellatus</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Semnornis ramphastinus</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
<i>Oroaetus isidori</i>	En peligro C2a y Vulnerable A2c	Casi amenazada
<i>Cyanolyca pulchra</i>	Sin información	Casi amenazada
<i>Otus colombianus</i>	Sin información	Casi amenazada
<i>Saltator cinctus</i>	Vulnerable A4c; B2ab(ii, iii)	Casi amenazada
<i>Andigena hypoglauca</i>	Vulnerable B2ab(ii, iii, v)	Casi amenazada
<i>Penelope ortonii</i>	Vulnerable C1 + 2a(i)	En peligro A2cd+3cd+4cd
<i>Penelope perspicax</i>	En peligro B2ab(ii,II,v); C2a(i) y Vulnerable A2cd	En peligro B1ab(i,ii,iii,v); C2a(i)
<i>Andigena nigrirostris</i>	Casi amenazada	Preocupación menor
<i>Leptosittaca branickii</i>	Vulnerable A2cd + 4cd; C2a(i)	Vulnerable A2cd+3cd+4cd
<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	Vulnerable A2b + B2ab(ii, iii)	Vulnerable B1ab (i,ii,iii)

5.3.3. Anfibios

Los anfibios encontrados en el páramo del Duende pertenecen a los órdenes Anura y Caudata. En el primero de ellos se encontraron cuatro familias: Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae y Leptodactylidae; ésta última familia reúne el mayor número de especies (14) del género *Eleutherodactylus*; el segundo orden está representado por la familia Plethodontidae y el género *Bolitoglossa* con dos especies. La tabla 15 contiene las familias, géneros y especies encontradas en el páramo del Duende.

Tabla 15. Familias, géneros y especies de anfibios encontrados en la revisión para el páramo del Duende, Valle del Cauca.

Orden	Familia	Género	Especie
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i>	<i>Bolitoglossa</i> sp.
			<i>Bolitoglossa walkeri</i>
Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene</i>	<i>Centrolene</i> sp.
			<i>Centrolene buckleyi</i>
		<i>Cochranella</i>	<i>Cochranella savagei</i>
	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus</i>	<i>Eleutherodactylus calcaratus</i>
			<i>Eleutherodactylus ruizi</i>
			<i>Eleutherodactylus peraticus</i>
			<i>Eleutherodactylus obmutescens</i>
			<i>Eleutherodactylus mantipus</i>
			<i>Eleutherodactylus erythropleura</i>
			<i>Eleutherodactylus racemus</i>
			<i>Eleutherodactylus buckleyi</i>
			<i>Eleutherodactylus molybrignus</i>
			<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>
			<i>Eleutherodactylus brevifrons</i>
			<i>Eleutherodactylus orpacobates</i>
			<i>Eleutherodactylus thectopternus</i>
			<i>Eleutherodactylus palmeri</i>
	Dendrobatidae	<i>Colostethus</i>	<i>Colostethus fraterdanieli</i>
	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>Hyla columbiana</i>
			<i>Hyla larinopygion</i>

De éstas 22 especies *Bolitoglossa walkeri*, *Colostethus fraterdanieli* y *Eleutherodactylus molybrignus* están registradas a nivel mundial como casi amenazadas; *Eleutherodactylus calcaratus* y *E. ruizi* en peligro (B1ab(iii) y B1ab(iii) respectivamente), y *Eleutherodactylus orpacobates*, *Centrolene buckleyi*, *Cochranella savagei* en estado vulnerable (B1ab(iii), A2a y B1ab(iii) respectivamente) según la UICN 2008. Las demás especies revisten preocupación menor, sin embargo de acuerdo con Rueda-Almonacid et al 2004, las poblaciones de *Eleutherodactylus ruizi* están consideradas en peligro.

5.3.4. Reptiles

El grupo de los reptiles está poco representado en el páramo del Duende. En la revisión bibliográfica solo se encontró el reporte de cinco especies pertenecientes al orden Squamata, géneros *Anolis*, *Prionodactylus*, *Proctoporus* y *Ptychoglossus*. La tabla 16 presenta las especies encontradas.

Tabla 16. Especies de reptiles encontrados en el páramo del Duende, Valle del Cauca

Orden	Familia	Género	Especie	
Squamata	Polychrotidae	Anolis	<i>Anolis antonii</i>	
			<i>Anolis ventrimaculatus</i>	
	Gymnophthalmidae	<i>Prionodactylus</i>	<i>Prionodactylus vertebralis</i>	
			<i>Proctoporus</i>	<i>Proctoporus laevis</i>
				<i>Ptychoglossus stenolepis</i>

Para estas especies, fue casi nula la información ecológica asociada que se encontró, lo que supone un vacío en el conocimiento de éste grupo biológico importante. Ninguna de las especies se encuentra entre las amenazadas nacionales o globales y al parecer *Anolis antonii* tiene importancia como polinizador (Ciebrig 2007).

5.4. Páramo de Rabanal

Para el páramo de Rabanal se encontraron 145 especies de animales pertenecientes a 31 órdenes, 63 familias, 116 géneros. La tabla 17 muestra de forma desagregada los resultados obtenidos para cada grupo biológico según la jerarquía taxonómica.

Tabla 17. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá

	Ordenes	Familias	Géneros	Especies
Aves	15	28	63	73
Mamíferos	9	18	31	42
Anfibios	2	7	8	14
Reptiles	1	6	8	10
Peces	4	4	6	6
TOTAL	31	63	116	145

De acuerdo con lo anterior la mayor riqueza de especies lo obtuvo el grupo de las aves con un poco más del 50% de las especies totales encontradas para este páramo y cuyas familias más ricas fueron Emberizidae (11 especies) y Trochilidae (9 especies). Por su parte los mamíferos tuvieron el 28,9% de las especies siendo las familias Vespertilionidae y Phyllostomidae las más ricas con siete y cinco especies respectivamente. Esto se

asemeja al comportamiento de estos dos grupos de fauna en el resto de los páramos revisados. A continuación se presentan por separado los resultados de cada uno de los grupos taxonómicos revisados.

5.4.1. Mamíferos

Como se mostró en la tabla 17, para el páramo de Rabanal se ha reportado la existencia de 42 especies pertenecientes a nueve órdenes, 18 familias, y 31 géneros. De ellos el orden Chiroptera presenta el mayor número de especies (12), seguido de Carnívora (11) y Rodentia (9) (Anexo 6).

De estas 42 especies, siete se encuentran en alguna categoría de amenaza en la escala nacional: *Leopardus pardalis*, *Puma concolor* y *Caenolestes fuliginosus obscurus* (Casi amenazada); *Tapirus pinchaque* (En peligro); *Tremarctos ornatus* (Vulnerable), *Odocoileus virginianus goudotii* (Datos insuficientes) y *Panthera onca* que dependiendo de la subespecie puede ser vulnerable (*centralis*) ó casi amenazada (*onca*). En la escala global los felinos *Leopardus pardalis*, *Panthera onca* y el roedor *Agouti taczanowskii* se encuentran casi amenazados; *Mazama americana* y *Nasuella olivacea* con datos insuficientes; *Tapirus pinchaque* en peligro (A2cd + 3cd; C1) y *Tremarctos ornatus* en estado vulnerable (A4cd).

Llama la atención la presencia de la especie *Lutra lutra* o nutria europea en uno de los documentos revisados⁸. Dicha especie no es posible que exista en esta zona del país y es posible que se trate de otra especie de nutria. Habría que constatar su existencia. Posiblemente la especie *Sturmira bogotensis* sea endémica pero no fue posible confirmar esta información con bibliografía o algún experto en este grupo biológico.

5.4.2. Aves

En el páramo de Rabanal el grupo de mayor diversidad fue el de las aves representado por 73 especies, de 15 órdenes, 28 familias y 63 géneros (Anexo 7). Allí las familias más ricas fueron Emberizidae con 11 especies, seguida de Trochilidae con 9. En cuanto a las especies amenazadas de aves en este páramo, se encontraron 11 de las cuales cinco

⁸ El nombre del archivo es 03g caracterizacion biofisica fan.pdf de los documentos revisados para el páramo de Rabanal.

están en peligro, dos en peligro y vulnerables, una vulnerable y una extinta. La tabla 18 muestra en mayor detalle las especies y categorías de amenaza nacionales y globales para cada una de ellas.

Tabla 18. Especies de aves del páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá, con alguna categoría de amenazada tanto nacional como global

Familia	Especie	Categoría de amenaza nacional	Categoría de amenaza global
Anatidae	<i>Anas cyanoptera borreroi</i>	En peligro B2ab(i,iii,iv); C1	Preocupación menor
	<i>Anas cyanoptera septentrionalium</i>	En peligro B2ab(i,iii,iv); C1	Preocupación menor
	<i>Anas georgica niceforoi</i>	En peligro B2ab(i,iii,iv); C1	Preocupación menor
	<i>Oxyura jamaicensis andina</i>	En peligro B2ab(ii, iii); C1+2a(i)	Preocupación menor
Rallidae	<i>Rallus semiplumbeus</i>	En peligro B2ab(ii,iii); C1+2a(i)	En peligro B1ab(i,ii,iii,iv,v)
Tyrannidae	<i>Polystictus pectoralis</i>	Casi amenazada	Casi amenazada
Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	En peligro B2ab (ii, iii, iv, v); C2a(i) vulnerable B1ab(ii,iii, iv, v)	Preocupación menor
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris niceforoi</i>	En peligro B2ab(ii, iii) vulnerable A4c	Preocupación menor
Troglodytidae	<i>Cistothorus apolinari</i>	En peligro B2ab(ii, iii, iv, v) vulnerable A2ace + 3ace	En peligro B1ab(i,ii,iii,iv,v); C2a(i)
Podicipedidae	<i>Podiceps andinus</i>	Extinta	Extinta
Psittacidae	<i>Pyrrhura calliptera</i>	Vulnerable A4c	Preocupación menor

Realizando un análisis de los hábitats utilizados por las aves en este páramo y de acuerdo con Stotz 1996, encontramos que seis de las 73 especies están restringidas a un solo tipo de habitan, lo que constituye un elemento importante de evaluación pues las poblaciones de dichas especies podrían ser mucho más vulnerables a las modificaciones o alteraciones de éstos hábitats bien sea por eventos antrópicos o naturales como por ejemplo el cambio climático. Adicionalmente cuatro de ellas viven en ambientes acuáticos y probablemente poseen una estrecha relación ecológica con zonas aledañas a éstos.

Cabe aclarar que la especie *Podiceps andinus* considerada extinta desde los años 60; era endémica y tenía una distribución restringida a los lagos y lagunas del altiplano cundiboyacense (Stattersfield et al. 1998, Stiles 1998). Su disminución se debió posiblemente a la desaparición de la planta acuática *Potamogeton illinoiensis* que le brindaba albergue a una variedad de presas para su alimentación además de la existencia

de la trucha *Salmo gairdneri* en 1944 cuya introducción dio como resultado la depredación de polluelos y afectó la cantidad de alimento disponible para sus poblaciones entre otras (Renjifo et al. 2002).

Por otro lado *Cistothorus apolinari* habita las turberas de *Escallonia myrtilloides*, *Alnus acuminata*, en periferia de pantanos en la planicie y turberas de *Escallonia myrtilloides* y *Displostephium revolutum* en páramos⁹ es endémica y restringida a los Andes del norte y se encuentra en peligro (B1ab(i,ii,iii,iv,v); C2a(i)). Otra especie importante es *Rallus semiplumbeus* o tigua bogotana que habita los cuerpos de agua entre 2.550 y 3.015 msnm, donde hay juncales de los géneros *Scirpus* y *Typha* en menor grado combinados con zonas de aguas abiertas. Es endémica de la cordillera oriental de Colombia (Hilty y Brown, 1986) y restringida a los Andes del norte. A nivel nacional se encuentra en peligro B1ab(i,ii,iii,iv,v)¹⁰. La tabla 19 presenta las especies de habitats exclusivos y otras características importantes.

Tabla 19. Especies de aves de hábitat restringido, endémicas y amenazadas del páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá

Especie	Tipo de hábitat (Stotz 1996)	Categoría de amenaza nacional	Categoría de amenaza global	Endémica	Distribución restringida
<i>Agelaius icterocephalus bogotensis</i>	Ciénaga de agua clara	Ninguna	Preocupación menor	No	No
<i>Cistothorus apolinari</i>	Páramo	En peligro B2ab (ii, iii, iv, v) vulnerable A2ace + 3ace	En peligro B1ab (i,ii,iii,iv,v); C2 a(i)	Si	Andes del norte
<i>Oxyura jamaicensis andina</i>	Lagos y lagunas de aguas claras	En peligro B2ab (ii, iii); C1+2a(i)	Preocupación menor	No	No
<i>Piranga rubra</i>	Bosque de galería	No	Preocupación menor	No	No
<i>Podiceps andinus</i>	Lagos y lagunas de aguas claras	Extinta	Extinta	Si	Andes del norte
<i>Rallus semiplumbeus</i>	Ciénaga de agua clara	En peligro B2 ab(ii,iii); C1+2a (i)	En peligro B1ab (i,ii,iii,iv,v)	Si	Andes del norte

⁹ http://www.rds.org.co/aa/img_upload/cd3189bd6b9a1ea1575134c54f92a42c/Centros_de_endemismo.PDF. Consultado el 19 de enero de 2009

¹⁰ Idem

5.4.3. Anfibios

Como ya se mencionó para el grupo de los anfibios se encontraron 14 especies pertenecientes a dos ordenes, siete familias y ocho géneros. La tabla 20 presenta la información relacionada sobre este grupo biológico.

Tabla 20. Especies de anfibios encontrados en el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá

Orden	Familia	Género	Especie
Anura	Bufonidae	Atelopus	<i>Atelopus ebenoides</i>
			<i>Atelopus subornatus</i>
	Centrolenidae	Centrolene	<i>Centrolene buckleyi</i>
	Dendrobatidae	Colostethus	<i>Colostethus subpunctatus</i>
			<i>Colostethus subpunctatus subpunctatus</i>
	Eleutherodactylidae	Leptodactylus	<i>Leptodactylus sp</i>
	Hylidae	Gastrotheca	<i>Gastrotheca nicefori</i>
		Hyla	<i>Hyla bogotensis</i> <i>Hyla labialis</i>
	Leptodactylidae	Eleutherodactylus	<i>Eleutherodactylus bogotensis</i>
			<i>Eleutherodactylus elegans</i>
<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>			
Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa	<i>Bolitoglossa adspersa</i>
			<i>Bolitoglossa capitana</i>

De éstas 14 especies, tres poseen algún grado de amenaza nacional *Atelopus ebenoides* (en peligro crítico), *Atelopus subornatus* (en peligro) y *Bolitoglossa capitana* (en peligro crítico) (Rueda-Almonacid et al 2004); en la escala global estas mismas especies también se encuentran amenazadas. En la tabla 21 se presentan otras especies de anfibios amenazados.

Tabla 21. Especies amenazadas, nacional y globalmente, de anfibios del páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá

Especie	Estado de amenaza nacional	Estado de amenaza global
<i>Atelopus ebenoides</i>	En peligro crítico	Críticamente amenazada A2ace+3ce
<i>Atelopus subornatus</i>	En peligro	Críticamente amenazada A3ce
<i>Centrolene buckleyi</i>	No hay información	Vulnerable A2a
<i>Colostethus subpunctatus</i>	No hay información	Preocupación menor

<i>Colostethus subpunctatus subpunctatus</i>	No hay información	Preocupación menor
<i>Gastrotheca nicefori</i>	No hay información	Preocupación menor
<i>Hyla bogotensis</i>	No hay información	Casi amenazada
<i>Hyla labialis</i>	No hay información	Preocupación menor
<i>Eleutherodactylus bogotensis</i>	No hay información	Preocupación menor
<i>Eleutherodactylus elegans</i>	No hay información	Vulnerable B1ab(iii)
<i>Eleutherodactylus w-nigrum</i>	No hay información	Preocupación menor
<i>Bolitoglossa adspersa</i>	No hay información	Preocupación menor
<i>Bolitoglossa capitana</i>	En peligro crítico	Críticamente amenazada B2ab(iii)

De acuerdo con la UICN 2008, 10 de las 14 especies encontradas son endémicas de Colombia la mayoría para el altiplano cundiboyacense (Cundinamarca y Boyacá) y unas pocas para Santander y Norte de Santander. Dichas especies se muestran en la tabla 22.

Tabla 22. Especies de anfibios endémicos reportados en el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá

Especies	Zona de endémico
<i>Atelopus subornatus</i>	Cundinamarca
<i>Atelopus ebenoides marinkellei</i>	Boyacá
<i>Bolitoglossa capitana</i>	Cundinamarca
<i>Bolitoglossa adspersa</i>	Altiplano cundiboyacense
<i>Eleutherodactylus bogotensis</i>	Cundinamarca
<i>Eleutherodactylus elegans</i>	Cordillera oriental páramos de Chingaza, Sumapaz y La Rusia, departamentos de Cundinamarca y Boyacá
<i>Hyla labialis</i>	Boyacá, Cundinamarca, Santander, y Norte de Santander
<i>Colostethus subpunctatus</i>	Altiplano cundiboyacense
<i>Colostethus subpunctatus subpunctatus</i>	Altiplano cundiboyacense
<i>Hyla bogotensis</i>	Boyacá, Cundinamarca, Santander

De estas especies dos (*Atelopus ebenoides marinkellei* y *Eleutherodactylus elegans*) son habitantes exclusivas de ecosistemas de páramo por lo que representan un mayor interés para su conservación y conocimiento así como las ranas *Eleutherodactylus bogotensis* e *Hyla bogotensis* que habitan en el bosque nublado y el páramo.

5.4.4. Reptiles

Los reptiles que se encontraron en la revisión bibliográfica para el páramo de Rabanal corresponden a 10 especies del orden Squamata. De ellas, prácticamente no fue posible conseguir información asociada como hábitats, hábitos alimenticios entre otros; además

ninguna de ellas aparece mencionada en la lista de especies amenazadas de reptiles de Colombia o del mundo. La mayoría de ellos corresponden a lagartos y lagartijas, por lo que este grupo merece atención pues aparentemente poco se conoce en esta zona del país pues cumplen un papel ecológico importante en el control de poblaciones de insectos entre otros. La serpiente sabanera del género *Atractus* es posible encontrarla debajo de troncos, piedras y en zonas especialmente húmedas (Fajardo 2000) o donde se remueve tierra para hacer caminos o preparando la tierra para los cultivos (DAMA 2001). En la tabla 23 se presentan los nombres de las especies de reptiles encontrados en los documentos revisados para este páramo.

Tabla 23. Especies de reptiles encontrados para el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá

Familia	Género	Especie
Colubridae	<i>Atractus</i>	<i>Atractus sp.</i>
	<i>Leptophis</i>	<i>Leptophis depressirostris</i>
Elapidae	<i>Micrurus</i>	<i>Micrurus sp</i>
Gymnophthalmidae	<i>Anadia</i>	<i>Anadia bogotensis</i>
	<i>Proctoporus</i>	<i>Proctoporus striatus</i>
Polychrotidae	<i>Anolis</i>	<i>Anolis andinus</i>
		<i>Anolis heterodermus</i>
Teiidae	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Cnemidophorus sp.</i>
Tropiduridae	<i>Stenocercus</i>	<i>Stenocercus sp.</i>
		<i>Stenocercus tracliyceplialtiv</i>

5.4.5. Peces

Para el grupo de los peces óseos, se encontró mención a seis especies pertenecientes a cuatro ordenes, cuatro familias y seis géneros (tabla 24). De estas especies dos se encuentran casi amenazadas en el país (*Grundulus bogotensis* y *Eremophilus mutisii*) y *Rhizosomichthys totae* extinta.

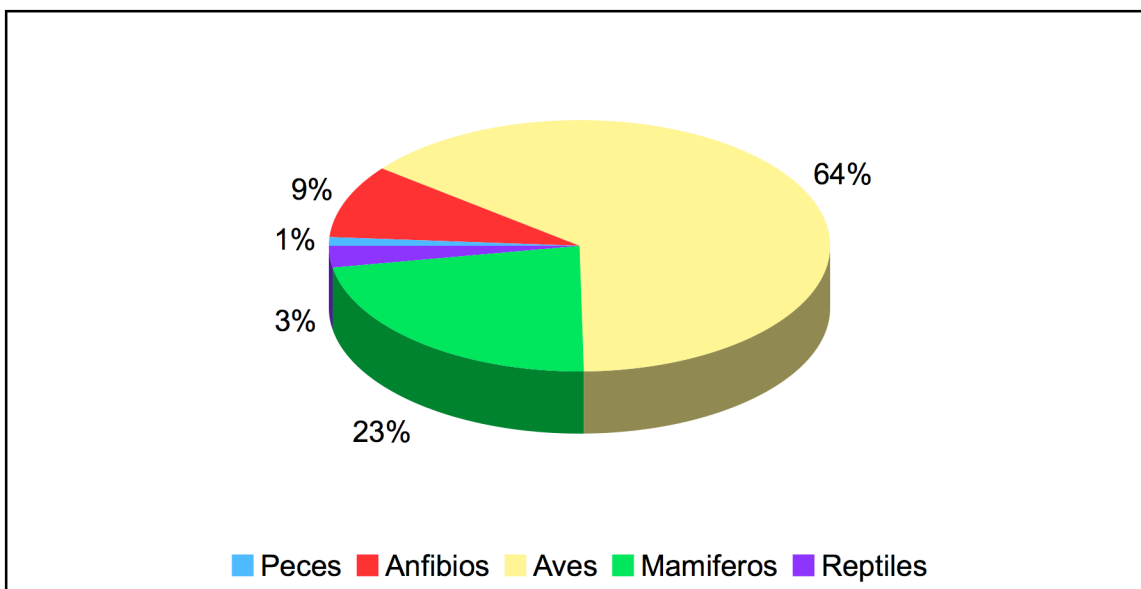
Tabla 24. Especies de peces (óseos) encontrados en el páramo de Rabanal

Orden	Familia	Género	Especie
Characiformes	Characidae	<i>Grundulus</i>	<i>Grundulus bogotensis valencietines</i>
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Salmo</i>	<i>Salmo gairdneri</i>
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Eremophilus</i>	<i>Eremophilus mutisii</i>
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Rhizosomichthys</i>	<i>Rhizosomichthys totae</i>
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus</i>	<i>Trichomycterus bogotense</i>
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus</i>	<i>Synbranchus sp.</i>

5.5. Conclusiones generales del diagnóstico

En la revisión de especies focales de fauna para los cuatro páramos se encontraron 753 registros distribuidos en 279 para el páramo del Duende (37,0%); 165 para el páramo de Belmira (21,9%), 164 para el páramo de Chiles (21,8%) y 145 para el páramo de Rabanal (19, 2%). El análisis por grupos taxonómicos arrojó que de estas 753 especies 483 son aves, 171 mamíferos, 71 anfibios, 20 reptiles y 8 peces (figura 2).

Figura 2. Distribución de los grupos biológicos encontrados en la revisión bibliográfica



El mayor aporte de aves lo hizo el páramo del Duende (149 especies) posiblemente debido a que el rango del estudio que realizó Estela et al., 2004 incluyó no solo el páramo como tal sino gran parte del bosque andino y altoandino que lo precede (el estudio se realizó entre 1.700 y 3.900 msnm).

El análisis por especificidad de hábitats para las especies encontradas arrojó que el 24,3% de ellas se encuentran en un solo tipo de hábitats, siendo las aves y los mamíferos los que mayor número de especies posee (99 y 61 respectivamente). En términos de páramos, el mayor número de especies con restricción de hábitat fue encontrado para el páramo del Duende (71), seguido del de Belmira 48). Específicamente y de acuerdo con la revisión realizada, para el hábitat del páramo se encontraron 13 especies que habitan solamente allí (ocho anfibios, cuatro aves y un mamífero) (tabla 25).

Tabla 25. Especies de fauna restringidas al hábitat páramo.

Clase	Orden	Familia	Especie
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Phrynopus brunneus</i>
			<i>Eleutherodactylus repens</i>
			<i>Eleutherodactylus thymelensis</i>
			<i>Eleutherodactylus vicarius</i>
			<i>Eleutherodactylus obmutescens</i>
			<i>Eleutherodactylus racemus</i>
		<i>Eleutherodactylus elegans</i>	
		Bufonidae	<i>Atelopus ebenoides marinkellei</i>
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes flammulata</i>
	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus apolinari</i>
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chalcostigma herrani</i>
			<i>Oreotrochilus chimborazo</i>
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	<i>Pudu mephistophiles</i>

Por su parte las especies que viven en dos habitats distintos fueron 188, de las cuales 32 son anfibios, 43 mamíferos y 113 aves.

De las 183 especies con hábitat restringido 25 se encuentran bajo alguna categoría de amenaza (un pez, tres anfibios, 15 aves y 6 mamíferos) de las cuales *Atelopus ebenoides marinkellei*, *Cistothorus apolinari*, *Pudu mephistophiles* habitan únicamente en el páramo, lo que sugiere que posiblemente estas especies deberían tener mucha más prioridad para procesos de conservación o manejo. Con respecto a los páramos el del Duende posee la mayor cantidad de especies amenazadas (10 en total), seguido del de Rabanal con 9 (una de ellas extinta desde hace varias décadas), Chiles con siete y Belmira con seis.

Lo anterior reafirma la necesidad de consolidar acciones de conservación en los dos primeros páramos, quizá más para Rabanal que en el Duende ya que el primero está siendo altamente intervenido, mientras que el Duende por sus difíciles condiciones de acceso tiene la posibilidad de mantenerse más “protegido” de la intervención o impactos humanos.

Con respecto a los endemismos el páramo que mayor número de ellos registró fue el Duende con 38 especies de las cuales 16 son anfibios, 17 aves (11 casi endémicas y 6 endémicas todas ellas de rango restringido a los Andes del norte), cuatro mamíferos y un

reptil. Le sigue el páramo de Rabanal con 19 especies endémicas: 10 anfibios (tres de los cuales están amenazados, cuatro peces, tres aves (no se incluye la especie extinta) y un mamífero); el de Belmira con 18 especie endémicas (nueve anfibios, dos aves ambas con rango restringido a los Andes del norte y siete mamíferos) y por último Chiles con diez endemismos: cuatro anfibios; seis aves de las cuales cinco son casi endémicas (cuatro de rango restringido a los Andes del norte y una las montañas Chiqui-Darién) y una endémica.

Este comportamiento se puede explicar a partir del entendimiento de la franja de alta montaña como un conjunto de ecosistemas, vertientes, cinturones altitudinales de corta distancia, exposiciones climáticas diversas y extremas; siendo el último refugio para muchas plantas y animales que han desaparecido de las tierras bajas, tienen un alto grado de adaptabilidad por la altitud a la que se enfrentan y guardan un nivel muy alto de especificidad de especies (endemismos) cuya diversidad biológica es evidentemente alta. En muchos casos éstas cumbres se convierten en refugios insulares o islas biológicas sin conectividad y corresponsabilidad genética-biológica con ecosistemas idéntico y por ende están estrechamente relacionados con ecosistemas ecotonales como el bosque altoandino y de niebla (Castaño 2002).

El bioma de páramo puede considerarse, en el contexto de los Andes, el más reciente de los ecosistemas constituidos, pues su formación y colonización no tienen más de tres millones de años, lo que significa un tiempo extremadamente corto con respecto a las demás formaciones vegetales del continente e incluso del Neotrópico. En otras palabras, se trata de uno de los pocos ecosistemas endémicos de la región¹¹ cuya restricción en la distribución de las especies es mayor que en otro lugar del planeta. Así los nichos existentes son el resultado de los cambios que se han dado en las sucesiones vegetales las cuales a su vez modifican y determinan las relaciones tróficas existentes.

Varios autores han discutido sobre el concepto de nicho ecológico partiendo de Hutchinson 1957 quien basó su definición únicamente en las influencias del medio ambiente sobre la aptitud de los organismos, ignorando los cambios que éstos a su vez provocaban en el medio. Más adelante se llegaría a consolidar el concepto definiéndolo como la relación entre una población de organismos y su medio ambiente (Leibold 1995,

¹¹ Existe en tres países: Venezuela, Colombia y Ecuador y una parte en el norte del Perú

1998; Chase&Leibold 2003) en la que las interacciones pueden operar en ambas direcciones: del organismos al ambiente y viceversa. Basados en estudios realizados por R. MacArthur (1972), D. Tilman (1982) y otros (e.g., Grover 1994; Holt et al. 1994) es posible examinar cómo las relaciones de nicho afectan la competencia ínter específica por recursos, las relaciones con depredadores compartidos o las interacciones con redes tróficas.

Lo anterior es importante porque refuerza la idea de que cada especie tiene un papel y un efecto sobre el ecosistema y su ausencia podría generar la pérdida de otras especies con las que se relaciona (dicha relación puede ser directa o indirecta). Igualmente el lugar que ocupa una especie que desaparece puede ser ocupado por otra y paulatinamente generar impactos no deseados como sucedió con la introducción de la *Elodea canadense* quien ocupó el espacio del *Potamogeton illinoiensis* vegetación importante para el refugio del zambullidor cita *Podiceps andinus* cuya presencia se registró por última vez en 1977 en el altiplano Cundiboyacense.

Debido a las tasas de intervención a las que están sometidos los páramos, en el caso particular el de Rabanal, la posibilidad de verse afectados por especies exóticas como pastos y animales (perros, ratones, entre otros) es una creciente amenazada para estos ecosistemas. Específicamente se sugiere la realización de inventarios de uso de biodiversidad en las áreas aledañas a la zona los cuatro páramos para identificar potenciales amenazas y la definición de aspectos de manejo para aquellas especies eventualmente invasoras.

Especial interés debe prestarse a aquellas especies que se encuentran bajo algún grado de amenaza. Esto no quiere decir que los esfuerzos sean exclusivos para ellas; por el contrario los esfuerzos para su conservación deben articularse a medidas de carácter nacional o regional como los planes de manejo de las áreas piloto por medio de la realización de monitoreos a sus poblaciones además de la vinculación de los habitantes de las zonas para realizar el seguimiento a las mismas. De ser así se requeriría un fuerte componente de sensibilización y capacitación en aspectos técnicos y la creación de redes “sociales” que aporten al conocimiento y la conservación tanto de las especies como del ecosistema.

Si bien es cierto que el grupo de los reptiles y anfibios está poco representado en los cuatro páramos pilotos (con respecto a las aves y a los mamíferos) algunas poblaciones locales están disminuyendo (Castaño 2002, Rueda-Almonacid et al. 2004). Por esta razón es importante incrementar el conocimiento sobre los patrones de distribución, diversificación de las especies. Aunque estos dos grupos son considerados en su mayoría carnívoros, se reconoce la herbivoría de algunas especies y su papel en la reproducción (por medio de polinización y dispersión de semillas) de determinadas plantas. De acuerdo con Galindo-Urbe D., y Hoyos-Hoyos J. M., 2007, en Colombia existen registros de las especies de anfibios y reptiles, y la plantas asociadas en otros países, encontrándose algunas de estas familias, géneros o especies en nuestro país. Una búsqueda sistemática de la participación de la herpetofauna en estos procesos podría integrarse a los estudios de diversidad, mediante el incremento de las observaciones comportamentales de forrajeo y/o búsqueda de polen en el cuerpo y semillas en las heces fecales de las especies de anfibios y reptiles.

Con respecto a los grandes mamíferos como el puma, el oso de anteojos, la danta de páramo, el zorro, los venados entre otros, el páramo representa un hábitat transitorio. Sus características de ecosistema abierto y con una relativa baja oferta de recursos alimentario hace de ellos un grupo vulnerable. Por esta y otras razones prefieren los límites superiores del bosque o en la llamada franja de subpáramo donde hay mayor cantidad de alimento y refugios para protegerse del peligro. Por su parte los mamíferos pequeños como los borugos y conejos encuentran protección en los pajonales y las rocas. De acuerdo con Rangel-Ch. 2002, se han registrado 21 familias, 45 géneros y 66 especies para el ecosistema de páramos. Estos datos son mucho menores a los encontrados en esta revisión lo que indica un avance en su conocimiento al menos composición, más no en estructura y función del grupo biológico.

Por su parte el grupo de las aves constituye el más representado en los cuatro páramos pilotos y quizá el más conocido en cuanto a fauna. Sin duda las aves pueden ser consideradas indicadoras el estado de conservación de los ecosistema, no en vano son utilizadas para la designación de AICAS en el mundo desde 1985 a través del programa de Bird Life Internacional. Dicho programa incluye criterios como sitios que regularmente mantienen especies amenazadas; sitios que mantienen regularmente especies endémicas o con áreas de distribución restringida; sitios que regularmente mantienen grupos de

especies confinadas en gran parte a un bioma o una comunidad biótica única y amenazada; y sitios donde las aves forman grandes grupos o congregaciones bien sea en su época reproductiva, durante el invierno norteco o durante la migración.

En este sentido, tres de los cuatro páramos piloto podrían llenar dichas condiciones para ser un AICA. El páramo del Duende, como parque regional natural, fue preseleccionado mediante un análisis de Sistema de Información Geográfica realizado por el Instituto Alexander von Humboldt para CVC en el año 2003, como potencial para ser considerado como AICA (Área Importante para la Conservación de las Aves) y en la actualidad es el AICA número CO128.

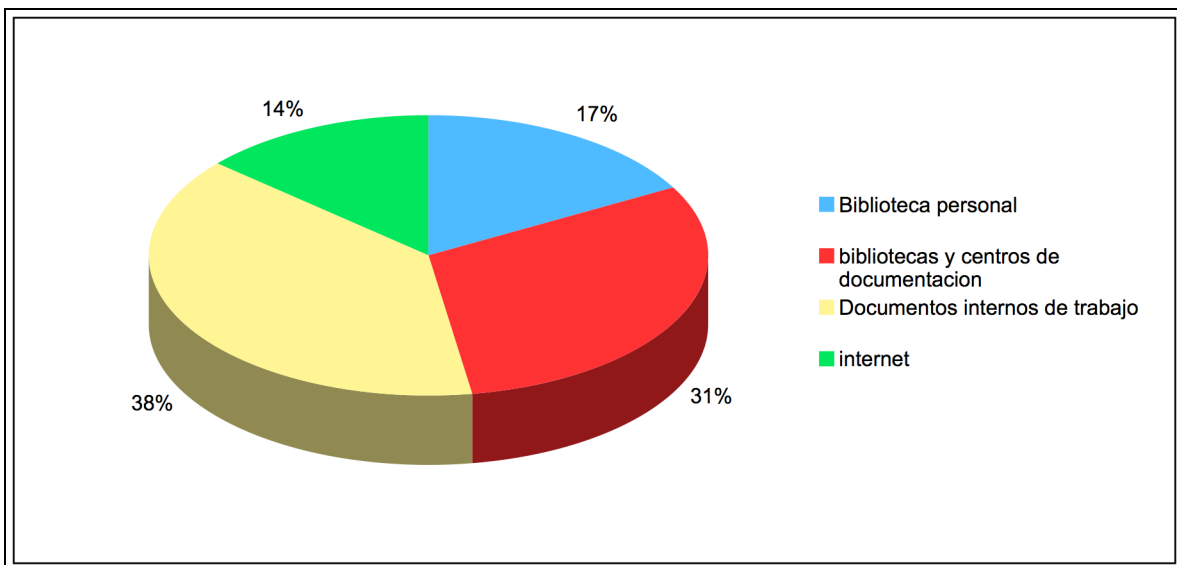
Finalmente es importante realizar estudios ecológicos y de distribución de las especies catalogadas como invasoras o introducidas (trucha y ratón) de modo que se puedan estimar las posibles relaciones o impactos en poblaciones de especies nativas.

6. APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA DE LOS CUATRO PÁRAMOS PILOTO

Para conocer los aportes al conocimiento de la fauna de los cuatro lugares piloto del proyecto se realizó una búsqueda de información en diferentes lugares: bibliotecas de universidad, centros de documentación de CAR, fundaciones e Internet. Luego de eso la información se organizó en una base de datos en donde se incluyó el año, autor, título del documento, temática abordada, tipo de documento, enfoque del mismo, cubrimiento geográfico, instituciones participantes, fuente de consulta y nombre del archivo en el caso en que se entregara el respectivo soporte. Finalmente se tabuló y analizó la información en tablas y se elaboraron las gráficas respectivas.

En total se revisaron 59 documentos cuyas fuentes de consultas fueron documentos internos de trabajo (38%), bibliotecas y centros de documentación de distintas entidades (31%), bibliotecas personales (de investigadores relacionados con el tema o de la contratista) (17%) e Internet (14%). La figura 3 muestra la proporción de las fuentes consultadas.

Figura 3. Fuentes de consultas para la revisión de información de fauna de los cuatro páramos pilotos del proyecto



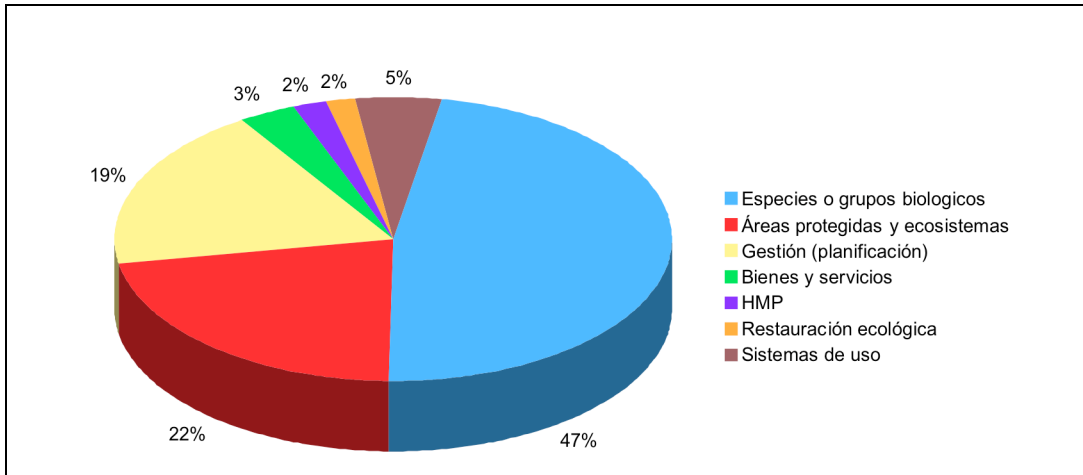
Qué temas se han abordado?

Con respecto a las temáticas abordadas éstas fueron agrupadas en siete temas gruesos así:

- Especies o grupos biológicos: incluye documentos sobre anfibios, reptiles, peces, mamíferos, aves, especies invasoras, vegetación, y lepidópteros (total de documentos 28);
- Áreas protegidas y ecosistemas: incluye documentos sobre áreas protegidas, los páramos en la escala nacional (general), páramos específicos del proyecto) (total de documentos 13);
- Gestión o planificación: se refiere a documentos que tratan el tema de la formulación y elaboración de instrumentos de planificación como los planes de manejo de los páramos, el de biodiversidad de Nariño entre otros (total de documentos 11);
- Bienes y servicios de los páramos: se revisó un solo documento específico para uno de los páramos piloto;
- Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP): se revisó un solo documento específico para uno de los páramos piloto del proyecto;
- Restauración ecológica: un solo documento revisado específico para un páramo piloto y
- Uso o sistemas de uso de biodiversidad: se encontraron tres documentos.

La figura 4, presenta los porcentajes de las temáticas abordadas por los documentos revisados. Es importante anotar que los trabajos en temas relacionados con invertebrados o edafofauna ó comunidades acuáticas que habitan los cuerpos de agua o los suelos de los páramos no se encontraron.

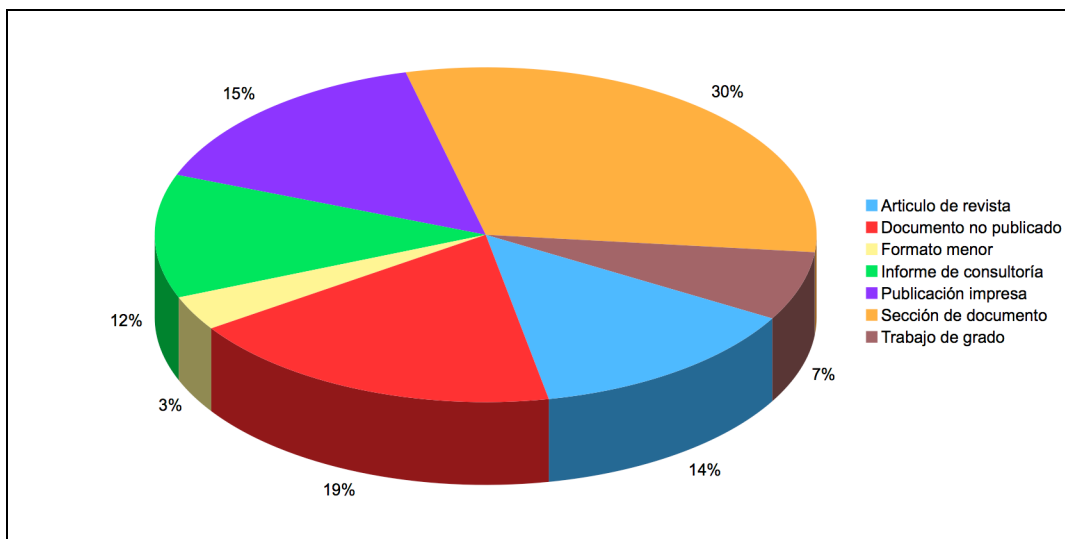
Figura 4. Porcentajes de las temáticas abordadas en los documentos revisados



Qué tipos de documentos se encontraron?

Los tipos de documentos consultados fueron siete: secciones de documentos (18), documentos no publicados (11), publicaciones impresas (9), artículos de revista (8), informes de consultoría (7), trabajos de grado (4) y formatos menores que corresponden a un plegable de especies invasoras y un póster de aves. La figura 5 muestra la proporción de los tipos de documentos consultados en porcentajes.

Figura 5. Tipos de documentos consultados en porcentaje



El 30% de los trabajos corresponden a secciones o capítulos de documentos publicados, en su mayoría del Congreso Mundial de Páramos, seguido de los documentos no publicados (19%) información que fue suministrada por el proyecto Páramo Andino. Las publicaciones impresas corresponden al 15% del total del documento revisados; entre ellos están la serie de libros rojos de especies amenazadas y el Atlas de páramos de Colombia. Con el 14% están los artículos publicados en revistas científicas que en general tratan temas de especies de fauna; los informes de consultoría equivalen al 12% de los documentos y los trabajos de grado y los formatos menores a menos del 7% (7% y 3% respectivamente).

Cuál ha sido el enfoque de éstos trabajo?

Con respecto al enfoque de los 59 documentos encontramos que el 71% de los documentos son diagnósticos o descripciones de diferente índole, el 15% se orientan hacia aspectos relacionados con asuntos de planificación y manejo de los recursos y el 14% son netamente investigaciones básicas.

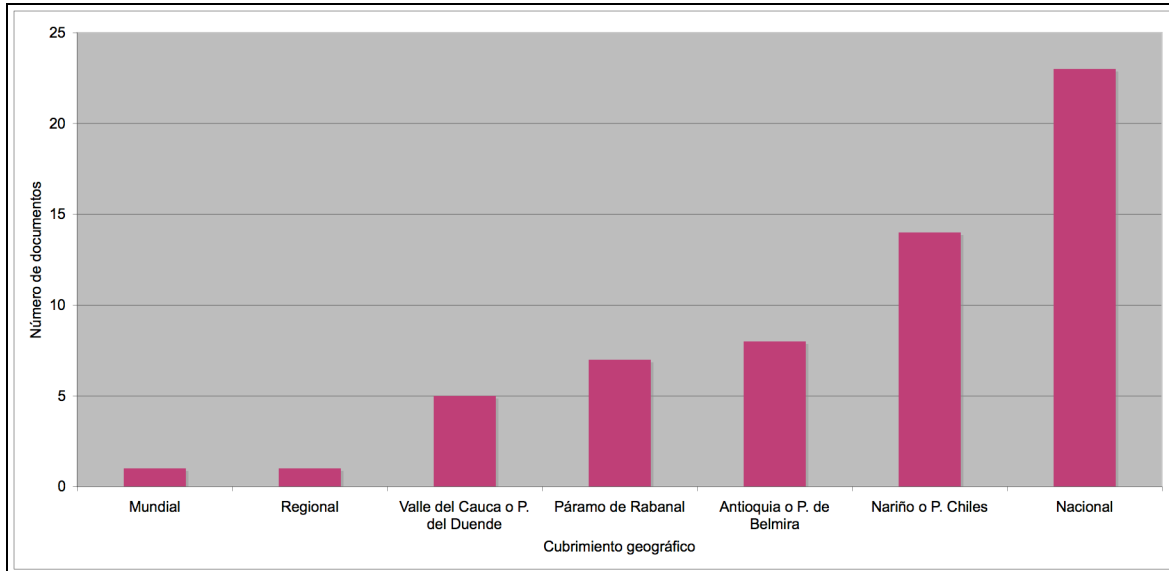
Si bien el número de documentos con enfoque de diagnóstico es bastante elevado (42) no necesariamente quiere decir que los lugares piloto se encuentren bien o completamente diagnosticados. Es necesario continuar en la búsqueda de información que sobre fauna exista en estos lugares además de promover acciones de elaboración de líneas base o caracterizaciones no solo en cuanto a composición, sino también en estructura y composición de las comunidades que habitan en estas zonas.

Qué cubrimiento geográfico tiene?

Igualmente se analizó el cubrimiento geográfico de dichos documentos y se encontró que 22 de ellos tienen un cubrimiento nacional. Éstos corresponden a documentos generales que hacen un diagnóstico de los páramos o de algún tipo de grupo biológico pero para todo el país. Le siguen los que puntualizan información sobre el departamento de Nariño (8) y concretamente el páramo de Chiles (6); sobre los bosques altoandinos y páramos de Antioquia (6) y el páramo de Belmira (2); sobre el páramo de Rabanal (7); el departamento del Valle del Cauca (1) y específicamente para el páramo del Duende (4).

En lo regional, se revisó el libro de mamíferos del Neotrópico de Eisenberg J. F., 1989 (figura 6).

Figura 6. Cubrimiento geográfico de los documentos revisados



El anterior análisis evidencia que en concreto para los páramos priorizados por el proyecto es muy poca la información que se obtuvo. Gran parte de ella corresponde a los documentos suministrados por el proyecto y algunas cosas para ciertos grupos biológicos encontrados por medio de búsquedas en Internet. Si bien es cierto existe buena información sobre la fauna que habita los ecosistemas de páramos ésta es de carácter general y no para cada uno de los páramos piloto del proyecto.

Quiénes han participado en investigaciones?

Finalmente se analizaron los tipos de instituciones participantes en los documentos encontrados para lo cual se definieron seis categorías: organizaciones no gubernamentales, universidades¹², institutos de investigación¹³, Corporaciones Autónomas Regionales, Entidades del Estado¹⁴ e internacionales¹⁵. Una séptima categoría se creó para agrupar aquellos documentos que no tenían información de

¹² Únicamente universidades de carácter nacional. Aquellas que no lo eran se ubicaron en la categoría de entidades internacionales

¹³ Específicamente los institutos de investigación de la Ley 99 de 1993 y no aquellos pertenecientes a universidades públicas o privadas u otras entidades

¹⁴ Corresponde a los ministerios, la unidad de parques, el antiguo Inderena, Fonade y municipios

¹⁵ Incluye algunas iniciativas como el PNUMA, el proyecto Páramo Andino y universidades u ong internacionales

quienes habían participado en la elaboración. La tabla 26 muestra los nombres de las entidades que han participado en la elaboración de los documentos consultados.

Tabla 26. Lista de entidades participantes en los documentos revisados en el presente diagnóstico

ONG	Universidad	Institutos de Investigación	CAR	Gubernamentales	Internacionales	Sin info
Sociedad Antioqueña de Ornitología	Universidad del Valle	Ideam	CAR	Ministerio del Medio Ambiente	PNUMA	5
Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas de Colombia - Calidris	Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín	Instituto Humboldt	Corantioquia	INDERENA	Proyecto Páramo Andino	
Conservación internacional	Universidad de Nariño	IGAC	Corponariño	Unidad de Parques	<i>School of Biological Science. University of Nebraska</i>	
Fundación FES	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD		Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	Fonade	<i>University of Chicago</i>	
Fundación FEDENA	Pontificia Universidad Javeriana		Corpoboyacá,	Municipio de Ventaquemada	<i>Zoological Museum of the Jagiellonian University, Ingardena</i>	
Fundación Fundetrópico	Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá		Corpochivor	Municipio de Lenguazaque	<i>American Bird Conservancy</i>	
Resguardo Indígena de Chiles	Universidad de Antioquia			Municipio de Guachetá	Fundación MachArtur	
				Municipio de Simijaca		
				Municipio de Villapinzón		
				Municipio de Tunja		
7	7	3	6	10	7	5

Lo anterior muestra que la mayor participación en los documentos ha estado apoyado por entidades del Estado en cabeza del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Unidad de Parques, el antiguo INDERENA entre otros. Igual participación han tenido las instituciones o iniciativas internacionales, las ong y las universidades nacionales seguido de las Corporaciones Autónomas.

7. DEFINICIÓN DE PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN EN ESPECIES FOCALES DE FAUNA

Las especies focales son aquellas que presentan características específicas como estar amenazadas, sus poblaciones enfrentan algún riesgo de extinción, ser endémicas del país o presentar rangos de distribución restringido. Se consideran también especies focales, aquellas especies invasoras que afectan o ponen en peligro la estabilidad de los ecosistemas y sus especies asociadas.

Esas características les imprime un valor especial, y pueden ser aprovechadas para desarrollar acciones de conservación y manejo con el objeto de preservar un gran número de otras especies y sus ecosistemas. Es importante resaltar que estas especies no son necesariamente sombrillas, ni banderas, ni indicadoras, aunque podrían cumplir con alguno de estos criterios, lo que les daría un valor adicional.

Para el caso en particular, se realizó un diagnóstico sobre las especies de fauna que han sido reportadas en diferentes documentos de los cuatro páramos pilotos del proyecto dando como resultado la existencia de 753 especies pertenecientes a mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces.

En este documento se presenta la definición de prioridades de investigación para el tema de las especies focales de fauna encontradas para los cuatro sitios piloto del proyecto Páramo Andino (páramo de Belmira, páramo de Chiles, páramo del Duende y páramo de Rabanal). También contiene un ejercicio de priorización mediante la identificación de temas y subtemas descritos siguiendo el método del semáforo.

Finalmente incluye unos pequeños criterios para tener en cuenta y algunas recomendaciones para avanzar en el conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad en el techo de los Andes.

Para la definición de las prioridades de investigación en especies focales de fauna para los cuatro sitios piloto se revisaron los documentos base de cada una de las zonas y uno a uno se identificaron las necesidades consignadas allí. Adicionalmente y con base en el documento de diagnóstico de las especies focales para estos páramos piloto se identificaron temáticas o grupos taxonómicos de los cuales no fue posible encontrar información.

Siguiendo los ejes de la Política Nacional de Biodiversidad (Conocer, conservar, utilizar y otros transversales) la información se organizó en cuatro temas gruesos: aspectos abióticos, especies, ecosistemas y social (donde se agrupan educación, capacitación y saberes locales). A su vez, los temas se dividieron en subtemas (en total 21) con su respectiva especificidad los cuales fueron asignados al páramo donde fue identificado. Como resultado de éste análisis se obtuvo la tabla 27.

Como primera medida se recomienda la verificación en campo de los listados de especies de fauna elaborados por esta consultoría pues los documentos de donde se obtuvo la información son poco rigurosos en el diagnóstico de los mismos, no mencionan la taxonomía empleada o datos importantes como rango altitudinal de las especies encontradas (por ejemplo para las aves), hábitats a los cuales se asocian entre otros. Los datos asociados a las especies corresponde a la búsqueda de información secundaria para cada grupo biológico y no a que la fuente suministró dicha información.

Tabla 27. Definición de temas y subtemas para establecer las prioridades de investigación en especies de fauna

Eje PNB	Tema	Subtema	Especificidad	Páramo de Chiles	Páramo de Rabanal	Páramo de Belmira	Páramo del Duende	
Conocimiento	Abiótico	Clima	Estaciones de monitoreo	x			x	
		Hidrología	Estaciones de monitoreo	x			x	
		Calidad de agua (parámetros físicos y químicos)	Estaciones de monitoreo	x			x	
		Introducidas / invasoras	Invertebrados terrestres (incluyendo edafofauna)	x	x	x	x	
			Ecología de poblaciones de especies (distribución, concentración, tensores)	Amenazadas	x	x	x	x
			No amenazadas	x	x	x	x	
		Relaciones planta - animal	Grupos biológicos	x	x	x	x	
			Evaluación y monitoreo de especies	Introducidas / invasoras	x	x	x	x
				Amenazadas		x	x	x
		No amenazadas			x	x	x	
	Ecosistemas	Caracterización de remanentes	Grupos biológicos		x	x	x	
			Introducidas / invasoras		x	x	x	
			Amenazadas		x	x	x	
	Ecosistemas	Estudios de fragmentación o pérdida	No amenazadas					
			Grupos biológicos					
			Introducidas / invasoras					
	Ecosistemas	Integración y restauración de fragmentos	Grupos biológicos					
			Introducidas / invasoras					
			Amenazadas					
	Conservación	Especies	Definición de especies focales	por páramo	x	x	x	x
Ecosistemas		Declaración de figuras de conservación	áreas		x			
Uso	Especies	Estimación de poblaciones cinegéticas	fauna			x		
	Especies	Uso alternativo y reconversión de prácticas	Con énfasis en especies de fauna	x			x	
	Ecosistemas	Caracterización de sistemas productivos	Con énfasis en especies de fauna	x				
	Ecosistemas	Caracterización de bienes y servicios ambientales	Con énfasis en especies de fauna	x				
	Ecosistemas	Valoración de los bienes y servicios	Con énfasis en especies de fauna				x	
Transversal	Social	Caracterización de saberes locales	Con énfasis en especies de fauna	x				
	Social	Capacitación	Capacitación	x	x	x	x	
	Social	Educación	Educación	x	x	x	x	

7.1. Prioridades de investigación para el páramo de Belmira

Los temas prioritarios para este páramo están relacionados con cuatro ejes del análisis, tres temas y 10 subtemas siendo ellos: En cuanto al conocimiento de especies:

- Elaboración de inventarios de especies invasoras, introducidas o con potencial invasor además de invertebrados terrestres como insectos especialmente del grupo de las mariposas. Se destaca la existencia de un artículo donde se describe una nueva especie del género *Lymanopoda* y la identificación de un centro de endemismo para mariposas de bosques de niebla en Belmira (Pyrz T. W. y Rodríguez G., 2006) que confirma la posibilidad de nuevas especies en esta zona del país.
- Realización de estudios de ecología de poblaciones de especies (amenazadas, no amenazadas) o grupos biológicos e incluso de invasoras o potenciales. Por su condición de amenazadas se recomienda el trabajo con el grupo de los mamíferos pues del total de especies registradas con alguna categoría de amenaza en este páramo (13) 11 corresponde a este grupo biológico.
- Identificación de relaciones planta – animal tanto para especies amenazadas (pues constituye un factor importante para garantizar el mantenimiento de sus poblaciones) como para no amenazadas. Igualmente es importante conocer las relaciones existentes entre la fauna nativa y especies como *Columbina talpacoti* y *Oncorhynchus sp.*
- Realización de inventarios de edafofauna. Sobre el tema de la edafofauna está todo por hacer en el páramo de Belmira, pues en la revisión bibliográfica realizada no fue posible conseguir información al respecto. Esto contribuirá no solo a conocer las especies o grupos existentes en los suelos de la zona sino además a comprender el funcionamiento de ellos para procesos de restauración y manejo de los ecosistemas existentes.

En cuanto al conocimiento de los ecosistemas, si bien esto está más relacionado con el tema de vegetación, no olvidar que en ellos conviven especies de fauna indispensables para el mantenimiento de las funciones ecológicas de éstos.

- Caracterización de remanentes de ecosistemas en el páramo. Esto es delimitar en cuanto a tamaño, área, estructura, grado de aislamiento entre otros de los existentes en el área de manejo.
- Realización de estudios de fragmentación de ecosistemas que incluyan los efectos físicos y biológicos y su relación con la pérdida de biodiversidad en el páramo
- Investigación para la integración y restauración de los fragmentos de ecosistemas existentes.

En el eje conservar es necesario definir las especies focales para este páramo. Según información suministrada por Humberto Sánchez Herrera, funcionario de Corantioquia, este ejercicio se realizó para la delimitación y zonificación del SIRAP-PCA al cual no fue posible tener acceso. Se recomienda revisar este documento con el fin de conocer cuáles fueron las especies priorizadas y definir si existe algún interés en su investigación.

En cuanto al eje uso se destaca el interés en adelantar estudios sobre poblaciones cinegenéticas específicamente para especies de la familia Cervidae (especies *Mazama americana*, *Mazama rufina* y *Odocoileus virginianus*) y Agutidae (*Agouti paca*, *Agouti taczanowskii*) con el objeto de establecer viabilidad para aprovechamiento.

Finalmente en cuanto a los subtemas de capacitación, educación y sensibilización son prioritarios por cuanto representan acciones instrumentales con las que se pueden transformar los hábitos y actitudes que impactar negativamente sobre la biodiversidad deben ir de la mano de programas escolares o de formación para lograr continuidad y mejores resultados.

7.2. Prioridades de investigación para el páramo de Rabanal

Para el páramo de Rabanal se identificaron 11 subtemas de los cuales nueve se proponen para el páramo de Belmira En cuanto al conocimiento de especies:

- Elaboración de inventarios de especies, particularmente para introducidas/invasoras, e invertebrados terrestres. En la revisión efectuada no se encontró ningún documento que hiciera referencia a estos temas; sin embargo

vale la pena indagar con mayor profundidad para corroborar la existencia de los mismos.

- Realización de estudios de ecología de poblaciones de especies (amenazadas, no amenazadas) o grupos biológicos e incluso de invasoras o potenciales. Específicamente para este páramo se encontraron tres especies de peces en alguna categoría de amenaza, tres de anfibios, siete de mamíferos y 10 de aves, para un total de 23. Se recomienda el trabajo con especies de aves ya que éstas pueden ser buenos indicadores del estado o el deterioro de los ecosistemas y son fáciles de monitorear.
- Identificación de relaciones planta – animal tanto para especies amenazadas (pues constituye un factor importante para garantizar el mantenimiento de sus poblaciones) como para no amenazadas. En este caso en particular, no se encontraron registros de especies invasoras o introducidas en los documentos revisados.
- Sobre el tema de la edafofauna está todo por hacer en el páramo de Rabanal, pues en la revisión bibliográfica realizada no fue posible conseguir información al respecto. Esto contribuirá no solo a conocer las especies o grupos existentes en los suelos de la zona sino además a comprender el funcionamiento de ellos para procesos de restauración y manejo de los ecosistemas existentes.
- Evaluación y monitoreo de especies. Como se mencionó en el tema de estudios de ecología de especies en el páramo de Rabanal se identificó la necesidad de proponer líneas de monitoreo y evaluación particularmente para las especies amenazadas. Dada la complejidad y la diversidad de posibilidades para estudiar, sería importante definir algunas especies en particular para llevar a cabo esta actividad.

En cuanto al conocimiento de los ecosistemas, si bien esto está más relacionado con el tema de vegetación, no se puede olvidar que en ellos conviven especies de fauna indispensables para el mantenimiento de las funciones ecológicas de éstos. Así deben realizarse estudios de fragmentación de ecosistemas que incluyan los efectos físicos y biológicos y su relación con la pérdida de biodiversidad en el páramo e investigaciones para la integración y restauración de los fragmentos existentes. No existe evidencia de trabajos relacionados con la caracterización de estos ecosistemas remanentes por lo que éste tema también valdría la pena abordarlo.

En el eje conservar es necesario definir las especies focales para este páramo de acuerdo a las condiciones logísticas, técnicas y financieras existentes en la zona. También es importante ampliar la información para la declaración de otras categorías de protección como por ejemplo AICAS, reservas de la sociedad civil entre otras con miras a garantizar los niveles de representatividad tanto de especies como de ecosistemas de lo que aun existe en esta zona del país.

Al igual que en el páramo anterior, los subtemas de capacitación, educación y sensibilización deben incluirse como prioritarios en esta región, especialmente por sus características sociales y el alto grado de intervención de los ecosistemas. Es fundamental reconstruir el imaginario colectivo sobre la importancia de los servicios que el páramo provee a los habitantes de la región de Rabanal.

7.3. Prioridades de investigación para el páramo de Chiles

Las prioridades de investigación para el páramo de Chiles están relacionados con cuatro ejes (conocimiento, conservación, uso y transversales). Los temas identificados fueron también cuatro (aspectos abióticos, especies, ecosistemas y aspectos sociales). En el páramo de Chiles se evidencian los vacíos existentes en seis temas comunes con los demás páramos. Llama la atención que en este páramo se ha señalado la importancia de adelantar investigaciones sobre aspectos climáticos, hidrológicos y de calidad del agua.

Si bien éstos factores son claves para poder determinar las condiciones de los ecosistemas presentes, indirectamente se encuentran relacionados con las poblaciones de fauna pues muchas de ellas se verían afectadas si éstas se ven modificadas. Se sugiere la creación o instalación de estaciones permanentes de muestreo para monitorear estos aspectos con el fin de avanzar en los procesos de conservación de esa zona del país. Esta información es fundamental para poder proyectar posibles efectos adversos a la biodiversidad generados por el Cambio Climático. En cuanto al eje conocimiento se requiere:

- Realizar inventarios de especies particularmente introducidas/invasoras e invertebrados terrestres. En la revisión de bibliografía se encontró la presenta de

Oncorhynchus mykiss considerada una de las 100 especies introducidas más nocivas para la biodiversidad. Aunque en los documentos revisados no hay referencia a estudios que sobre ella se hayan realizado, es importante conocer su dinámica poblacional y las condiciones en que se maneja esta especie para mitigar los posibles impactos a la biodiversidad.

- Efectuar estudios poblacionales para las cuatro categorías definidas en este análisis (especies amenazadas, no amenazadas, grupos biológicos y especies introducidas o invasoras) que incluyan aspectos como distribución, concentración de especies, principales factores y posibles relaciones con otros elementos del entorno.
- Elaboración de inventarios o caracterizaciones de edafofauna dada la importancia que éste componente tiene para la formación, consolidación y conservación de los suelos de alta montaña.

Con relación a los temas de conservación, la definición de especies focales específicamente para esta área es importante. Para ello la investigación básica que sobre ellas se tenga es primordial.

En este páramo, por su estrecha relación con comunidades indígenas y campesinas el eje uso incluye con varias prioridades de investigación. La definición de *usos alternativos y reconversión de prácticas productivas*; *la caracterización de bienes y servicios ambientales derivados del ecosistema paramuno* (entre ellos la fauna) y *la caracterización de los sistemas productivos* (con énfasis en fauna) son prioritarios para el manejo sostenible del área. En general la población de la zona desconoce alternativas para cambiar sus actividades a unas más amigables con el entorno cimentadas en los conocimientos ancestrales lo que valdría la pena rescatar por medio de la *caracterización de los saberes locales* que sobre fauna tenga la población aledaña.

Finalmente como en los anteriores dos páramos aparecen la capacitación y la educación como elementos transversales prioritarios para este lugar. Si bien estos dos elementos son mencionados como necesarios, sería importante replantear el enfoque de los mismos pues éstos deben trascender de la simple celebración de un taller, una charla, o una conferencia a una actividad mucho más analítica en la que se apropien los conceptos y se

reflexione en torno a la responsabilidad de todos frente al mantenimiento de estos ecosistemas.

7.4. Prioridades de investigación para el páramo del Duende

Para el páramo del Duende las prioridades de investigaciones corresponden a los cuatro ejes del análisis agrupados en cuatro temas (aspectos abióticos, especies, ecosistemas y aspectos sociales). Dentro de las prioridades del conocimiento están:

- Los aspecto abióticos para los cuales se proponen los mismos subtemas de investigación encontrados para el páramo de Chiles (Estudios climáticos, hidrológicos y de calidad de agua – fisicoquímicos), además de la necesidad de implementar estaciones de medición y monitoreo de estos factores.

En cuanto al conocimiento de las especies:

- Se requiere al igual que en los otros tres páramos la *realización de inventarios sobre especies introducidas e invertebrados terrestres incluyendo la edafofauna*. Dicha especificidad surge a raíz de la ausencia de esta información en la búsqueda bibliográfica realizada.
- Igual que en los páramos de Belmira y Rabanal es importante la realización de estudios que den cuenta de las relaciones planta – animal para las cuatro categorías definidas en el presente análisis (especies amenazadas, no amenazadas, grupos biológicos e invasoras/introducidas).
- Finalmente el tema del monitoreo y evaluación de las poblaciones a las especies de fauna también resulta importante tenerlo en cuenta.

Los aspectos de conservación de especies tienen que ver con la necesidad de *definir las especies focales para el área*. Para ello no se conocen ejercicios de priorización de especies por parte de las entidades vinculadas a este páramo.

Con respecto a los temas de uso, si bien es cierto es un eje que no aborda directamente temáticas relacionadas con especies de fauna, la investigación en temas como el uso alternativo y reconversión de prácticas amigables con el entorno, así como la valoración

de los bienes y servicios ambientales que el páramo del Duende provee a la región, contribuyen sustancialmente al conocimiento y manejo de las poblaciones de fauna que en el habitan.

Finalmente los subtemas de capacitación y educación mencionados para los tres páramos anteriores, aparecen de nuevo en el páramo del Duende confirmando una vez más la necesidad de articular procesos de investigación con la educación y capacitación no solo de los habitantes aledaños al área del páramo, sino a otros visitantes o residentes cercanos.

7.5. Ejercicio de priorización

Para la priorización de los subtemas de investigación se asignaron valores del 1 al 4, siendo uno el de mayor prioridad y 4 el menor. Si el subtema x se identificó en los cuatro páramos se le asignó el número 1 (prioridad muy alta); si surgió en tres de los cuatro páramos se le asignó el número 2, si se presentó en dos de los cuatro páramos 3 y si solo apareció en uno de los lugares piloto el número 4. Utilizando los colores del semáforo (rojo, amarillo y verde, más el rosado) se definieron las prioridades de acción para el temas relacionados con especies focales de fauna en los cuatro sitios piloto del proyecto Páramo Andino (tabla 28).

Los temas y subtemas identificados con color rojo/número 1 son aquellas que deberían considerarse con mayor prioridad (muy alta); seguidas de las marcadas con color amarillo/número 2 (alta). Así mismo las que aparecen en color verde/número 3 corresponden a las de prioridad media y finalmente las de color rosado a las de prioridad baja.

Tabla 28. Definición de prioridades de investigación en temas relacionados con especies focales de fauna para los cuatro sitios piloto del proyecto Páramo Andino

Eje PNB	Tema	Subtema	Especificidad	Páramo de Chiles	Páramo de Rabanal	Páramo de Belmira	Páramo del Duende	Prioridad
Conocimiento	Especies	Inventarios de especies	Amenazadas	x	x	x	x	1
			No amenazadas	x	x	x	x	1
			Grupos biológicos	x	x	x	x	1
			Introducidas / invasoras	x	x	x	x	1
		Inventarios de especies	Invertebrados terrestres (incluyendo edafofauna)	x	x	x	x	1
			Ecología de poblaciones de especies (distribución, concentración, tensores)	Amenazadas	x	x	x	x
		No amenazadas		x	x	x	x	1
		Grupos biológicos		x	x	x	x	1
		Introducidas / invasoras		x	x	x	x	1
		Definición de especies focales	por páramo	x	x	x	x	1
Transversal	Social	Capacitación	x	x	x	x	1	
		Educación	x	x	x	x	1	
Conocimiento	Especies	Relaciones planta - animal	Amenazadas		x	x	x	2
			No amenazadas		x	x	x	2
			Grupos biológicos		x	x	x	2
			Introducidas / invasoras		x	x	x	2
	Ecosistemas	Estudios de fragmentación o pérdida	Ecosistemas		x	x	x	2
			Integración y restauración de fragmentos	Ecosistemas		x	x	x
	Abiótico	Clima		Estaciones de monitoreo	x			x
			x				x	3
			Calidad de agua (parámetros físicos y químicos)		x			x
	Especies	Evaluación y monitoreo de especies		Amenazadas		x		x
Ecosistemas	Caracterización de remanentes	Ecosistemas			x	x	3	
Uso	Especies	Uso alternativo y reconversión de prácticas	Con énfasis en especies de fauna	x			x	3
Conservación	Ecosistemas	Declaración de figuras de conservación	de áreas		x			4
Uso	Especies	Estimación de poblaciones cinegéticas	fauna			x		4
	Ecosistemas	Caracterización de sistemas productivos	Con énfasis en especies de fauna	x				4
		Caracterización de bienes y servicios ambientales		x				4
		Valoración de los bienes y servicios					x	4
Transversal	Social	Caracterización de saberes locales		Con énfasis en especies de fauna	x			

8. CRITERIOS DE TRABAJO Y RECOMENDACIONES

Aplicación del enfoque ecosistémico

La aplicación del enfoque ecosistémico es una estrategia proactiva para manejar integralmente la tierra, el agua y los recursos vivos y promover la conservación y el uso sostenible de manera equitativa (Andrade-P. Á (Ed.), 2007). Incluye a la gente y sus prácticas como parte fundamental para la solución de los conflictos pero sobre todo para la toma de decisiones relacionada con el entorno en el que viven. Por esta razón los estudios de fauna que aun no se hacen deben incluir el componente social antes, durante y después de realizado el trabajo para sensibilizar, capacitar y generar mejores resultados de conservación y manejo en los páramos piloto.

Participación comunitaria e institucional

La participación de los actores locales tiene especial importancia en la gestión de los territorios con intereses de manejo y conservación. No hay que perder de vista que los habitantes de la alta montaña colombiana tiene mucho que aportar a los procesos de investigación y conservación del país por lo que no se puede ignorar esta potencialidad. Igualmente sucede con los diferentes niveles institucionales que deben vincularse a dichos procesos de investigación y conocimiento para generar acciones articuladas a los instrumentos de planificación y toma de decisiones y garantizar la continuidad de los recursos y procesos. También hay que tener en cuenta que los procesos participativos para el ordenamiento y manejo ambiental toman mucho tiempo, requieren del compromiso y constancia por parte de los actores involucrados incluyendo las propias comunidades.

Sensibilización y capacitación

Para el seguimiento de las acciones es importante incluir herramientas y materiales que permitan sensibilizar y capacitar a las comunidades y entidades así como la promoción de procesos organizacionales que fortalezcan el tejido social de quienes habitan en la región. Especialmente en el tema de fauna, existen animales emblemáticos o significativos para el imaginario colectivo de los habitantes de la alta montaña los cuales pueden ser

empleados en actividades educativas y sensibilidades que generen mayor impacto y compromiso.

Aplicación de métodos de resolución de conflictos

Debido a que los páramos piloto del proyecto no están del todo aislados de la presencia humana, dicha cercanía genera conflictos de diferente orden. Es por esta razón que debe buscarse la aplicación de métodos de resolución de conflictos para garantizar el éxito tanto en la comprensión de las dinámicas regionales y sociales como en la definición de soluciones amigables para todos.

Coordinación institucional

El éxito de los procesos de conservación depende en gran medida del nivel de coordinación que exista entre los actores involucrados en los procesos. Lo anterior implica la adopción de nuevos esquemas de negociación, de acuerdos legales y jurídicos respetados por las partes, que permitan construir un criterio de co-responsabilidad dirigido al manejo de las áreas. Aquí radica el mayor desafío para conseguir el apoyo necesario para la gestión del Páramo, su biodiversidad y su oferta de bienes y servicios ambientales.

Socialización de la información

La socialización de la información, es un proceso en donde es indispensable involucrar a las comunidades desde el inicio. Para ello se deben habilitar espacios informativos, de intercambio de experiencias y de educación ambiental para propiciar la apropiación de los procesos y proyectos adelantado. Con mayor razón si éstas hacen parte de las investigaciones base para el conocimiento de la biodiversidad de las áreas.

Además es importante contar con bases bibliográficas alimentadas por los actores vinculados a los procesos con los trabajos de investigación que en el tema de fauna se realicen en adelante con el fin de proyectar mejor los trabajos futuros para no repetir acciones, perder recursos y tiempo.

Desarrollo de modelos

Este es quizá uno de los lineamientos más ambiciosos hacia el futuro para el proyecto pues la modelación ecosistémica requiere de la existencia de información base sobre las especies y otros parámetros y sobre los procesos existentes al interior de los ecosistemas. Además es importante detectar vacíos en el conocimiento de los distintos disturbios a los que se ven sometidos los ecosistemas bien sea naturales o antrópico. Con estos modelos será posible visualizar los escenarios y tendencias que orienten el manejo de las áreas incluyendo también aspectos de la gestión institucional.

Esto es particularmente importante para conocer y ajustar la gestión ante eventos como por ejemplo el Cambio Climático, la expansión de los procesos productivos aledaños a las áreas de conservación entre otros.

Definición de especies indicadoras

La definición de especies indicadoras constituye el eje central para seguimiento a las acciones de conservación de las áreas piloto, puesto que constituyen la base sobre la cual se puede valorar el éxito de las medidas establecidas. Además permiten mejorar la base de información existente al haber un seguimiento permanente de las condiciones en las cuales éstas se encuentran y permiten evaluar las tendencias de la biodiversidad en una escala regional. Sin embargo, el establecimiento de este tipo de especies no es posible sin conocer aspectos fundamentales relacionadas con la biología y el manejo de los organismos a monitorear.

De acuerdo con Noss 1990 las características que debe cumplir un indicador para poder ser monitoreado incluyen: 1) ser suficientemente sensible para detectar señales de cambio; 2) estar distribuido sobre una amplia área geográfica; 3) que al ser medidos se puedan obtener valores continuos sobre un amplio rango de estrés; 4) que sea factible implementar en él métodos relativamente independientes del tamaño de la muestra; 5) que las mediciones, colectas, experimentos y/o cálculos que se le apliquen sean fáciles y económicos y 6) que su estudio permita diferenciar entre ciclos naturales y tendencias.

En este sentido las aves han sido utilizadas desde hace mucho tiempo como indicadores por excelencia pues cumplen la mayoría de las anteriores condiciones, además de ser fácilmente manejables. Para ello es necesario conocer aspectos sobre su biología de poblaciones para que sirvan como una base comparativa de las condiciones a monitorear (Hess y King 2002).

9. LAS ESPECIES FOCALES Y EL CAMBIO GLOBAL

El término *Cambio Global* define el conjunto de cambios ambientales generados por la actividad humana, con especial referencia a cambios en los procesos que determina el funcionamiento del planeta (Duarte et., al., 2006). Se incluyen en este término aquellas actividades que, aunque ejercidas localmente, tienen efectos que trascienden el ámbito local y regional para afectar el funcionamiento global de la tierra.

Específicamente el *Cambio Climático* ha sido definido por el IPCC como la variación estadística en el estado medio del clima o su variabilidad, que persiste durante un largo periodo de tiempo (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios de forzamiento externos o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de los suelos (IPCC, 2002). El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climáticos (CMCC) en su artículo 1 lo define como el cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. En síntesis es el efecto de la actividad humana sobre el sistema climático global, que siendo consecuencia del cambio global afecta, a su vez, a otros procesos fundamentales del planeta.

Hay dos características del cambio global que hacen que los cambios asociados sean únicos en la historia del planeta: 1) la rapidez con la que este cambio está teniendo lugar, con cambios notables de CO₂ atmosférico) en espacios de tiempo tan cortos para la evolución del planeta como décadas y 2) el hecho de que una única especie, el Homo sapiens, es el motor de todos estos cambios.

Para poder entender mejor la maquinaria de la biosfera es necesario observarla desde el punto de vista del clima, del ciclo del agua y de los elementos y del papel que juegan los organismos que se van a ver afectados por las perturbaciones antropogénicas. Estos tres grandes pilares son los que sustentan la existencia en el planeta.

Durante los últimos 50 años los seres humanos han alterado la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas del mundo de manera más rápida y generalizada que

en otro periodo de la historia de la humanidad, siendo particularmente afectados por la demanda de agua dulce, la agricultura y la pesca entre otros. Pero... y qué tiene que ver la biodiversidad con el cambio global?

El término biodiversidad significa la variedad de ecosistemas, especies y genes en una zona determinada. Los cambios en ella afectan la capacidad de un área para suministrar bienes y servicios y para recuperarse de perturbaciones. En este sentido los efectos del cambio global y la biodiversidad dependen de 1) que cada especie se ve afectada de forma diferente por una misma intensidad de cambio ambiental y 2) las especies que componen un ecosistema interactúan entre sí existiendo relaciones complejas normalmente poco fácil de percibir.

La introducción de especies exóticas por la actividad humana, tanto accidental como deliberada, ha sido uno de los procesos más importantes en la pérdida de especies. Muchas se acomodan en los ecosistemas de acogida sin desplazar a las especies locales, pero otras se conforman de forma invasiva, desplazando a las especies autóctonas. Los ambientes aislados con endemismos son particularmente vulnerables a la introducción de especies invasoras. Muchos ejemplos ilustran la pérdida de especies tras la introducción de este tipo de organismos. Procesos como la depredación y la herbivoría por parte de especies invasoras también pueden devastar poblaciones de especies nativas¹⁶ (Mack R. N., et al., 2000). Igualmente la fragmentación de los hábitats debido a obras de infraestructura o expansión de las actividades humanas ha limitado los ciclos vitales de especies animales y vegetales empobreciendo su diversidad genética.

En la presente sección se abordan algunos aspectos sobre el efecto del cambio climático en la biodiversidad, particularmente para especies de fauna de hábitos terrestres y especies invasoras.

¹⁶ Están documentados casos como el de Nueva Zelanda y Australia donde gatos domésticos y asilvestrados que habitan cualquier lugar del planeta se convirtieron en terribles depredadores de mamíferos pequeños y aves, particularmente las que anidan en el suelo o no vuelan acabando por completo poblaciones reproductivas de aves marinas y endémicas terrestres. También las cabras introducidas en la isla Santa Helena en 1513 extinguieron cerca de 50 especies de plantas endémicas (aunque solo siete fueron descritas científicamente antes de su extinción) y aún hoy representan un grave perjuicio.

9.1. El cambio climático y la biodiversidad

Son muchos los estudios que hacen referencia a la relación entre las actividades humanas y la pérdida de biodiversidad debido, entre otras, a los cambios en el uso de los suelos, la disminución de su cobertura vegetal, la contaminación, la degradación tanto de los suelos como de las fuentes de agua, el desvío de los cauces de las fuentes hídricas, la fragmentación de los hábitats, la explotación selectiva de especies, la introducción de especies no autóctonas y el deterioro de la capa de ozono entre otras. Surge entonces una pregunta esencial y es cuánto puede el cambio climático aumentar o disminuir la pérdida de biodiversidad?

Los ecosistemas proporcionan muchos bienes y servicios esenciales para supervivencia humana. De ellos se derivan los alimentos, las fibras, los combustibles, la energía, las medicinas, el agua, el control de las inundaciones, la dispersión de semilla, los valores culturales, estéticos entre muchos otros. Así el cambio climático resulta una presión adicional sobre los ecosistemas y la biodiversidad contenida en ellos y los bienes ambientales que proporciona, siendo difícil establecer, en términos cuantitativos, los impactos sobre los ecosistemas terrestres dadas las múltiples variables que actúan en ellos.

Sin embargo al cambiar el clima, es fácilmente predecible un cambio en las temperaturas, precipitaciones, el nivel del mar y la existencia de fenómenos climáticos extremos. Es por esta razón que los ecosistemas se consideran como vulnerables¹⁷ ya que se encuentran expuestos y/o son sensibles a los cambios y poseen una capacidad de adaptación limitada¹⁸. Las evidencias sobre el cambio en la composición de la atmósfera (aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero como el CO₂) afecta el nivel y la eficiencia de la fotosíntesis y al uso de las aguas, lo que puede incidir en otros procesos ecológicos del planeta (IPCC 2002).

¹⁷ Según el IPCC el concepto de vulnerabilidad hace referencia al grado al que un sistema es susceptible de hacer frente o no a los efectos adversos por un cambio climático, entre los cuales figuran la variabilidad y los extremos climáticos. La vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud y el nivel de variación climática al que se encuentra expuesto el sistema así como su sensibilidad y capacidad de adaptación.

¹⁸ La capacidad de adaptación es la posibilidad que tiene un sistema para ajustarse a un cambio, para moderar los riesgos potenciales, para obtener los máximos beneficios de las oportunidades o para hacer frente a las consecuencias.

El IPCC evaluó el efecto del cambio climático en sistemas biológicos cuyos resultados corresponden a más de 2.500 artículos publicados. De estos estudios 44 incluyeron cerca de 500 taxones que cumplieron los siguientes requisitos: 20 o más años de datos recogidos; medición de la temperatura como una de las variables; cambios estadísticos en el parámetro biológico/físico y en la temperatura media y una importante correlación estadística entre la temperatura y el cambio en el parámetro biológico/físico. De un total de 59 plantas, 47 invertebrados, 29 anfibios y reptiles, 388 pájaros y 10 especies de mamíferos, aproximadamente el 80% mostró cambios en el parámetro biológico medido¹⁹ de la forma que se esperaba dado el calentamiento mundial, mientras que el 20% mostró cambios en el sentido contrario. La mayoría de estos estudios se realizaron en áreas templadas y latitudes altas y en algunas zonas de altitudes altas mostrando que algunos ecosistemas son particularmente sensibles a cambios en el clima regional (ecosistemas de latitudes y altitudes altas) (IPCC 2002).

De lo anterior se concluye que el clima es el principal factor que controla la vegetación, su estructura, productividad y la mezcla de especies animales y vegetales. Muchas plantas activan sus mecanismos de reproducción en rangos específicos de temperatura y responden a determinados patrones de precipitación. Los animales por su parte, también necesitan determinados rangos de temperatura y/o precipitación y dependen de la existencia de especies de las que se alimentan. A esto se le suma la observación de cambios en el tiempo de acontecimientos fenomenológicos en muchas especies como por ejemplo:

- En temperaturas más cálidas durante otoño-primavera se afecta la aparición, crecimiento y reproducción de especies de invertebrados resistentes al frío.
- En Inglaterra dos especies de ranas comenzaron a depositar sus huevos dos o tres semanas antes de lo normal (cambio correlacionado con una variación de temperatura durante el periodo estudiado).
- El comienzo anticipado del proceso de cría de algunas especies de pájaros en Europa, América del norte y América latina.
- Cambios en migraciones de insectos y pájaros con la llegada anticipada de especies migratorias durante la primavera en Estados Unidos y el retraso en la

¹⁹ Dichos parámetros incluyeron el principio y el final de la época de cría; cambios en las pautas de migración; cambios en la distribución de plantas y animales, y cambios en el tamaño de sus cuerpos.

salida de Europa durante el otro y cambios en las pautas migratorias en África y Australia.

- Floración anticipada y la extensión de la época de crecimiento de algunas plantas.

También hay evidencias en el cambio de la morfología para algunas especies como por ejemplo las tortugas pintadas que crecieron más durante los años cálidos llegando antes a su madurez sexual; algunas ranas han empezado a croar antes o con mayor fuerza para atraer machos durante periodos cálidos, entre otros. Estos cambios en el comportamiento de las especies, la reducción del número de miembros de una especie, la pérdida de especies pueden producir cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas afectados. A su vez, pueden producir pérdidas en otras especies y un efecto en cascada sobre la biodiversidad y la apertura del sistema a invasiones de especies no autóctonas y por ende mayor alteración. Por esta razón, los efectos del cambio climático pueden y deben ser evaluados en el contexto de los ecosistemas y por qué no, del contexto de paisajes naturales.

Por otra parte la alteración en la temperatura también tiene efectos sobre los ecosistemas de agua dulce gracias a la modificación en sus regímenes, generando disminución en los flujos de las corrientes (pues hay menos precipitaciones y/o una mayor evapotranspiración) que con el tiempo y sumado a otros factores (cambio en el uso del suelo, tala, quema, y fragmentación de ecosistemas retenedores de agua) derivaran en el secado de los cauces.

Esto es importante si se tiene en cuenta que la función natural de los páramos radica fundamentalmente en su capacidad de interceptar y almacenar agua, y regular los flujos hídricos superficiales y subterráneos gracias a la combinación de sus elementos (vegetación, suelo y subsuelo). Además, en ellos se encuentra una rica flora endémica y presta servicios ambientales principalmente como cuencas abastecedoras de agua para consumo, actividades productivas e hidroenergéticas, así como áreas de influencia de los principales embalses, represas y estrellas hidrográficas del país (MMA 2002).

En cuanto a las especies con rangos restringidos de hábitats o temperaturas evidentemente pueden llegar a ser más vulnerables. Teniendo en cuenta el carácter aislado de los páramos muchas de las especies endémicas pueda que no consigan

desplazarse hacia mayores altitudes llevándolas a la disminución de sus poblaciones y seguramente a la extinción.

En el caso de los anfibios, cuyo ciclo de vida por lo regular tiene sus primeras etapas en el agua y luego se dispersan a través de tierra firme, los hace más vulnerables a la perturbación de dichos ambientes. Este grupo biológico tolera mínimamente la contaminación de las aguas, el deterioro de los hábitats y la fragmentación de los bosques debido a los cambios de temperatura y humedad que ellos acarrearán ya que poseen un tegumento permeable altamente vascularizado y requieren de una piel húmeda y fría para garantizar un proceso respiratorio eficiente (Rueda-Almonacid J. V., et al., 2004).

Así la exposición a la radiación ultravioleta en zonas de alta montaña, como consecuencia de la pérdida de la capa de ozono puede causar deterioro en las células de la piel y los huevos a la vez que generan malformaciones a los renacuajos en crecimiento, daños en la retina e inducen mayor predisposición a enfermedades. Por esta razón también son considerados buenos indicadores biológicos pues cambios significativos en su composición y abundancia puede revelar la presencia de sustancias letales para los humanos u otros organismos. Por otro lado la introducción de organismos predadores (en su mayoría peces y pequeños roedores) han afectado las poblaciones de anfibios (como es el caso de la rana arlequín del género *Atelopus*) cuyo alimento son huevos o renacuajos en crecimiento. (Rueda-Almonacid J. V., et al., 2004).

En un estudio realizado por la UICN (Foden et al., 2008), se identificaron más 90 aspectos biológicos que pueden estar asociados con la susceptibilidad de las especies al cambio climático, las cuales se agruparon en cinco categorías gruesas:

- *Necesidad de hábitats o microhábitats especializados y/o restringidos*
- *Estrecha tolerancia ambiental o umbrales que deben ser superados debido al cambio climático en cualquier etapa del ciclo de vida.*
- *Dependencia de factores ambientales específicos o señales que puedan ser interrumpidos por el cambio climático.*
- *Dependencia o interacciones ínter específicas*
- *Poca capacidad para dispersarse o colonizar un nuevo lugar*

Usando el conocimiento que se tiene en los grupos taxonómicos de aves (9.856 especies), anfibios (6.222 especies) y corales hermatípicos (799 especies) se examinó la distribución geográfica y taxonómica de las especies más susceptibles al cambio climático y se compararon con las listas rojas de la UICN para estos grupos biológicos.

Para el grupo de las aves se encontraron 11 aspectos biológicos que incrementan su susceptibilidad ante al cambio climático. El 35% de ellas (3.338 especies) poseen una alta posibilidad de verse afectadas; de éstas 1.288 especies tienen entre dos y siete aspectos biológicos que las hace vulnerables. Específicamente las familias con mayor susceptibilidad fueron Turdidae (60%), Thamnophilidae (69%), Scolopacidae (70%), Formicariidae (78%) and Pipridae (81%). En contraste las que presentaron bajos niveles de susceptibilidad fueron (Ardeidae 3%), Accipitridae (10%), Estrildidae (12%), Cuculidae (15%), Picidae (21%) y Columbidae (27%).

Para el grupo de los anfibios el 52% de las especies existentes en el mundo (3.217 especies) son potencialmente susceptibles al cambio climático, y 962 especies poseen de dos a cuatro características biológicas analizadas. Todas las especies revisadas del orden caudata (Amphiumidae, Sirenidae y Proteidae) son vulnerables. El orden Gymnophiona (cecilias) muy poco conocido está cerca del 18% de vulnerabilidad. Las familias Sooglossidea, Myobatrachidae y Limnodynastidae; Ceratophryidae and Centrolenidae tuvieron entre 80 y 100% de susceptibilidad. Otras familias como Strabomantidae, Bufonidae, Hylidae y Plethodontidae, están en el orden del 50% de vulnerabilidad.

Lo anterior nos da una idea de la magnitud de los efectos que el cambio climático podría tener en las poblaciones, al menos de aves y anfibios, que por sus características pueden ser buenos indicadores biológicos. A pesar de los avances en el conocimiento de las aves de Colombia, existen aspectos de su biología sin explorar. Con respecto a los anfibios es panorama es poco alentador, pues si bien existen trabajos sobresalientes en diversas localidades del país, la falta de información básica sobre las especies de este grupo biológico en los sitios piloto del proyecto hace pensar en la prioridad que tiene la realización de inventarios y estudios ecológicos que amplíen su conocimiento y permitan el establecimiento de medidas de conservación y manejo para las áreas en mención.

9.2. Las especies invasoras

Lo anterior nos hace reflexionar sobre la posibilidad de que otro tipo de especies ocupen los “espacios vacíos” dejados por las especies autóctonas no son capaces de adaptarse rápidamente ante eventos como el cambio climático, la fragmentación de los ecosistemas, los incendios entre otros. Cómo identificar futuros invasores y predecir lugares de invasión cuando se desconocen muchas de las relaciones existentes entre poblaciones y ecosistemas?. Para ello valdría la pena tener en cuenta los siguientes aspectos mencionado por Mack R. N., et al., 2000:

- *El concepto de nicho vacío*: algunas comunidades, particularmente las ubicadas en las islas oceánicas tropicales parecen ser particularmente más vulnerables a las invasiones, aunque la evidencia puede ser errónea. La hipótesis de los nichos vacíos sugiere que éstas comunidades y algunas otras están relativamente empobrecidas en el número de especies nativas por lo tanto no pueden ofrecer “resistencia biológica” a los recién llegados.
- *Escape de controles biológicos*: muchos inmigrantes llegan a las nuevas localidades como semillas, esporas, huevos o en algún otro estado de resistencia pero sin sus “socios biológicos” nativos que normalmente incluyen a sus competidores, predadores, herbívoros o parásitos naturales. Este “gran escape” puede representar una gran ventaja para las especies inmigrantes dado que, en ausencia de controles biológicos, su crecimiento, longevidad, y éxito reproductivo podrían alcanzar valores mucho mayores. De acuerdo con lo anterior, un invasor no persiste ni prolifera porque tenga un conjunto de características extraordinarias, sino porque fortuitamente llega a una nueva área sin sus “socios biológicos” que pueden enfermar o debilitar su población.
- *Riqueza de la comunidad biótica*: Charles Elton propuso, en 1958, que la resistencia de una comunidad a las invasiones crece en proporción al número de especies presentes en la comunidad (o riqueza de especies). Para Elton, esto deriva de la hipótesis que propone que las comunidades son más “estables” si son ricas en especies. En otras palabras, si una comunidad tiene muchas especies es

probable que los nichos vacantes, si los hay, puedan ser defendidos exitosamente de un inmigrante.

- *Disturbios antes o durante la invasión:* los humanos, o las plantas o animales que los humanos dispersan o domestican, pueden favorecer las invasiones biológicas causando disturbios súbitos o radicales en el ambiente. Si las especies nativas no se pueden aclimatar a estos disturbios o evolucionar, la posterior llegada de inmigrantes pre-adaptados puede conducir rápidamente a invasiones. En ambientes terrestres, tales disturbios pueden ser causados por fuego, inundaciones, prácticas agrícolas o herbivoría por ganado; en ambientes acuáticos por drenajes de pantanos o alteraciones en la salinidad o el nivel de nutrientes de ríos y lagos.

La prevención o control de las invasiones biológicas a menudo fallan por falta de entendimiento entre la naturaleza y la economía. No obstante éstas representan una amenaza a la biodiversidad y a los procesos de los ecosistemas, que se traducen directamente en consecuencias económicas tales como pérdidas de cosechas, bosques, pesquerías y campos de pastoreo. Este aspecto ha sido poco explorado y cuantificado a pesar de que sus impactos son evidentes. En general pueden ser de dos tipos: 1) pérdidas en el rendimiento económico y 2) el costo directo de combatir las invasiones (Mack R. N., et al., 2000).

En el tema de las especies invasoras claramente se requiere de un mejor entendimiento de las dinámicas tanto de las especies autóctonas como de las invasoras. Hace falta un análisis costo-beneficio que, con precisión y eficacia, ponga en evidencia el daño a la economía local, regional y por qué no mundial por las invasiones biológicas. Es necesario mayor conciencia pública y gubernamental sobre los efectos de las especies invasoras y las herramientas disponibles para su manejo y así restringir el impacto ecológico y económico, especialmente en el marco del cambio global al que nos enfrentamos en la actualidad.

9.3. Algunas otras reflexiones

La conservación de la biodiversidad está estrechamente relacionada con la creación y mantenimiento de áreas protegidas. Para ello la creación y/o ampliación de nuevas áreas o corredores biológicos así como redes de reserva pueden proporcionar rutas de dispersión para plantas y animales. Éstas áreas representan, a largo plazo, sumideros de carbono, y refugio para la diversidad genética.

El mantenimiento de las coberturas vegetales naturales a lo largo de gradientes altitudinales y latitudinales, proporciona zonas de amortiguación alrededor de éstas figuras de conservación minimizando la fragmentación de los hábitats y la erosión genética. En este sentido el diseño e implementación de herramientas de manejo del paisaje resulta ser una estrategia atractiva para ser aplicada en zonas aledañas a los sitios piloto del proyecto. No hay que olvidar que los ecotonos sirven como regiones de depósito para la diversidad genética y su conservación constituye una medida efectiva para la adaptación al cambio climático.

El manejo integrado de sistemas de producción, el mejoramiento de los cultivos, su diversificación, el mantenimiento de las coberturas vegetales y la resustitución de nutrientes y sistemas agrosilviculturales pueden producir beneficios agronómicos, ambientales y socioeconómicos para reducir emisiones de gases efecto invernadero y así conservar la biodiversidad

Finalmente no hay que olvidar que el cambio climático puede alterar los estilos de vida de pueblos indígenas y campesinos que viven en zonas de alta montaña, modificando la producción, ya marginal, de alimentos y la disponibilidad de recursos hídricos así como los hábitats y especies que son importantes culturalmente para ellos.

Con base en todo lo anterior, se recomienda la realización de estudios integrales para cada uno de los sitios piloto del proyecto, en los cuales evalúen los diferentes tensores existentes con miras a establecer su vulnerabilidad frente al cambio climático, especialmente en aspectos relacionados con especies de aves, anfibios y ecosistemas, además de posibles especies invasoras existentes.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade-P. Á (Ed.), 2007. Aplicación del enfoque ecosistémico en Latinoamérica. CEM-UICN. Bogotá D. C. Colombia.

Baptiste M.P. , Franco A.M., Estela F., Ayerbe F., Castaño A.M., Parra-Hernández R., Certuche K y Alvarez H. 2007. Póster: Una primera evaluación del estado de las aves exóticas y nativas traslocadas en Colombia. II Congreso de Ornitología Colombiana.

Castaño 2002. Colombia Alto andina y la significancia ambiental del bioma de páramo en el contexto de los Andes tropicales: una aproximación a los efectos futuros por el cambio climático global (Global Climatic Tensor). EN: Memorias Congreso Mundial de páramos. Tomo II. 24-49 p.

Cuatrecasas 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista de la Academia Colombia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 10 (40) 221-268.

Chase J. M., & Leibold M. A. 2003. Ecological niches: linking classical and contemporary approaches. University of Chicago Press

DAMA 2001. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Bogotá D.C. p. 72

Duarte C. M., Alonso S., Benito G., Dachs J., Montes C., Pardo M., Ríos A. F., Simó R. y Valladares F. 2006. Cambio global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema tierra. Colección Divulgación. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, España. 170 p.

Eisenberg J. F. 1989. Mammal of the Neotropics: The Northern Neotropics Volumen I Panamá, Colombia, Venezuela, Suriname y French Guiana. University of Chicago.

Estela F. A., Arbeláez D., y Fajardo D. 2004. Caracterización ornitológica del páramo del Duende y su zona de amortiguación. "Asociación para el Estudio y Conservación de las Aves Acuáticas de Colombia - Calidris". Cali, Colombia.

Etter A. 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. EN: Cháves M. E. (Ed) 1998. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad – Colombia. Tomo I. Causas de pérdidas de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D. C., Colombia.

Fajardo, A. 2000. Revisión de las serpientes del género *Atractus*. Tesis de grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana.

Foden, W., Mace, G., Vié, J.-C., Angulo, A., Butchart, S., DeVantier, L., Dublin, H., Gutsche, A., Stuart, S. And Turak, E. 2008. Species susceptibility to climate change impacts. In: J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor and S.N. Stuart (eds). The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Gland, Switzerland. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2002. Cambio climático y biodiversidad. Documento técnico V del IPCC. Convenio sobre Diversidad Biológica, PNUMA-UNEP, OMN-WMO.

Galindo-Uribe D., y Hoyos-Hoyos J. M., 2007. Relaciones planta-herpetofauna: nuevas perspectivas para la investigación en Colombia. *Universitas Scientiarum* Vol 2, número especial 1. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D. C. 9- 34 p.

Grover, J. P. 1994. Assembly rules for communities for nutrient limited plants and specialist herbivores. *American Naturalist* 143:258-282.

Hess G. R. y King T. J. 2002. Planning open spaces for wildlife. I. Selection focal species using a Delphi survey approach. *Landscape and urban planning* 58: 25-40.

Hilty S. L. y Brown W. L. 2001. Guía de las aves de Colombia. American Bird Conservancy, Universidad del Valle y Sociedad Antioqueña de Ornitología

Holt R. D.; Grover J. P., y Tildan D. 1994. Simple rules for interspecific dominance in systems with exploitative and apparent competition. *American Naturalist* 144:741-771.

Leibold M. A. 1995. The niche concept revisited: mechanistic models and community context. *Ecology* 76:1371-1382

Leibold M. A. 1998. Similarity and local coexistence of species from regional biotas. *Evolutionary Ecology* 12:95-110.

MacArthur R. H. 1972. *Geographical ecology: patterns in the distribution of species*. Harper and Row. New York, USA.

Mack R., Chazdon, Simberloff D., Lonsdale M., Evans H., Clout M., y Bazzaz F. 2000. Invasiones Biológicas: Causas, Epidemiología, Consecuencias globales y Control. En: *Tópicos en ecología*, Número 5, primavera 2000. Ecological Society of America. 22p.

Ministerio del Medio Ambiente 2002. Programa para el manejo sostenible y restauración de Ecosistemas de Alta Montaña colombiana. Bogotá.

Noss R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-36.

Pyrz T. W., y Rodríguez G. 2006. Description of a new remarkable species of Lymanopoda WESTWOOD and identification of a centre of endemism of cloud forest butterflies in Belmira, northern Central Cordillera, Antioquia, Colombia (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae). *Revista Genus* Vol 17 (2): 291-297. Wroclaw 30 VI 1006

Rangel 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. EN: *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna*. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D. C.

Renjifo, L.M., A.M. Franco-Maya, J.D. Amaya-Espinel, G. Kattan, B. López-Lanús (eds.). 2002. "Libro rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D. C., Colombia.

Rodríguez-M., J. V., Alberico F., F. Trujillo & Jorgenso J. (Eds). 2002. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D. C., Colombia.

Rueda-Almonacid, J.V., D. Lynch, A. Amézquita (Eds.) 2004. Libro rojo de los anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas en Colombia. Conservación Internacional. ICN. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D. C.

Stiles 1998. Las aves endémicas de Colombia. . EN: Cháves M. E. (Ed) 1998. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad – Colombia. Tomo I. Causas de pérdidas de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D. C., Colombia.

Stotz D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III y D. K., Moskovitz. 1996. Neotropical birds: Ecology and conservation

Tilman D. 1982. Resource Competition and Community Structure. Princeton University Press. Princeton, USA.

Documentos consultados en Internet:

Valoración de los bienes y servicios de la biodiversidad para el desarrollo de paisajes rurales colombianos: Complejo ecorregional Andes del norte. Informe semestral 30 de junio de 2007 – 30 de noviembre de 2007. 77 pág. http://ciebreg.utp.edu.co/Plone/Ciebreg/investigacion/infofinal_2007/Informe%20Tecnico%202007.pdf. Consultado el 19 de enero de 2009

11. ANEXOS

Anexo 1. Lista de familias y especies de mamíferos encontradas en el páramo de Belmira, Antioquia

Familia	Especies
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>
	<i>Agouti taczanowskii</i>
	<i>Dasyprocta punctata</i>
Caenolestidae	<i>Caenolestes fuliginosus</i>
Canidae	<i>Atelocynus microtis</i>
	<i>Cerdocyon thous</i>
	<i>Speothos venaticus</i>
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Cervidae	<i>Mazama americana</i>
	<i>Mazama rufina</i>
	<i>Odocoileus virginianus</i>
	<i>Pudu mephistophiles</i>
Dasypodidae	<i>Cabassous centralis</i>
	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>
	<i>Didelphis albiventris</i>
	<i>Didelphis marsupialis</i>
	<i>Marmosops fuscatus</i>
	<i>Marmosops impavidus</i>
Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>
Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>
	<i>Echinoprocta rufescens</i>
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>
	<i>Panthera onca</i>
	<i>Puma concolor</i>
	<i>Puma yagouaroundi</i>
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Molossidae	<i>Eumops glaucinus</i>
	<i>Molossus bondae</i>
	<i>Nyctinomops macrotis</i>
	<i>Tadarida brasiliensis</i>
Muridae	<i>Akodon affinis</i>
	<i>Mus musculus</i>
	<i>Neusticomys monticolus</i>
	<i>Oryzomys albigularis</i>
	<i>Oryzomys intectus</i>
	<i>Reithrodontomys mexicanus</i>
	<i>Rhipidomys latimanus</i>
	<i>Thomasomys aureus</i>
	<i>Thomasomys cinereiventris</i>
<i>Thomasomys laniger</i>	

Mustelidae	<i>Eira barbara</i>
	<i>Mustela frenata</i>
Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>
	<i>Artibeus anderseni</i>
	<i>Artibeus cinereus</i>
	<i>Artibeus glaucus</i>
	<i>Artibeus hartii</i>
	<i>Artibeus lituratus</i>
	<i>Artibeus toltecus</i>
	<i>Carollia brevicauda</i>
	<i>Carollia castanea</i>
	<i>Carollia perspicillata</i>
	<i>Chiroderma salvini</i>
	<i>Desmodus rotundus</i>
	<i>Platyrrhinus dorsalis</i>
	<i>Sturnira aratathomasi</i>
	<i>Sturnira bidens</i>
	<i>Sturnira bogotensis</i>
	<i>Sturnira erythromos</i>
	<i>Sturnira ludovici</i>
<i>Sturnira mordax</i>	
<i>Sturnira thomasi</i>	
<i>Sturnira tildae</i>	
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>
	<i>Nasuella olivacea</i>
	<i>Potos flavus</i>
	<i>Procyon cancrivorus</i>
Sciuridae	<i>Microsciurus fuscus</i>
	<i>Microsciurus mimulus</i>
	<i>Microsciurus santanderensis</i>
	<i>Sciurus granatensis</i>
	<i>Sciurus neogranatensis</i>
	<i>Sciurus pucheranii</i>
Soricidae	<i>Cryptotis colombiana</i>
	<i>Cryptotis thomasi</i>
Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>
Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>
	<i>Eptesicus furinalis</i>
	<i>Eptesicus fuscus</i>
	<i>Histiotus montanus</i>
	<i>Lasiurus borealis</i>
	<i>Lasiurus cinereus</i>
	<i>Myotis nigricans</i>
	<i>Myotis oxyotus</i>

Anexo 2. Lista de familias y especies de aves encontradas en el páramo de Belmira, Antioquia

Familia	Género	Especie
Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
Apodidae	<i>Streptoprocne</i>	<i>Streptoprocne zonaris</i>
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>
	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
Charadriidae	<i>Vanellus</i>	<i>Vanellus chilensis</i>
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina talpacoti</i>
	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida auriculata</i>
Corvidae	<i>Cyanocorax</i>	<i>Cyanocorax yncas</i>
	<i>Cyanolyca</i>	<i>Cyanolyca viridicyana</i>
Cotingidae	<i>Ampelion</i>	<i>Ampelion rubrocristatus</i>
	<i>Lipaugus</i>	<i>Lipaugus fuscocinereus</i>
Cracidae	<i>Penelope</i>	<i>Penelope montagnii</i>
Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga ani</i>
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes</i>	<i>Lepidocolaptes affinis</i>
Emberizidae	<i>Anisognathus</i>	<i>Anisognathus lacrymosus</i>
	<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes rufinucha</i>
		<i>Atlapetes schistaceus</i>
		<i>Atlapetes torquatus</i>
	<i>Chlorochrysa</i>	<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>
	<i>Chlorornis</i>	<i>Chlorornis riefferii</i>
	<i>Chlorospingus</i>	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>
	<i>Cnemoscopus</i>	<i>Cnemoscopus rubrirostris</i>
	<i>Dendroica</i>	<i>Dendroica fusca</i>
	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa cyanea</i>
	<i>Hemispingus</i>	<i>Hemispingus verticalis</i>
	<i>Mniotilta</i>	<i>Mniotilta varia</i>
	<i>Myioborus</i>	<i>Myioborus miniatus</i>
		<i>Myioborus ornatus</i>
	<i>Piranga</i>	<i>Piranga rubriceps</i>
	<i>Saltator</i>	<i>Saltator atripennis</i>
<i>Sericossypha</i>	<i>Sericossypha albocristata</i>	
<i>Tangara</i>	<i>Tangara vassorii</i>	
<i>Zonotrichia</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	
Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara plancus</i>
Formicariidae	<i>Drymophila</i>	<i>Drymophila caudata</i>
Fringillidae	<i>Carduelis</i>	<i>Carduelis psaltria</i>
Furnariidae	<i>Margarornis</i>	<i>Margarornis squamiger</i>
	<i>Synallaxis</i>	<i>Synallaxis elegantior</i>
Icteridae	<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>
Momotidae	<i>Momotus</i>	<i>Momotus momota</i>
Muscicapidae	<i>Catharus</i>	<i>Catharus ustulatus</i>
	<i>Turdus</i>	<i>Turdus fuscater</i>
<i>Turdus serranus</i>		
Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes formicivorus</i>
	<i>Piculus</i>	<i>Piculus rivolii</i>
Ramphastidae	<i>Andigena</i>	<i>Andigena nigrirostris</i>
Rhinocryptidae	<i>Scytalopus</i>	<i>Scytalopus unicolor</i>
Tinamidae	<i>Nothocercus</i>	<i>Nothocercus julius</i>
Trochilidae	<i>Agelaiocercus</i>	<i>Agelaiocercus kingi</i>
	<i>Coeligena</i>	<i>Coeligena torquata</i>
	<i>Doryfera</i>	<i>Doryfera ludovicae</i>

	<i>Heliangelus</i>	<i>Heliangelus exortis</i>
Troglodytidae	<i>Henicorhina</i>	<i>Henicorhina leucophrys</i>
Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>Trogon collaris</i>
Tyrannidae	<i>Mecocerculus</i>	<i>Mecocerculus stictopterus</i>
	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus cephalotes</i>
	<i>Myiotheretes</i>	<i>Myiotheretes striaticollis</i>
	<i>Ochthoeca</i>	<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>
		<i>Ochthoeca diadema</i>
		<i>Ochthoeca fumicolor</i>
	<i>Pachyramphus</i>	<i>Pachyramphus polychopterus</i>
	<i>Pyrrhomyias</i>	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>
<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>	
	<i>Tyrannus savana</i>	

Anexo 3. Lista de especies de aves encontradas para el páramo de Chiles, Nariño

Familia	Género	Especie
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter collaris</i>
		<i>Accipiter striatus</i>
	<i>Buteo</i>	<i>Buteo leucorrhous</i>
		<i>Buteo poecilochrous</i>
		<i>Buteo polyosoma</i>
<i>Geranoaetus</i>	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	
<i>Oroaetus</i>	<i>Oroaetus isidori</i>	
Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas andinus</i>
		<i>Anas discors</i>
		<i>Anas flavirostris</i>
	<i>Merganetta</i>	<i>Merganetta armata</i>
<i>Sarkidiornis</i>	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	
Apodidae	<i>Streptoprocne</i>	<i>Streptoprocne zonaris</i>
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus</i>	<i>Caprimulgus longirostris</i>
Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
	<i>Vultur</i>	<i>Vultur gryphus</i>
Charadriidae	<i>Vanellus</i>	<i>Vanellus resplendens</i>
Cinclidae	<i>Cinclus</i>	<i>Cinclus leucocephalus</i>
Columbidae	<i>Columba</i>	<i>Columba fasciata</i>
	<i>Metriopelia</i>	<i>Metriopelia melanoptera</i>
	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida auriculata</i>
Corvidae	<i>Cyanolyca</i>	<i>Cyanolyca turcosa</i>
Cotingidae	<i>Ampelion</i>	<i>Ampelion rubrocristatus</i>
Cracidae	<i>Penelope</i>	<i>Penelope montagnii</i>
Emberizidae	<i>Anisognathus</i>	<i>Anisognathus igniventris</i>
	<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes pallidinuca</i>
		<i>Atlapetes rufinuca</i>
		<i>Atlapetes schistaceus</i>
		<i>Atlapetes torquatus</i>
	<i>Buthraupis</i>	<i>Buthraupis eximia</i>
		<i>Buthraupis montana</i>
	<i>Catamblyrhynchus</i>	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>
	<i>Catamenia</i>	<i>Catamenia analis</i>
		<i>Catamenia homochroa</i>
		<i>Catamenia inornata</i>
	<i>Chlorornis</i>	<i>Chlorornis riefferii</i>
	<i>Conirostrum</i>	<i>Conirostrum albifrons</i>
		<i>Conirostrum cinereum</i>
		<i>Conirostrum sitticolor</i>
	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa albilatera</i>
		<i>Diglossa caerulescens</i>
		<i>Diglossa cyanea</i>
		<i>Diglossa humeralis</i>
		<i>Diglossa lafresnayii</i>
	<i>Dubusia</i>	<i>Dubusia taeniata</i>
	<i>Myioborus</i>	<i>Myioborus melanocephalus</i>
	<i>Oreomanes</i>	<i>Oreomanes fraseri</i>
	<i>Pheucticus</i>	<i>Pheucticus aureoventris</i>
	<i>Phrygilus</i>	<i>Phrygilus unicolor</i>
	<i>Pipraeidea</i>	<i>Pipraeidea melanonota</i>
	<i>Sicalis</i>	<i>Sicalis luteola</i>

	<i>Tangara</i>	<i>Tangara vassorii</i>
	<i>Urothraupis</i>	<i>Urothraupis stolzmanni</i>
	<i>Zonotrichia</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco femoralis</i>
		<i>Falco peregrinus</i>
<i>Falco sparverius</i>		
	<i>Phalcoboenus</i>	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>
Formicariidae	<i>Grallaria</i>	<i>Grallaria gigantea</i>
		<i>Grallaria quitensis</i>
Fringillidae	<i>Carduelis</i>	<i>Carduelis magellanica</i>
		<i>Carduelis psaltria</i>
		<i>Carduelis spinescens</i>
Furnariidae	<i>Asthenes</i>	<i>Asthenes flammulata</i>
	<i>Cinclodes</i>	<i>Cinclodes excelsior</i>
		<i>Cinclodes fuscus</i>
	<i>Hellmayrea</i>	<i>Hellmayrea gularis</i>
	<i>Margarornis</i>	<i>Margarornis squamiger</i>
	<i>Pseudocolaptes</i>	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>
<i>Schizoeaca</i>	<i>Schizoeaca fuliginosa</i>	
Hirundinidae	<i>Notiochelidon</i>	<i>Notiochelidon murina</i>
Laridae	<i>Larus</i>	<i>Larus serranus</i>
Motacillidae	<i>Anthus</i>	<i>Anthus bogotensis</i>
Muscicapidae	<i>Turdus</i>	<i>Turdus fuscater</i>
		<i>Turdus serranus</i>
Parulidae	<i>Basileuterus</i>	<i>Basileuterus coronatus</i>
		<i>Basileuterus nigrocristatus</i>
Picidae	<i>Piculus</i>	<i>Piculus rivolii</i>
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>Amazona mercenaria</i>
	<i>Ognorhynchus</i>	<i>Ognorhynchus icterotis</i>
	<i>Pionus</i>	<i>Pionus tumultuosus</i>
Rhinocryptidae	<i>Scytalopus</i>	<i>Scytalopus magellanicus</i>
		<i>Scytalopus unicolor</i>
		<i>Scytalopus vicini</i>
Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago nobilis</i>
		<i>Gallinago stricklandii</i>
Strigidae	<i>Asio</i>	<i>Asio flammeus</i>
	<i>Otus</i>	<i>Otus albugularis</i>
Tinamidae	<i>Nothoprocta</i>	<i>Nothoprocta curvirostris</i>
Trochilidae	<i>Aglaeactis</i>	<i>Aglaeactis cupripennis</i>
	<i>Chalcostigma</i>	<i>Chalcostigma herrani</i>
	<i>Coeligena</i>	<i>Coeligena coeligena</i>
		<i>Coeligena lutetiae</i>
		<i>Coeligena torquata</i>
	<i>Colibri</i>	<i>Colibri coruscans</i>
	<i>Ensifera</i>	<i>Ensifera ensifera</i>
	<i>Eriocnemis</i>	<i>Eriocnemis derbyi</i>
		<i>Eriocnemis luciani</i>
		<i>Eriocnemis mosquera</i>
	<i>Heliangelus</i>	<i>Heliangelus exortis</i>
	<i>Lafresnaya</i>	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>
	<i>Lesbia</i>	<i>Lesbia victoriae</i>
	<i>Metallura</i>	<i>Metallura tyrianthina</i>
		<i>Metallura williami</i>
<i>Opisthoprora</i>	<i>Opisthoprora euryptera</i>	

	<i>Oreotrochilus</i>	<i>Oreotrochilus chimborazo</i>
	<i>Patagona</i>	<i>Patagona gigas</i>
	<i>Pterophanes</i>	<i>Pterophanes cyanopterus</i>
	<i>Ramphomicron</i>	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>
Troglodytidae	<i>Cistothorus</i>	<i>Cistothorus platensis</i>
	<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes aedon</i> <i>Troglodytes solstitialis</i>
Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>Trogon personatus</i>
Tyrannidae	<i>Agriornis</i>	<i>Agriornis montana</i>
	<i>Anairetes</i>	<i>Anairetes agilis</i>
		<i>Anairetes parulus</i>
	<i>Mecocerculus</i>	<i>Mecocerculus leucophrys</i>
		<i>Mecocerculus minor</i>
		<i>Mecocerculus poecilocercus</i>
		<i>Mecocerculus stictopterus</i>
	<i>Muscisaxicola</i>	<i>Muscisaxicola alpina</i>
	<i>Myiotheretes</i>	<i>Myiotheretes erythropygius</i>
		<i>Myiotheretes striaticollis</i>
<i>Ochthoeca</i>	<i>Ochthoeca frontalis</i>	
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	
	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	

Anexo 4. Mamíferos encontrados en el páramo del Duende, Valle del Cauca

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Mammalia	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>Pecari tajacu</i>
	Carnívora	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus tigrinus</i>
			<i>Panthera</i>	<i>Panthera onca</i>
			<i>Puma</i>	<i>Puma concolor</i>
		Procyonidae	<i>Nasuella</i>	<i>Nasuella olivacea</i>
			<i>Potos</i>	<i>Potos flavus</i>
	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura</i>	<i>Anoura cultrata</i>
				<i>Anoura geoffroyi</i>
			<i>Artibeus</i>	<i>Artibeus concolor</i>
			<i>Carollia</i>	<i>Carollia brevicauda</i>
				<i>Carollia castanea</i>
			<i>Sturnira</i>	<i>Sturnira bidens</i>
				<i>Sturnira erythromos</i>
				<i>Sturnira ludovici</i>
			Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i>
		<i>Histiotus</i>		<i>Histiotus montanus</i>
		<i>Lasiurus</i>		<i>Lasiurus blossevillii</i>
	Insectívora	Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>Cryptotis sp.</i> <i>Cryptotis squamipes</i>
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
	Paucituberculata	Caenolestidae	<i>Caenolestes</i>	<i>Caenolestes convelatus</i>
				<i>Caenolestes fuliginosus</i>
	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus</i>	<i>Tapirus pinchaque</i>
	Primates	Cebidae	<i>Alouatta</i>	<i>Alouatta seniculus</i>
Rodentia	Dinomyidae		<i>Dinomys</i>	<i>Dinomys branickii</i>
			<i>Akodon</i>	<i>Akodon sp. (affinis)??</i>
	Muridae		<i>Chilomys</i>	<i>Chilomys instans</i>
			<i>Oryzomys</i>	<i>Oryzomys albigularis</i>
			<i>Thomasomys</i>	<i>Thomasomys aureus</i>
				<i>Thomasomys cinereiventer</i>
<i>Thomasomys laniger</i>				

Anexo 5. Aves encontradas en el páramo del Duende

Orden	Familia	Género	Especie
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas flavirostris</i>
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne</i>	<i>Streptoprocne zonaris</i>
	Trochilidae	<i>Adelomyia</i>	<i>Adelomyia melanogenys</i>
		<i>Aglaeactis</i>	<i>Aglaeactis cupripennis</i>
		<i>Agelaiocercus</i>	<i>Agelaiocercus kingi</i>
		<i>Boissonneaua</i>	<i>Boissonneaua flavescens</i>
		<i>Chalcostigma</i>	<i>Chalcostigma herrani</i>
		<i>Coeligena</i>	<i>Coeligena coeligena</i>
			<i>Coeligena lutetiae</i>
			<i>Coeligena torquata</i>
		<i>Colibri</i>	<i>Colibri coruscans</i>
			<i>Colibri thalassinus</i>
		<i>Eriocnemis</i>	<i>Eriocnemis derbyi</i>
			<i>Eriocnemis mosquera</i>
		<i>Haplophaedia</i>	<i>Haplophaedia aureliae</i>
		<i>Heliangelus</i>	<i>Heliangelus exortis</i>
		<i>Lafresnaya</i>	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>
		<i>Metallura</i>	<i>Metallura tyrianthina</i>
			<i>Metallura williami</i>
		<i>Ocreatus</i>	<i>Ocreatus underwoodii</i>
	<i>Phaethornis</i>	<i>Phaethornis guy</i>	
<i>Phaethornis syrmatophorus</i>			
<i>Ramphomicron</i>	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>		
<i>Schistes</i>	<i>Schistes geoffroyi</i>		
<i>Urochroa</i>	<i>Urochroa bougueri</i>		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus</i>	<i>Caprimulgus longirostris</i>
	Nyctibiidae	<i>Nyctibius</i>	<i>Nyctibius griseus</i>
		<i>Nyctidromus</i>	<i>Nyctidromus albicollis</i>
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus</i>	<i>Vanellus resplendens</i>
	Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago sp.</i>
		<i>Limnodromus</i>	<i>Limnodromus sp.</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardeola</i>	<i>Ardeola ibis</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis</i>	<i>Claravis mondetoura</i>
		<i>Columba</i>	<i>Columba fasciata</i>
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus</i>	<i>Momotus momota</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga ani</i>
		<i>Piaya</i>	<i>Piaya cayana</i>
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
			<i>Buteo platypterus</i>
		<i>Chondrohierax</i>	<i>Chondrohierax uncinatus</i>
		<i>Elanus</i>	<i>Elanus leucurus</i>
		<i>Geranoaetus</i>	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
		<i>Ictinia</i>	<i>Ictinia plumbea</i>
		<i>Leucopternis</i>	<i>Leucopternis princeps</i>
<i>Oroaetus</i>	<i>Oroaetus isidori</i>		

	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>
		<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara plancus</i>
		<i>Falco</i>	<i>Falco ruficularis</i>
			<i>Falco sparverius</i>
<i>Micrastur</i>		<i>Micrastur ruficollis</i>	
<i>Phalcoboenus</i>	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>		
Galliformes	Cracidae	<i>Chamaepetes</i>	<i>Chamaepetes goudotii</i>
		<i>Ortalis</i>	<i>Ortalis motmot</i>
		<i>Penelope</i>	<i>Penelope ortonii</i>
			<i>Penelope perspicax</i>
	Phasianidae	<i>Odontophorus</i>	<i>Odontophorus hyperythrus</i>
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanolyca</i>	<i>Cyanolyca pulchra</i>
	Cotingidae	<i>Ampelioides</i>	<i>Ampelioides tschudii</i>
		<i>Ampelion</i>	<i>Ampelion rubrocristatus</i>
		<i>Lipaugus</i>	<i>Lipaugus fuscocinereus</i>
		<i>Pipreola</i>	<i>Pipreola arcuata</i>
			<i>Pipreola riefferii</i>
		<i>Rupicola</i>	<i>Rupicola peruviana</i>
	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla</i>	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>
			<i>Dendrocincla tyrannina</i>
		<i>Lepidocolaptes</i>	<i>Lepidocolaptes affinis</i>
	Emberizidae	<i>Anisognathus</i>	<i>Anisognathus flavinucha</i>
			<i>Anisognathus igniventris</i>
			<i>Anisognathus lacrymosus</i>
		<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes brunneinucha</i>
			<i>Atlapetes pallidinucha</i>
			<i>Atlapetes rufinucha</i>
			<i>Atlapetes schistaceus</i>
		<i>Buthraupis</i>	<i>Buthraupis melanochlamys</i>
			<i>Buthraupis montana</i>
		<i>Catamenia</i>	<i>Catamenia inornata</i>
		<i>Chlorochrysa</i>	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>
		<i>Chlorophanes</i>	<i>Chlorophanes spiza</i>
		<i>Chlorornis</i>	<i>Chlorornis riefferii</i>
		<i>Chlorospingus</i>	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>
			<i>Chlorospingus semifuscus</i>
		<i>Cnemoscopus</i>	<i>Cnemoscopus rubrirostris</i>
		<i>Coereba</i>	<i>Coereba flaveola</i>
		<i>Conirostrum</i>	<i>Conirostrum albifrons</i>
			<i>Conirostrum sitticolor</i>
<i>Dendroica</i>		<i>Dendroica fusca</i>	
<i>Diglossa</i>		<i>Diglossa albilatera</i>	
		<i>Diglossa cyanea</i>	
		<i>Diglossa humeralis</i>	
	<i>Diglossa lafresnayii</i>		
<i>Euphonia</i>	<i>Euphonia saturata</i>		
	<i>Euphonia xanthogaster</i>		

		<i>Habia</i>	<i>Habia cristata</i>	
		<i>Haplospiza</i>	<i>Haplospiza rustica</i>	
		<i>Hemispingus</i>	<i>Hemispingus atropileus</i>	
			<i>Hemispingus superciliaris</i>	
			<i>Hemispingus verticalis</i>	
		<i>Iridosornis</i>	<i>Iridosornis rufivertex</i>	
		<i>Myioborus</i>	<i>Myioborus miniatus</i>	
			<i>Myioborus ornatus</i>	
		<i>Piranga</i>	<i>Piranga rubra</i>	
			<i>Piranga rubriceps</i>	
		<i>Ramphocelus</i>	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	
		<i>Saltator</i>	<i>Saltator albicollis</i>	
			<i>Saltator atripennis</i>	
			<i>Saltator cinctus</i>	
			<i>Saltator striatipectus</i>	
		<i>Sporophila</i>	<i>Sporophila minuta</i>	
			<i>Sporophila nigricollis</i>	
		<i>Tangara</i>	<i>Tangara arthus</i>	
			<i>Tangara cyanicollis</i>	
			<i>Tangara heinei</i>	
			<i>Tangara labradorides</i>	
			<i>Tangara nigroviridis</i>	
			<i>Tangara vassorii</i>	
		<i>Thraupis</i>	<i>Thraupis cyanocephala</i>	
			<i>Thraupis episcopus</i>	
		<i>Urothraupis</i>	<i>Urothraupis stolzmanni</i>	
		<i>Volatinia</i>	<i>Volatinia jacarina</i>	
		<i>Wilsonia</i>	<i>Wilsonia canadensis</i>	
		<i>Zonotrichia</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	
	Formicariidae	<i>Chamaeza</i>	<i>Chamaeza sp.</i>	
			<i>Conopophaga</i>	<i>Conopophaga castaneiceps</i>
			<i>Drymophila</i>	<i>Drymophila caudata</i>
			<i>Dysithamnus</i>	<i>Dysithamnus mentalis</i>
			<i>Grallaria</i>	<i>Grallaria quitensis</i>
				<i>Grallaria ruficapilla</i>
				<i>Grallaria rufula</i>
				<i>Grallaria sp.</i>
				<i>Grallaria squamigera</i>
			<i>Myrmotherula</i>	<i>Myrmotherula schisticolor</i>
	Fringillidae	<i>Carduelis</i>	<i>Carduelis psaltria</i>	
				<i>Carduelis spinescens</i>
				<i>Carduelis xanthogastra</i>
	Furnariidae	<i>Anabacerthia</i>	<i>Anabacerthia striaticollis</i>	
			<i>Asthenes flammulata</i>	
			<i>Hellmayrea gularis</i>	
			<i>Margarornis squamiger</i>	
		<i>Margarornis stellatus</i>		

		<i>Premnoplex</i>	<i>Premnoplex brunnescens</i>
		<i>Pseudocolaptes</i>	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>
		<i>Synallaxis</i>	<i>Synallaxis elegantior</i>
			<i>Synallaxis unirufa</i>
		<i>Xenops</i>	<i>Xenops rutilans</i>
		<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>
	Hirundinidae	<i>Notiochelidon</i>	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>
			<i>Notiochelidon murina</i>
		<i>Stelgidopteryx</i>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
	Icteridae	<i>Cacicus</i>	<i>Cacicus leucoramphus</i>
			<i>Cacicus uropygialis</i>
		<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>
	Muscicapidae	<i>Myadestes</i>	<i>Myadestes ralloides</i>
		<i>Turdus</i>	<i>Turdus fuscater</i>
			<i>Turdus ignobilis</i>
			<i>Turdus serranus</i>
	Parulidae	<i>Basileuterus</i>	<i>Basileuterus coronatus</i>
			<i>Basileuterus culicivorus</i>
			<i>Basileuterus tristriatus</i>
	Pipridae	<i>Chloropipo</i>	<i>Chloropipo flavicapilla</i>
		<i>Machaeropterus</i>	<i>Machaeropterus regulus</i>
		<i>Masius</i>	<i>Masius chrysopterus</i>
	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus</i>	<i>Scytalopus sp.</i>
			<i>Scytalopus unicolor</i>
	Troglodytidae	<i>Cinnycerthia</i>	<i>Cinnycerthia peruana</i>
		<i>Cyphorhinus</i>	<i>Cyphorhinus thoracicus</i>
		<i>Henicorhina</i>	<i>Henicorhina leucophrys</i>
		<i>Microcerculus</i>	<i>Microcerculus marginatus</i>
		<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes aedon</i>
	<i>Troglodytes solstitialis</i>		
	Tyrannidae	<i>Elaenia</i>	<i>Elaenia sp.</i>
		<i>Hemitriccus</i>	<i>Hemitriccus granadensis</i>
		<i>Mecocerculus</i>	<i>Mecocerculus leucophrys</i>
		<i>Mionectes</i>	<i>Mionectes striaticollis</i>
		<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus apicalis</i>
		<i>Ochthoeca</i>	<i>Ochthoeca diadema</i>
			<i>Ochthoeca frontalis</i>
			<i>Ochthoeca fumicolor</i>
			<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>
		<i>Pachyramphus</i>	<i>Pachyramphus versicolor</i>
		<i>Phyllomyias</i>	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>
		<i>Phylloscartes</i>	<i>Phylloscartes poecilotis</i>
			<i>Phylloscartes superciliaris</i>
		<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>
		<i>Pseudotriccus</i>	<i>Pseudotriccus ruficeps</i>
		<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
		<i>Pyrrhomyias</i>	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>
	<i>Sirystes</i>	<i>Sirystes sibilator</i>	

		<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>
		<i>Zimmerius</i>	<i>Zimmerius chrysops</i>
	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>Vireo leucophrys</i>
			<i>Vireo olivaceus</i>
Piciformes	Bucconidae	<i>Hapaloptila</i>	<i>Hapaloptila castanea</i>
	Capitonidae	<i>Eubucco</i>	<i>Eubucco bourcierii</i>
		<i>Semnornis</i>	<i>Semnornis ramphastinus</i>
	Picidae	<i>Dryocopus</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>
		<i>Piculus</i>	<i>Piculus rivolii</i>
			<i>Piculus rubiginosus</i>
		<i>Veniliornis</i>	<i>Veniliornis nigriceps</i>
	Ramphastidae	<i>Andigena</i>	<i>Andigena hypoglauca</i>
			<i>Andigena nigrirostris</i>
		<i>Aulacorhynchus</i>	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>
	<i>Ramphastos</i>	<i>Ramphastos swainsonii</i>	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>Amazona mercenaria</i>
		<i>Aratinga</i>	<i>Aratinga wagleri</i>
		<i>Bolborhynchus</i>	<i>Bolborhynchus lineola</i>
			<i>Bolborhynchus sp.</i>
		<i>Hapalopsittaca</i>	<i>Hapalopsittaca sp.</i>
		<i>Leptosittaca</i>	<i>Leptosittaca branickii</i>
		<i>Pionus</i>	<i>Pionus chalcopterus</i>
Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba</i>	<i>Ciccaba albitarsus</i>
		<i>Otus</i>	<i>Otus colombianus</i>
	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>Tyto alba</i>
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus</i>	<i>Crypturellus soui</i>
		<i>Nothocercus</i>	<i>Nothocercus julius</i>
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Pharomachrus</i>	<i>Pharomachrus auriceps</i>
		<i>Trogon</i>	<i>Trogon collaris</i>
			<i>Trogon comptus</i>
			<i>Trogon personatus</i>

Anexo 6. Mamíferos del páramo de Rabanal

Orden	Familia	Género	Especie
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama</i>	<i>Mazama americana</i>
		<i>Odocoileus</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>
Carnívora	Cannidae	<i>Cerdocyon</i>	<i>Cerdocyon thous</i>
		<i>Urocyon</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus pardalis</i>
		<i>Panthera</i>	<i>Panthera onca</i>
		<i>Puma</i>	<i>Puma concolor</i>
	Mustelidae	<i>Lutra</i>	<i>Lutra lutra</i>
		<i>Mustela</i>	<i>Mustela frenata</i>
	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>Nasua nasua</i>
		<i>Nasuella</i>	<i>Nasuella olivacea</i>
		<i>Potos</i>	<i>Potos flavus</i>
Ursidae	<i>Tremarctos</i>	<i>Tremarctos ornatus</i>	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus</i>	<i>Desmodus rotundus</i>
		<i>Sturnira</i>	<i>Sturnira bidens</i>
			<i>Sturnira bogotensis</i>
			<i>Sturnira erythromos</i>
			<i>Sturnira ludovici</i>
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i>	<i>Eptesicus brasiliensis</i>
			<i>Eptesicus fuscus</i>
		<i>Histiotus</i>	<i>Histiotus montanus</i>
		<i>Lasiurus</i>	<i>Lasiurus borealis</i>
			<i>Lasiurus cinereus</i>
		<i>Myotis</i>	<i>Myotis nigricans</i>
			<i>Myotis oxyotus</i>
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i> <i>Dasyopus podidae</i>
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis albiventris</i> <i>Didelphis marsupialis</i>
		<i>Metachirus</i>	<i>Metachirus nudicaudatus</i>
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus sp.</i>
Paucituberculata	Caenolestidae	<i>Caenolestes</i>	<i>Caenolestes fuliginosus</i>
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus</i>	<i>Tapirus pinchaque</i>
Rodentia	Agoutidae	<i>Agouti</i>	<i>Agouti paca</i> <i>Agouti taczanowskii</i>
		<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>
	Caviidae	<i>Cavia</i>	<i>Cavia porcellus</i> <i>Cavia porcellus</i>
	Erethizontidae	<i>Coendou</i>	<i>Coendou prehensilis</i>
	Muridae	<i>Akodon</i>	<i>Akodon bogotensis</i>
			<i>Akodon urichi</i>
	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus granatensis</i>

Anexo 7. Aves del páramo de Rabanal

Orden	Familia	Género	Especie
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>Anas cyanoptera</i>
			<i>Anas georgica</i>
		<i>Oxyura</i>	<i>Oxyura jamaicensis</i>
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>Amazilia versicolor</i>
		<i>Anthracothorax</i>	<i>Anthracothorax nigricollis</i>
		<i>Coeligena</i>	<i>Coeligena bonapartei</i>
		<i>Colibri</i>	<i>Colibri coruscans</i>
		<i>Eriocnemis</i>	<i>Eriocnemis vestitus</i>
		<i>Lafresnaya</i>	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>
			<i>Lafresnaya sp.</i>
		<i>Lesbia</i>	<i>Lesbia victoriae</i>
<i>Metallura</i>	<i>Metallura tyrianthina</i>		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago</i>	<i>Gallinago nobilis</i>
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus</i>	<i>Ixobrychus exilis</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba</i>	<i>Columba fasciata</i>
		<i>Geotrygon</i>	<i>Geotrygon linearis</i>
		<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida auriculata</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga ani</i>
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo</i>	<i>Buteo magnirostris</i>
			<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>
		<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco columbarius</i>
		<i>Falco sparverius</i>	
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope</i>	<i>Penelope montagnii</i>
	Phasianidae	<i>Colinus</i>	<i>Colinus cristatus</i>
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica</i>	<i>Fulica americana</i>
		<i>Porphiriops</i>	<i>Porphiriops melanops</i>
		<i>Rallus</i>	<i>Rallus semiplumbeus</i>
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila</i>	<i>Eremophila alpestris</i>
	Emberizidae	<i>Anisognathus</i>	<i>Anisognathus igniventris</i>
		<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes semirufus</i>
		<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa lafresnayii</i>
			<i>Diglossa sittoides</i>
		<i>Geothlypis</i>	<i>Geothlypis philadelphia</i>
		<i>Hemispingus</i>	<i>Hemispingus atropileus</i>
			<i>Hemispingus verticalis</i>
		<i>Pheucticus</i>	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
		<i>Piranga</i>	<i>Piranga olivacea</i>
	<i>Piranga rubra</i>		
	<i>Zonotrichia</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	
	Fringillidae	<i>Carduelis</i>	<i>Carduelis sp.</i>
			<i>Carduelis spinescens</i>
	Hirundinidae	<i>Riparia</i>	<i>Riparia riparia</i>
Icteridae	<i>Agelaius</i>	<i>Agelaius icterocephalus</i>	
	<i>Icterus</i>	<i>Icterus chrysater</i>	

		<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>
		<i>Psarocolius</i>	<i>Psarocolius decumanus</i>
		<i>Sturnella</i>	<i>Sturnella magna</i>
	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus gilvus</i>
	Muscicapidae	<i>Turdus</i>	<i>Turdus fuscater</i>
	Troglodytidae	<i>Cistothorus</i>	<i>Cistothorus apolinari</i>
			<i>Cistothorus platensis</i>
		<i>Thryothorus</i>	<i>Thryothorus genibarbis</i>
		<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes sp.</i>
	Tyrannidae	<i>Elaenia</i>	<i>Elaenia frantzii</i>
		<i>Muscisaxicola</i>	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>
		<i>Ochthoeca</i>	<i>Ochthoeca fumicolor</i>
		<i>Polystictus</i>	<i>Polystictus pectoralis</i>
		<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus</i>	<i>Campephilus melanoleucos</i>
		<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes rubricapillus</i>
		<i>Veniliornis</i>	<i>Veniliornis fumigatus</i>
	Ramphastidae	<i>Andigena</i>	<i>Andigena sp.</i>
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps</i>	<i>Podiceps andinus</i>
		<i>Podilymbus</i>	<i>Podilymbus sp.</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura</i>	<i>Pyrrhura calliptera</i>
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus</i>	<i>Otus choliba</i>
		<i>Rhinoptynx</i>	<i>Rhinoptynx clamator</i>
	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>Tyto alba</i>
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus</i>	<i>Tinamus sp.</i>

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Número de órdenes y familias por grupo taxonómico para cada sitio piloto de Proyecto	18
Tabla 2. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en el Páramo de Belmira, Antioquia.	18
Tabla 3. Especies de mamíferos del páramo de Belmira bajo alguna categoría de amenaza global	20
Tabla 4. Anfibios registrados en el páramo de Belmira, Antioquia	21
Tabla 5. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en el Páramo de Chiles, Nariño.	22
Tabla 6. Especies de mamíferos encontrados en el páramo de Chiles, Nariño	23
Tabla 7. Especies de aves del páramo de Chiles, Nariño, bajo alguna categoría de amenaza, tanto nacional como globalmente.	23
Tabla 8. Especies con distribución restringida encontradas en el páramo de Chiles, Nariño	24
Tabla 9. Especies de aves del páramo de Chiles-Nariño, restringidos a un solo tipo de hábitat	25
Tabla 10. Especies amenazadas a nivel mundial de anfibios del páramo de Chiles, Nariño	26
Tabla 11. Especies de anfibios del páramo de Chiles-Nariño, y tipos de hábitat	26
Tabla 12. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en la revisión bibliográfica del páramo del Duende, Valle del Cauca	27
Tabla 13. Especies de mamíferos registrados en el páramo del Duende, bajo alguna categoría de amenaza tanto nacional como global	28
Tabla 14. Especies de aves del páramo del Duende con algún grado de amenaza tanto nacional como global	29
Tabla 15. Familias, géneros y especies de anfibios encontrados en la revisión para el páramo del Duende, Valle del Cauca	30
Tabla 16. Especies de reptiles encontrados en el páramo del Duende, Valle del Cauca	30
Tabla 17. Número de órdenes, familias, géneros y especies de fauna encontrados en el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá	31
Tabla 18. Especies de aves del páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá, con alguna categoría de amenazada tanto nacional como global	33
Tabla 19. Especies de aves de hábitat restringido, endémicas y amenazadas del páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá	34
Tabla 20. Especies de anfibios encontrados en el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá	35
Tabla 21. Especies amenazadas, nacional y globalmente, de anfibios del páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá	35
Tabla 22. Especies de anfibios endémicos reportados en el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá	36
Tabla 23. Especies de reptiles encontrados para el páramo de Rabanal, Cundinamarca-Boyacá	37
Tabla 24. Especies de peces (óseos) encontrados en el páramo de Rabanal	37
Tabla 25. Especies de fauna restringidas al hábitat páramo	39
Tabla 26. Lista de entidades participantes en los documentos revisados en el presente diagnóstico	49

Tabla 27. Definición de temas y subtemas para establecer las prioridades de investigación en especies de fauna	52
Tabla 28. Definición de prioridades de investigación en temas relacionados con especies focales de fauna para los cuatro sitios piloto del proyecto Páramo Andino	60

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Proporción de grupos taxonómicos presentes en cada uno de los lugares piloto del Proyecto Páramo Andino	17
Figura 2. Distribución de los grupos biológicos encontrados en la revisión bibliográfica	38
Figura 3. Fuentes de consultas para la revisión de información de fauna de los cuatro páramos pilotos del proyecto	44
Figura 4. Porcentajes de las temáticas abordadas en los documentos revisados	46
Figura 5. Tipos de documentos consultados en porcentaje	46
Figura 6. Cubrimiento geográfico de los documentos revisados	48

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de familias y especies de mamíferos encontradas en el páramo de Belmira, Antioquia	79
Anexo 2. Lista de familias y especies de aves encontradas en el páramo de Belmira, Antioquia	81
Anexo 3. Lista de especies de aves encontradas para el páramo de Chiles, Nariño	83
Anexo 4. Mamíferos encontrados en el páramo del Duende, Valle del Cauca	86
Anexo 5. Aves encontradas en el páramo del Duende	87
Anexo 6. Mamíferos del páramo de Rabanal	92
Anexo 7. Aves del páramo de Rabanal	93