

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la
Meseta de Bucaramanga
CDMB

ESTUDIO PARAMO SANTURBAN

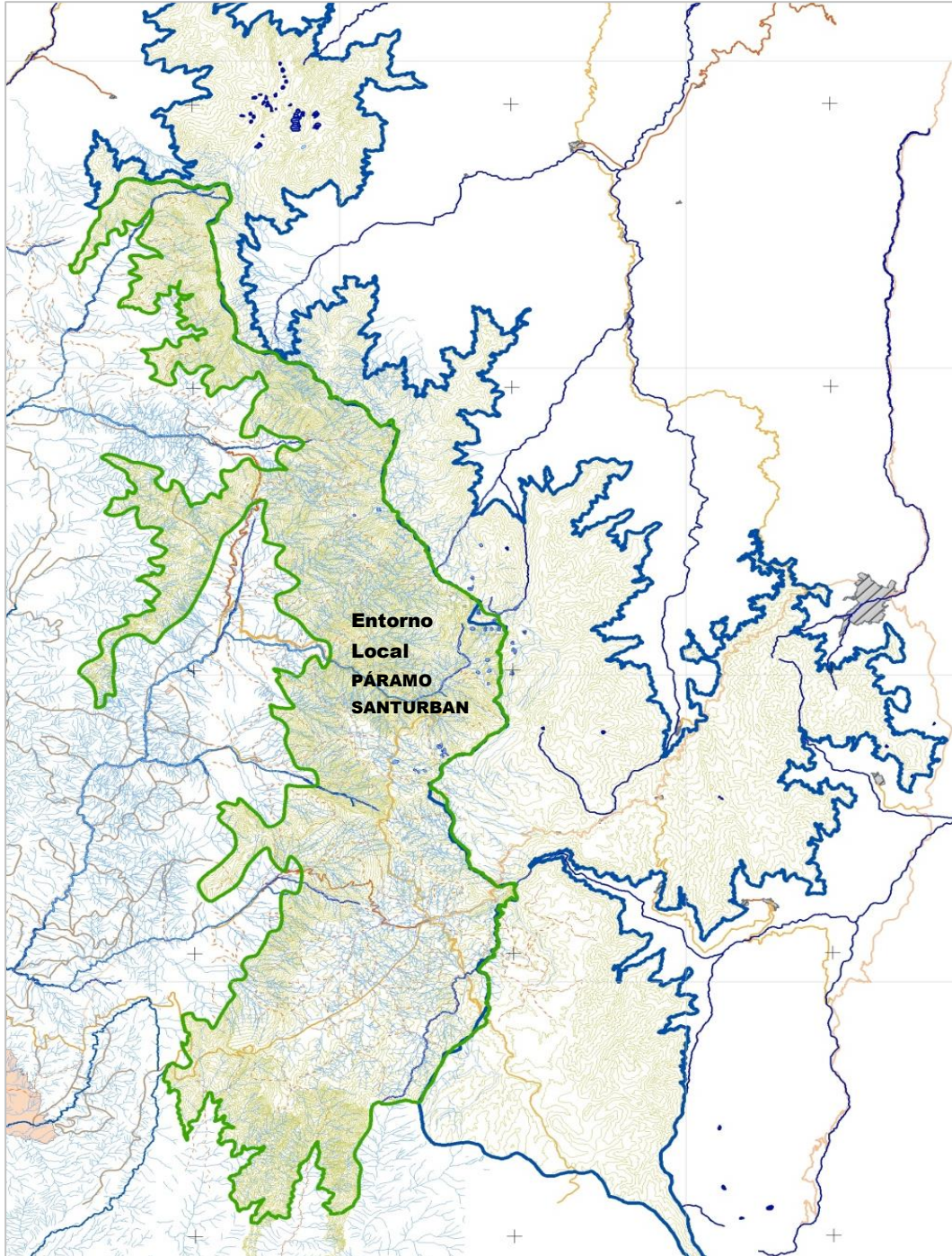
**2. DELIMITACION DEL ENTORNO LOCAL
DEL PARAMO SANTURBAN**

2.1 Componente Biótico

2 DELIMITACIÓN DEL ENTORNO LOCAL DEL PARAMO SANTURBAN

El entorno local del páramo Santurbán se tomó del estudio “MARCO ESTRATÉGICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS COMPARTIDOS PÁRAMO, SUBPÁRAMO Y BOSQUE ALTO ANDINO DE LA UNIDAD BIOGEOGRÁFICA DE SANTURBAN EN LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB Y CORPONOR año 2002”, en el cual el límite inferior del entorno local se definió geográficamente a partir del gradiente altitudinal 2.500 msnm +/- 100 metros. Ver Mapa.

MAPA. Entorno local paramo de Santurbán CDMB



El gradiente altitudinal 2500 msnm, ha demarcado desde el año 1997 procesos de planificación ecoregional interinstitucional realizados en la denominada “Unidad Biogeográfica de Santurbán” en áreas de jurisdicción CDMB y CORPONOR (DEPARTAMENTOS DE Santander y Norte de Santander) relacionados con ecosistemas de alta montaña: a) Bosque Alto-andino y b) Páramo. En el contexto anterior, el entorno local del Páramo de Santurbán nos presenta una superficie total estimada de 69.259 hectáreas.

Consideramos el entorno local del Páramo Santurbán CDMB, como el espacio geográfico vinculado de manera tangible y significativa al páramo, así como las relaciones de territorialidad de las comunidades urbano-rurales a las cuales la funcionalidad del ecosistema oferta servicios ambientales, especialmente aquellas relacionadas con servicios de regulación y provisión de recursos hídricos a una población total estimada de 1.200.000 habitantes localizados en ocho (8) municipios menores de la región de jurisdicción CDMB (Rionegro – El Playón – Surata – Matanza – California – Vetás – Charta – Tona) y el principal conjunto poblacional más importante del departamento de Santander y del Nororiente Colombiano: El Área Metropolitana de Bucaramanga (Floridablanca – Piedecuesta – Girón - Bucaramanga).

Entes Territoriales en el entorno local páramo Santurbán

En el siguiente cuadro, se observa los entes territoriales del orden municipal con jurisdicción en el área delimitada como entorno local del páramo Santurbán CDMB

CUADRO 1. Entes Territoriales en el entorno local páramo Santurbán

DPTO / MUNICIPIO	Área (Has)	Jurisdicción CAR
SANTANDER Surata, California, Vetás, Charta, Tona, Floridablanca, Piedecuesta	69.259	CDMB

Fuente: CDMB. 2012

Zonas ó Regiones de Vida

En el cuadro 2 y el mapa 2 observamos las dos (2) zonas de vida o ecosistemas naturales de alta montaña identificados y considerados como estratégicos para el desarrollo socioambiental en áreas de influencia del territorio delimitado como entorno local del páramo Santurbán CDMB.

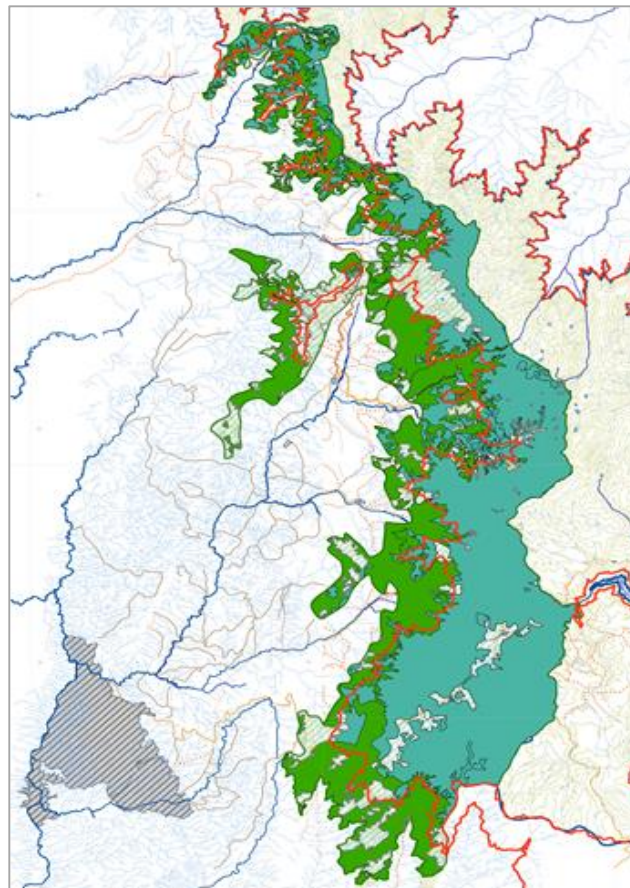
- El Páramo. Ecosistema natural delimitado desde la cota de los 3000 msnm, +/- 200 metros, hasta los 4300 msnm en su cota de mayor altura en la región CDMB.
- El Bosque Altoandino. Ecosistema natural delimitado desde la cota de los 2500 msnm hasta la cota 3000 msnm, +/- 200 metros.

CUADRO 2. Zonas o regiones de vida

ECOSISTEMA / Características relevantes	Área (Has)	%
PÁRAMO <ul style="list-style-type: none"> Zonas lagunares asociadas a pantanos de alta montaña (<i>Turberas</i>): Afloramientos rocosos (<i>Morrenas</i>) asociados a las zonas lagunares Formación de cuencas hidrográficas de significativo caudal hídrico: Río Lebrija, Río Arauca, Río Chicamocha Zona de páramo muy húmedo, “<i>Páramo de Monsalve</i>” Zona de páramo seco, “<i>Páramo de Berlín</i>” Remanentes valiosos de vegetación herbácea y arbustiva de páramo. 	40.053	58%
BOSQUE ALTOANDINO <ul style="list-style-type: none"> Remanentes de bosques naturales altoandinos asociados al <i>Roble</i> Área de regulación hídrica y recarga de acuíferos 	29.206	42%
Total entorno local Páramo Santurban	69.259,0	100%

Fuente: SIG Equipo Consultor.

MAPA 2. Zonas o Regiones de Vida entorno local del páramo



2.1 COMPONENTE BIÓTICO

2.1.1 FLORA Y VEGETACIÓN

De acuerdo a los trabajos de investigación realizados a instancias de la CDMB (Avellaneda Mario 1999-2009), En la alta montaña de Santurban en el Departamento de Santander por la diversidad de microclimas y microsuelos que se presentan se expresa una importante diversidad en la fisionomía de los sistemas naturales y de las asociaciones de especies que van desde los bosques altoandinos y andinos hasta los pajonales y matorrales enanos en las mayores altitudes pasando por los matorrales densos y claros que de conjunto forman un *continuum* ecosistémico de características muy particulares con respecto a otros mantos vegetales de los sistemas de la alta montaña colombiana. A pesar de la perturbación humana que en sectores como la zona minera de Vetás se remonta hasta la época precolombina, esta al menos en lo que tiene que ver con la vegetación cobra una singular importancia, estos paramos se constituyen en una isla biogeográfica que por las características particulares de su aislamiento y de su diversidad de microclimas, integran más de 70 familias y 150 géneros desde líquenes hasta plantas superiores, que permiten definirlo como una interesante isla biogeográfica de los Andes Colombianos en una extensión estimada de 30.000 hectáreas.

2.1.1.1 FORMACIONES VEGETALES

Se han tipificado por su fisionomía y estructura las siguientes Formaciones y subformaciones vegetales.

2.1.1.1.1 Bosques

- Bosque denso latifoliado altoandino

2.1.1.1.2 Matorrales

- Matorral claro altoandino microfilo disperso sobre rocas
- Matorral claro microfilo con arbustos arrosetados
- Matorral claro de altura media esclerofilo disperso sobre roca
- Matorral claro de altura media de arbustos arrosetados de hojas felposas

2.1.1.1.3 Matorral Enano y Comunidades Relacionadas

- Matorral claro enano microfilo de páramo con vegetación herbácea de altura media
- Matorral claro enano de arbustos arrosetados de hojas felposas
- Matorral claro enano microfilo de páramo con gramíneas bajas
- Matorral claro enano microfilo con gramíneas en macolla densa

2.1.1.1.4 Herbáceas

- Vegetación graminoides de altura intermedia en macolla densa
- Vegetación graminoides baja, prácticamente sin sinusia arbustiva
- Vegetación graminoides de altura intermedia con estrato de arrosetadas razantes
- Vegetación graminoides de altura intermedia con otras monocotiledóneas de inflorescencia de colores vistosos

- Vegetación graminoide baja con otras monocotiledoneas de inflorescencia de colores vistosos
- Vegetación graminoide de altura intermedia, prácticamente sin sinusia arbustiva
- Vegetación graminoide baja con sinusia de matorrales enanos de arrosetadas de hojas felposa
- Vegetación graminoide de altura intermedia con sinusia de matorral enano de arrosetadas de hojas felposas
- Vegetación graminoide de altura intermedia en macolla densa con sinusia de matorral medio de arrosetadas con hojas felposas
- Vegetación graminoide de altura intermedia con sinusia de matorral enano de hojas microfilas
- Vegetación graminoide baja con sinusia de matorral medio de hojas microfilas
- Vegetación hidromorfica arraigada de agua dulce

En las subformaciones se han tipificado las asociaciones vegetales para el Paramo y para el Bosque altoandino, como se registra en la Tabla 1.

TABLA 1. Asociaciones Vegetales

No	ASOCIACIONES DE PARAMO	ASOCIACIONES ALTOANDINAS
1	<i>Espeletio-Hypericoetum</i>	<i>Diplostephio-Polylepioetum</i>
2	<i>Lachemillo-Lycoserio-Senecioetum</i>	<i>Weinmanio-Hesperomelioetum</i>
3	<i>Weinmanio-Macleanio-Bromelioetum</i>	<i>Diplostephio-Polylepioetum</i>
4	<i>Macleanio-Sclerio-Bromelioetum</i>	<i>Valleio-Berberioetum</i>
5	<i>Echeverio-castillejo-dielsiochloetum</i>	<i>Hyperico-Diplostephio-Bucquetioetum</i>
6	<i>Acaenio-Paspalio-Lachemilloetum</i>	<i>Alnusio- Weinmanioetum</i>
7	<i>Lupinio-Polylepio-Ranunculoetum</i>	<i>Quercusio-Clusioetum</i>
8	<i>Arcytophylla-Lochnagostio-Pernettyoetum</i>	<i>Valleio-Miconioetum</i>
9	<i>Swartzio-Elaphoglossio-Berberioetum</i>	<i>Miconio-Polylepio-Rapaenioetum</i>
10	<i>Drymio-Hyperico-Juncusoetum</i>	<i>Prunio-Polylepioetum</i>
11	<i>Hyperico-Disterigmo-Acaenoetum</i>	<i>Miconio-Valleioetum</i>
12	<i>13Pulchio-Hypericoetum</i>	<i>Polylepio-Polylepioetum</i>
13	<i>Hyperico-Pulchoetum</i>	<i>Diplostephio-Hypericoetum</i>
14	<i>Senecio-Hiperico-Befarioetum</i>	<i>Rapaenio-Miconio-Diplostephioetum</i>
15	<i>Juncacio-Equisetacio-Lachemilloetum</i>	<i>Clusio-Miconioetum</i>
16	<i>Espeletio-Acaenoetum</i>	<i>Clusio-Weinmanioetum</i>
17	<i>Berberio-Echeverio-Lachemilloetum</i>	<i>Macleanio-Valleioetum</i>
18	<i>Hyperico-Sclerio-Senecioetum</i>	<i>Thibaudio-Berberioetum</i>
19	<i>Espeletio-Vaccinio-Arcytophyllioetum</i>	<i>Weinmanio Chusquio-Drymioetum</i>
20	<i>Hesperomelio-Mikanio-Hypericoetum</i>	<i>Hyperico-Diplostephioetum</i>
21	<i>Juncacio-Licoserio-Lachemilloetum</i>	<i>Weinmanio-Drymioetum</i>
22	<i>Chaptalio-Tagetio-Lachemilloetum</i>	<i>Espeletio-Diplostephioetum</i>
23	<i>Tagetio-Lupinio-Rumexcioetum</i>	<i>Diplostephio-Diplostephioetum</i>
24	<i>Tagetio-Lupinio-Rumexcioetum</i>	<i>Libanothamusio-Hypericoetum</i>
25	<i>Arcytophyllio-Gualtherio-Espeletioetum</i>	<i>Miconio-Diplostephioetum</i>
26	<i>Hyperico-Senecio-Xyricioetum</i>	<i>Rapaenio-Berberioetum</i>

27	<i>Gualtherio-Befario-Arcythophilloetum</i>	<i>Prunio-Valleioetum</i>
28	<i>Calamagrostio-Hypericio-Espeletioetum</i>	<i>Alnusio-Weinmanioetum</i>
29	<i>Espeletio-Chrysantellum-Hypericoetum</i>	<i>Prunio-Berberioetum</i>
30	<i>Hyperico-Polyleprio-Pernettyetum</i>	<i>Myricasio-Miconioetum</i>
31	<i>Spartinio-Stipio-Pernettyetum</i>	<i>Rapaenio-Weinmanioetum</i>
32	<i>Arcytophyllio-Gaultherio-Espeletioetum</i>	<i>Prunio-Diplostephioetum</i>
33	<i>Hyperico-Equisetio-Sphagnaetum</i>	<i>Diplostephio-Prunioetum</i>
34	<i>Espeletio-Plucheo-Gualtherioetum</i>	<i>Alnusio-Weinmanioetum</i>
35	<i>Juncacio-Cypericio-Sclerioetum</i>	<i>Escallonio-Myricoetum</i>
36	<i>Polipodio-Elaphoglossio-Sisyrinchuetum</i>	<i>Weinmanio-Sphagnoetum</i>
37	<i>Hypericio-Calamagrostio-Acaenoetum</i>	<i>Diplostephio-Polyleprioetum</i>
38	<i>Arcytophyllio-Calamagrostio-Eriocaulum</i>	<i>Diplostephio-Polyleprioetum</i>
39	<i>Juncacio-Ranunculusio-Lachemilloetum</i>	<i>Myrcio-Diplostephioetum</i>
40	<i>Ecliptio-Gnaphalio-Stevioetum</i>	<i>Myrcio-Diplostephioetum</i>
41	<i>Espeletio-Melampodio-Setarioetum</i>	<i>Quassio-Miconioetum</i>
42	<i>Hypericio-Plutarchio-Senecioetum</i>	<i>Quassio-Perseetum</i>
43	<i>Alopecurio-Gouinio-Asplenioetum</i>	<i>Diplostephio-Miconioetum</i>
44	<i>Chaptalio-Podaquostio-Cirsinetum</i>	<i>Hesperomelio-Weinmanioetum</i>
45	<i>Arcytophyllio-Gaultherio-Pernettyetum</i>	<i>Diplostephio-Prunioetum</i>
46	<i>Espeletio-Melampodio-Setarioetum</i>	<i>Polyleprio-Sphagnoetum</i>
47	<i>Arcytophyllio-Hesperomelio-Gaultherioetum</i>	<i>Sphagnio-Tillandzio-48Orchidioetum</i>
48	<i>Sphagnio-Paspalio-Asplenioetum</i>	<i>Polyleprio-Hypericoetum</i>
49	<i>Pernettyo-Arcytophyllio-Ortachneetum</i>	<i>Polyleprio-Hypericoetum</i>
50	<i>Arcytophyllio-Pernettyo-Gualtherioetum</i>	<i>Polyleprio-Hypericoetum</i>
51	<i>Arcytophyllio-Elaphoglossio-Lycopodioetum</i>	
52	<i>Befario-Lupinio-Hypericoetum</i>	
53	<i>Hyperico-Loncario-Asplenioetum</i>	
54	<i>Gualtherio-Pernettyo-Elaphoglossioetum</i>	
55	<i>Setario-Gaudinio-Elaphoglossioetum</i>	
56	<i>Alopecurio-piptochaetio-Pernettyoetum</i>	

En las formaciones del paramo se presenta una diversidad de familias y géneros que registran 59 familias y 148 géneros, como se observa en la Tabla 2.

TABLA 2. Formaciones Vegetales del Páramo: Familias y Géneros

FAMILIAS		GÉNEROS	
No	Nombre	No	Nombre
1	Adiantaceae	1	<i>Adiantum</i>
2	Amaranthaceae	2	<i>Amaranthus</i>
3	Amaryllidaceae	3	<i>Bomarea</i>
4	Araceae	4	<i>Anthurium</i>
5	Araliaceae	5	<i>Oreopanax</i>
		6	<i>Schefflera</i>

FAMILIAS		GÉNEROS	
No	Nombre	No	Nombre
33	Guttiferaceae	1	<i>Clusia</i>
		2	<i>Hypericum</i>
34	Juncaceae	1	<i>Juncus</i>
35	Lentibulariaceae	1	<i>Lentibularia</i>
		2	<i>Utricularia</i>
36	Liliaceae	1	<i>Synsirinichium</i>

6	Aspleniaceae	7	<i>Asplenium</i>	37	Lycopodiaceae	1	<i>Lycopodium</i>
7	Asteraceae	1	<i>Bidens</i>	38	Macgraviaceae	1	<i>Macgraviastrum</i>
		2	<i>Chaptalia</i>	39	Melastomataceae	1	<i>Bucquetia</i>
		3	<i>Circium</i>	2		<i>Miconia</i>	
		4	<i>Crysanthemum</i>	40	Moraceae	1	<i>Ficus</i>
		5	<i>Diplostephium</i>	41	Myricaceae	1	<i>Myrica</i>
		6	<i>Eclipta</i>	42	Onagraceae	1	<i>Fuchsia</i>
		7	<i>Erigeron</i>	43	Orchidaceae	1	<i>Epidendron</i>
		8	<i>Espeletia</i>	2		<i>Pleurotallis</i>	
		9	<i>Espeletiopsis</i>	44	Oxalidaceae	1	<i>Oxalis</i>
		10	<i>Gnaphalium</i>	45	Papilionaceae	1	<i>Lupinus</i>
		11	<i>Liabum</i>	46	Piperaceae	1	<i>Peperonia</i>
		12	<i>Loricaria</i>	47	Plagyogiaceae	1	<i>Plagiogyra</i>
		13	<i>Milleria</i>	48	Plantaginaceae	1	<i>Plantago</i>
		14	<i>Pectis</i>	49	Poaceae	1	<i>Aciachne</i>
		15	<i>Pterocaulon</i>			2	<i>Aeopogon</i>
		16	<i>Pulchea</i>			3	<i>Alopecurus</i>
		17	<i>Sciadocephala</i>			4	<i>Arundinella</i>
		18	<i>Senecio</i>			5	<i>Arundinella</i>
		19	<i>Sonchus</i>			6	<i>Bambusa</i>
		20	<i>Sphirospermum</i>			7	<i>Calamagrostis</i>
		21	<i>Stevia</i>			8	<i>Chusquea</i>
		22	<i>Tagetes</i>			9	<i>Decachaeta</i>
		23	<i>Taraxacum</i>			10	<i>Dichaea</i>
		24	<i>Trixis</i>			11	<i>Dielsiochloa</i>
8	Begoniaceae	1	<i>Begonia</i>			12	<i>Echinochloa</i>
9	Berberidaceae	1	<i>Berberis</i>			13	<i>Erioneuron</i>
10	Betulaceae	1	<i>Alnus</i>			14	<i>Gouinia</i>
11	Bromeliaceae	1	<i>Tillandzia</i>			15	<i>Hidalgia</i>
12	Burseraceae	1	<i>Elantheranthera</i>			16	<i>Holcus</i>
13	Caprifoliaceae	1	<i>Viburnum</i>			17	<i>Lochnagrostis</i>
14	Caryophyllaceae	1	<i>Cardionema</i>			18	<i>Lycoseris</i>
15	Combretaceae	1	<i>Combretum</i>			19	<i>Lycurus</i>
16	Convulvulaceae	1	<i>Evulvulus</i>			20	<i>Melinis</i>
17	Crassulaceae	1	<i>Echeveria</i>			21	<i>Merosthachys</i>
18	Cunnoniaceae	1	<i>Weinmania</i>			22	<i>Muelembergia</i>
19	Cyatheaaceae	1	<i>Cyathea</i>			23	<i>Ortachne</i>
		2	<i>Hemitelia</i>			24	<i>Paspalum</i>
20	Cyclanthaceae	1	<i>Asplundia</i>			25	<i>Passiflora</i>
		2	<i>Carludovica</i>			26	<i>Pennisetum</i>
21	Cyperaceae	1	<i>Carex</i>			27	<i>Podagrostis</i>
		2	<i>Cyperus</i>			28	<i>Setaria</i>
		3	<i>Scleria</i>			29	<i>Spartina</i>
22	Dictyonemataceae	1	<i>Cora</i>			30	<i>Spartium</i>
23	Dryopteridaceae	1	<i>Dryopteris</i>			31	<i>Sporobolus</i>
24	Elaphoglossaceae	1	<i>Elaphoglossum</i>			32	<i>Stipa</i>
25	Eleocarpaceae	1	<i>Vallea</i>	50	Polygonaceae	1	<i>Rumex</i>
26	Equisetaceae	1	<i>Equisetum</i>	51	Polypodiaceae	1	<i>Polypodium</i>
27	Ericaceae	1	<i>Befaria</i>	52	Polytrichaceae	1	<i>Polytrichum</i>
		2	<i>Cavendisha</i>	53	Ranunculaceae	1	<i>Ranunculus</i>
		3	<i>Disterigma</i>	54	Ranunculaceae	1	<i>Thalictrum</i>
		4	<i>Gaylussacia</i>	1		<i>Acaena</i>	
		5	<i>Gualtheria</i>	2		<i>Hesperomels</i>	
		6	<i>Pernettya</i>	3		<i>Lachemilla</i>	
		7	<i>Plutarchia</i>	4		<i>Polylepis</i>	
		8	<i>Thibaudia</i>	5		<i>Prunus</i>	
		9	<i>Vaccinium</i>	6		<i>Rubus</i>	
		10	<i>Bsfaria</i>	1		<i>Arcythophillum</i>	
28	Eriocaulaceae	1	<i>Eriocaulon</i>	56	Rubiaceae	2	<i>Mannetia</i>
29	Escalloniaceae	1	<i>Escallonia</i>	57	Sphagnaceae	1	<i>Sphagnum</i>
30	Euphorbiaceae	1	<i>Themistoclesia</i>	58	Urticaceae	1	<i>Urtica</i>

31	Fagaceae	1	<i>Quercus</i>	59	Usneaceae	1	<i>Usnea</i>
32	Gentianaceae	1	<i>Halenia</i>	60	Winteraceae	1	<i>Drymis</i>
				61	Xyridaceae	1	<i>Xyris</i>

2.1.1.2 ESPECIES DE IMPORTANCIA SOCIOCULTURAL, ECONÓMICA Y MEDICINAL

En las formaciones del paramo se identificaron cerca de cuarenta (40) especies de flora silvestre, de importancia sociocultural, económica y medicina tradicional. Ver Tabla 3.

TABLA 3. Flora silvestre de importancia socioeconómica

ESPECIE	IMPORTANCIA		
	SOCIOCULTURAL	ECONÓMICA	MEDICINAL
<i>Polylepis quadrijuga</i>	leña		
<i>Hesperomeles sp</i>	alimento		
<i>Macleania sp</i>	alimento		
<i>Quercus humboldtii</i>		muebles y construcción	
<i>Weinmania Pinnata</i>	leña y cercas	muebles y construcción	
<i>Prunus sp.</i>	leña		
<i>Pepepromia</i>			Anestésico local
<i>Tagetes sp</i>		Insecticida	
<i>Rubus spp</i>	alimento		antigripal
<i>Anthurium sp</i>		Jardinería	
<i>Equisetum sp</i>			Control de tumores
<i>Passiflora sp</i>	Alimento		
<i>Echeveria</i>		Ornamental	
<i>Senecio spp</i>			Multiusos
<i>Miconia spp</i>	alimento		
<i>Myrica sp</i>	leña		
<i>Diplostephyum spp</i>			Multiusos
<i>Adiantum</i>		Ornamental	
<i>Alnus sp</i>	leña	recuperación de suelos	
<i>Tillandzia spp</i>		Ornamental	
<i>Clusia spp</i>	leña	Protección de suelos	
<i>Rapanea ferruginea</i>	Leña y artesanías		
<i>Eriocaulon</i>		Ornamental	
<i>Espeletia spp</i>	artesanía		
<i>Arcytophillum sp</i>		Ornamental	
<i>Lupinus sp</i>		Recuperación de suelos	
<i>Schefflera</i>		ornamental	
<i>Cavendisha sp</i>	alimento		
<i>Ficus sp</i>			Vermífugo
<i>Bouquettia sp</i>		ornamental	
<i>Bambusa sp</i>		Protector de suelos	
<i>Drymis</i>	Para leña		
<i>Libanothamus</i>		Ornamental	
<i>Oreopanax</i>	Para leña	Ornamental	
<i>Escallonia</i>		Protección de suelos	
<i>Urtica sp</i>			Purificador sangre

<i>Tibouchina sp</i>	Cercas y ornamental	protector de suelos	
<i>Fuchsia sp</i>		ornamental	
<i>Begonia spp</i>		ornamental	
<i>Epidendron spp</i>		ornamental	
<i>Pleurothallis sp</i>		ornamental	

2.1.2 FAUNA

El presente capítulo constituye una síntesis de la revisión bibliografía de los principales estudios adelantados en el entorno local del Páramo de Santurbán

2.1.2.1 HERPETOFAUNA

Jorge Restrepo estableció 1998-1999 en una evaluación preliminar para la CDMB, las relaciones de especies registradas en los ecosistemas de Paramo y Bosque Altoandino con sus respectivos datos ecológicos de los cuales se presenta un resumen para el presente trabajo

2.1.2.1.1 Región o Zona de Vida: Páramo

- a) **Páramo de Berlín: Tipo seco.** El sitio de trabajo corresponde a la vereda “El Cadillal”, corregimiento Berlín del municipio de Tona, 3.300 metros de altura.

Sp REPORTADAS	MÉTODO DE COLECCIÓN	Observaciones
<i>Eleutherodactylus sp1</i>	Colectado de día bajo roca	
<i>Eleutherodactylus sp2</i>	Colectado de día bajo rocas	
<i>Hyla sp1</i>	Colectada de noche	En zona dominada por pastos y dedicada al pastoreo. A la orilla herbácea de una pequeña laguna con bordes altos y vegetación acuática. El ejemplar estaba posado en hojas sobre agua y se ubicó por el canto.
<i>Hyla sp2</i>	Colectada de noche	Zona de oquedad de una pequeña quebrada que fluía sobre suelo de turbera. No estaba cantando.

- b) **Páramo de Berlín: Tipo Húmedo.** El sitio de trabajo corresponde a “El Picacho”, corregimiento Berlín del municipio de Tona, 3,350 metros de altura, con pequeñas manchas boscosas, conformadas principalmente por encenillo. En éste sitio se levantó el complejo de trampas para capturar pequeños vertebrados del piso. Durante el tiempo de funcionamiento de éste sistema de captura pasiva, no se logró capturar ningún ejemplar diferente a la herpetofauna, grupo del que se colectaron las siguientes especies.

Sp REPORTADAS	MÉTODO DE COLECCIÓN	Observaciones
<i>Eleutherodactylus sp1</i>	Colectado de día bajo roca	relacionada para "El Cadillal"
<i>Eleutherodactylus sp2</i>		Proveniente del páramo de Berlín
<i>Hyla sp1</i>		Perteneciente al grupo <i>H. bogotensis</i> .

- c) **Páramo de Santurbán: Tipo Seco.** La localidad se encuentra un kilómetro antes de la Calera, en la vía Berlín-municipio de Vetás, 3,420 msnm. Todos los ejemplares fueron encontrados bajo rocas, en un pequeño calvero de un bosque de encenillo, al borde de la carretera. Por lo

que la inspección se realizó de día, los ejemplares de las siguientes especies, reportadas, no exhibieron ningún tipo de comportamiento natural tales como canto o amplexus.

Eleutherodactylus sp3

Eleutherodactylus sp4

Hyla sp.2, perteneciente al grupo *H. labialis*.

d) Páramo de Vetás: Tipo Húmedo

El sitio de colección corresponde a los alrededores de la laguna "Pajaritos", del municipio de Vetás, a 3,460 metros de altura. La búsqueda se ejecutó tanto de día como de noche. Durante las horas diurnas, el esfuerzo se concentró en la exploración del microhábitat que ofrecían las rocas y troncos caídos, por lo cual se levantaron numerosos de estos posibles refugios. Durante éste ejercicio se logró ubicar casi la totalidad de los ejemplares colectados. La jornada nocturna se realizó recorriendo dos kilómetros, desde la parte baja o contra corriente, a lo largo de la quebrada que nace en la laguna "Pajaritos", y examinando la cobertura vegetal asociada a las riberas en búsqueda de ranas y lagartos. Como resultado de éste esfuerzo, no se obtuvo ningún ejemplar ni se detectaron indicios de la presencia de alguna especie de anfibio o reptil.

Los ejemplares colectados, de las mismas especies ubicadas durante la jornada diurna, corresponden a un porcentaje mínimo respecto al total del sitio. Por otra parte, ya que éstos registros se realizaron 15 - 20 metros distantes de los bordes de la quebrada, no se tomaron en cuenta como asociados a corrientes de agua con cobertura vegetal.

Especies encontradas: *Eleutherodactylus sp1*, *Eleutherodactylus sp2*, *Eleutherodactylus sp.4*

e) Páramo de Kunta: Tipo Húmedo

La localidad explorada correspondió al municipio de Vetás, a una altura de 3,825 metros. La exploración se realizó de día y examinando principalmente bajo las rocas y cuando se presentaba, bajo los fustes caídos de frailejones. En ésta localidad se encontró un "cultivo" de truchas, actividad que involucraba tanto lagunas naturales como artificiales. A pesar que la captura resultó en términos numéricos, (dos ranas), baja, también debe tenerse en cuenta que la altura es notablemente elevada. Por lo demás, el administrador de la factoría piscícola mencionó la existencia de un lagarto, el cual, según las observaciones hechas por él, frecuenta las rocas rodadas y afloramientos rocosos durante las horas más cálidas de los días soleados. Tentativamente, tal lagarto se asignó al género *Stenocercus*, la especie de anfibio reportada es la siguiente, *Eleutherodactylus sp2*.

f) Laguna La Virgen

La localidad está a 3,640 metros de altitud. Se reportan las siguientes especies de herpetofauna: *Eleutherodactylus sp2*, *Stenocercus lache*.

Notable hallazgo de ésta especie tan al norte de la única localidad registrada, *Quebrada Pantano Grande* entre *la Esperanza* y *el Púlpito del Diablo*, 3.700 – 4.000 m., Boyacá. Sin embargo, existe una pequeña duda respecto a la identidad específica, por lo que es perentorio realizar otras capturas. El ejemplar presentaba dorso verde esmeralda con diseño verde oliva. Vientre con una notable mancha azul petróleo. Se le encontró sobre terreno pedregoso, de día. La presencia de los anteriores reportes permite precisar que las zonas alto andinas y en especial aquellas denominadas páramos, actualmente se consideran de gran importancia, por ser el origen de numerosos ríos y afluentes así como captadores y reguladores de la cantidad de agua disponible en las zonas más bajas. Sin embargo, en el contexto biológico *per se*, su importancia radica en la

composición de especies tanto de plantas como de animales y la historia geológica y climática asociada a tales regiones y a sus comunidades.

2.1.2.1.2 Región o Zona de Vida: Bosque Altoandino

Localidad 1. El muestreo se realizó en los días Octubre 6 a 10 de 1999, en el Kilometro 41 en la vía Bucaramanga-Pamplona, 2.890 msnm. Municipio de Piedecuesta. Vertiente occidental, Cordillera Oriental. Santander. Coordenadas geográficas: 07°06'39" N, 72°59'50" W. El paisaje se caracteriza por arbustos bajos de Ericaceas y abundante Hypericum, Prunus y Rubus. También se encuentran bastantes Melastomataceas enanas y ocasionalmente árboles y arbustos entre 5 y 8 metros de altura. Un pequeño curso de agua se origina en el sitio, cuyas orillas se encuentran arboladas principalmente por Melastomataceas y Ericaceas y en menor proporción por Chusquea. Por lo demás, la zona presenta alta intervención antrópica correspondiente a potreros dedicados a ganadería extensiva. Adicionalmente, la lluvia es un meteoro bastante frecuente así como la neblina. El suelo se puede considerar saturado de agua y el nivel freático se encuentra a menos de 0.4 metros. Los ejemplares de herpetofauna colectados, se ubicaron de noche principalmente en perchas de la vegetación existente entre los potreros y en menor cantidad en un pequeño sector de la quebrada. Durante el día se colectaron unos pocos ejemplares bajo rocas, pertenecientes a las mismas especies registradas durante la noche. Se presentó bastante actividad, la cual se manifestó por el canto continuo de machos. En total se colectaron 38 ejemplares de ranas (AMPHIBIA: ANURA), que en una primera aproximación corresponden a las siguientes cuatro especies.

- a) Centrolene buckleyi. Un solo ejemplar, macho adulto, a la orilla de quebrada y posado en rama que pendía sobre la corriente. No se encontraron posturas ni se le escuchó cantar. Aunque únicamente se ubicó un individuo, su presencia es acorde con la distribución altitudinal previamente registrada para la especie.
- b) Eleutherodactylus sp. 1. La mayoría de los ejemplares posados en ramas bajas de campo abierto como también a lo largo de la pequeña quebrada. Se ubicaron 14 ejemplares entre machos cantores y hembras.
- c) Eleutherodactylus sp. 2. Como en el caso anterior, la mayoría se ubicó en ramas bajas de campo abierto y a lo largo de la quebrada. Algunos machos estaban cantando. En total se colectaron 16 ejemplares de ambos sexos.
- d) Eleutherodactylus sp. 3. En iguales circunstancias de los anteriores Eleutherodactylus. Se colectaron 7 ejemplares, la mayoría machos cantores.

Localidad 2. El muestreo se realizó en Octubre 11 – 15 de 1999. En la Vereda de Llano Adentro, corregimiento Berlín, Municipio Tona. Vertiente occidental, Cordillera Oriental, Santander. 3380 m.s.n.m. Coordenadas geográficas: 07°05'03" N, 72°57'14" W. El paisaje general está caracterizado por numerosos afloramientos aborregados, roquedales, así como sumideros y cuevas. La vegetación predominante es un bosque homogéneo de Polylepis quadrijuga en las pendientes suaves, mientras que en las laderas escarpadas se encuentran en una mezcla más heterogénea con carbón blanco Diplostegium sp., Lupinus, Ericaceas, etc. En algunos sectores de las zonas abiertas, potreros de pastoreo, se encuentran frailejones, Iridaceas, etc. Aunque se trabajó durante tres noches, no fue posible ubicar un solo ejemplar. Todos los individuos se colectaron de día, cuando se encontraban refugiados bajo rocas o troncos caídos. Sin embargo, de noche se escucharon cantos esporádicos de por lo menos dos especies de Eleutherodactylus y una de Hyla. Los individuos observados pertenecían a las siguientes especies.

- a) Eleutherodactylus sp. 2. En total se colectaron 10 ejemplares de ambos sexos.

- b) *Eleutherodactylus* sp. 3. Cuatro ejemplares.
- c) *Eleutherodactylus* sp. 4. Cuatro ejemplares, los cuales se encontraron bajo rocas, inactivos.

Localidad 3. Muestreo realizado en Octubre 16 – 21 de 1999 en el Kilómetro 8 vía Berlín – Tona. 2950 a 3100 m.s.n.m. Municipio de Tona. El paisaje está dominado por rodales de robles de baja altura (*Quercus* sp.), los cuales están separados por ocasionales potreros dedicados a la ganadería extensiva. También se encuentran cultivos de cebolla más o menos extensos. Se pudo detectar la ocurrencia de cuatro o cinco pequeñas corrientes de agua. En este sitio se ubicaron redes y trampas para mamíferos. Asimismo, redes para capturar aves. En herpetos se trabajó tanto de día como de noche: Se recorrieron más o menos 300 metros de quebrada durante dos noches. Durante el día se levantaron rocas y troncos. Durante estas jornadas de trabajo no se pudo colectar ningún ejemplar. En una pequeña quebrada adyacente a la casa, se escuchó canto de *Hyla*, la cual no fue posible encontrar. En otra ocasión, durante el día se avistó un lagarto que se encontraba al lado de roquedal.

En Enero 6 – 10 del 2000, se realizó un nuevo muestreo en el Kilómetro 8 vía Berlín – Tona. Municipio de Tona, 2950 – 3100 m.s.n.m. En la segunda visita se logró colectar una especie del grupo de ranas arbóreas. Sin embargo, un campesino de la región describió un ejemplar de serpiente conocida como "*fuetiadora*", tanto de forma y coloración como de comportamiento, lo cual me permitió suponer la presencia de la especie *Chironius monticola*, cuya distribución geográfica encaja perfectamente en la zona. La especie de rana identificada es la *Hyla* sp. 1.

Localidad 4. El muestreo se llevó a cabo en Noviembre 10 – 16 de 1999 en el Rasgón – Municipio de Piedecuesta. 2520 – 2900 m.s.n.m, donde se realizaron tres jornadas diurnas y dos nocturnas, durante las cuales únicamente se capturaron dos ejemplares de dos especies de *Eleutherodactylus*, mismas que continuamente cantaban en el bosque de robles, se escuchó canto de otra especie, la rana marsupial, *Gastrothecanicefori*. El aspecto general de tal localidad se caracteriza por la abundante presencia de *Clusia* sp., ciclantáceas del género *Asplendia* y bambú del género *Chusquea*. Las siguientes especies corresponden a los avistamientos en esta localidad.

- a) *Eleutherodactylus* sp. 5. Un solo ejemplar, colectado de noche, posado sobre hoja de *Clusia*, a más o menos 1 metro de altura. Se le ubicó por canto, el cual era frecuente y bastante fuerte para el tamaño del ejemplar.
- b) *Eleutherodactylus* sp. 6. Un solo ejemplar, colectado de noche, posado sobre hoja de *Cyclanthaceae*, a más o menos 1.5 metros de altura. También se ubicó por el canto, el cual era frecuente y bastante estridente.

Localidad 5. El muestreo se realizó en Noviembre 17 – 18 de 1999, en la Laguna Pajaritos, Municipio de Vetás. 3350 m.s.n.m. El paisaje está dominado por bosques arbustivos de ericáceas, con presencia de alisos (*Alnus* sp.) a lo largo de la quebrada. La búsqueda se realizó tanto de día como de noche, en dos jornadas. Durante el día, se levantaban rocas, donde se ocultan las ranas para descansar. Durante la noche, se recorrió la quebrada contracorriente y se revisaron las hojas de los arbustos, donde frecuentemente los animales se posan cuando están activos. Se colectaron 8 ejemplares pertenecientes a la especie: *Eleutherodactylus* sp. 4.

Localidad 6. El muestreo se realizó en Noviembre 18 de 1999, en un Bosque abajo del Páramo La Nevera, Vetás. 3385 m.s.n.m. La localidad en cuestión se ubica abajo del referido páramo, el cual está a 3560 m.s.n.m., cercana a la margen derecha de la quebrada. El paisaje está dominado por ericáceas de hasta 4 metros de altura. También se presentan *Hiperycum*, *Iridaceae*, algunas

Lorantaceas y entreverados se localizan algunos frailejones. El bosque presenta numerosos caminos de ganado, tanto ovino como vacuno. Asimismo, se observaron numerosos rastros de cusumbo (Nasuelaolivacea), principalmente hozaderos y algunas heces. En este sitio se realizó una búsqueda crepuscular y nocturna, buscando bajo rocas y encima de hojas. Como resultado, únicamente se logró la captura de un ejemplar de rana, bajo roca perteneciente a la especie. Eleutherodactylus sp 4.

Localidad 7. Muestreo realizado en Noviembre 19 – 22 de 1999, en la Virgen – El Acueducto – Quebrada Seca. Vetas. 3220 - 3360 m.s.n.m. El paisaje está dominado por ericaceas. A la orilla de las quebradas se encuentran corredores de alisos (Alnus sp.). También se detectaron Amarilliacas y bambú del género Chusquea. El bosque consiste en una serie de parches debido a la presencia de potreros dedicados a la ganadería bovina. Se pudo observar un lagarto, Stenocercus lachrymans pero no fue posible capturarlo. Se colectaron cuatro ejemplares de ranas, pertenecientes al género Eleutherodactylus y a la especie: Eleutherodactylus sp 4.

En Enero 11 – 17 del 2000, se llevo a cabo un segundo muestreo, sitio la Virgen – El Acueducto – Quebrada Seca. Municipio de Vetas. 3220 - 3360 m.s.n.m. El trabajo se concentró en la búsqueda diurna de ranas y lagartos, recorriendo diferentes caminos, principalmente aquellos que llevan a la zona del acueducto y la quebrada de la cual se alimenta. El trabajo nocturno se ejecutó en la Quebrada Seca, con los siguientes reportes.

- a) Eleutherodactylus sp 3. Siete ejemplares todos bajo roca, de día.
- b) Eleutherodactylus sp 4. Cuatro ejemplares, tres colectados de día bajo rocas. El otro ejemplar, una hembra, se encontró a la orilla de la quebrada, encima de una hoja, a mas o menos 0.4 metros sobre el agua.

Especies colectadas de fauna en el BAA

Con base en los datos antes presentados se elaboró la Tabla 1, la cual es un compendio del número de ejemplares colectados por especie según la localidad. Se incluyen registros visuales y sonoros, así como información obtenida de los campesinos. Tales registros figuran con un asterisco (*) al lado izquierdo, y para efectos de Coeficiente de Comunidad no se tuvieron en cuenta.

TABLA 1. Especies colectadas o registradas según la localidad

ESPECIES	Loc. #1 2890 m	Loc. #2 3380 m	Loc. #3 3000 m	Loc. #4 2520 m	Loc. #5 3350 m	Loc. #6 3385 m	Loc. #7 3300 m	Total Ejemplares
<i>Centrolene buckleyi</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eleutherodactylus</i> sp. 1	14	0	0	0	0	0	0	14
<i>Eleutherodactylus</i> sp. 2	16	10	0	0	0	0	0	26
<i>Eleutherodactylus</i> sp. 3	7	4	0	0	0	0	7	18
<i>Eleutherodactylus</i> sp. 4	0	4	0	0	8	1	8	21
<i>Eleutherodactylus</i> sp. 5	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Eleutherodactylus</i> sp. 6	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Hyla</i> sp 1.	0	0	5	0	0	0	0	5
<i>Gastrotheca nicefori</i> (¿)	0	0	0	*4	0	0	0	*4
<i>Stenocercus lache</i>	0	0	*1	0	0	0	*5	*6
<i>Chironius monticola</i>	0	0	*1	0	0	0	0	*1
TOTAL EJEMPLARES	38	18	5	2	8	1	15	87
ESPECIES x LOCALID	4	3	1	2	1	1	2	

Producto del análisis de la Tabla 1, se puede deducir lo siguiente:

- El género más abundante corresponde a *Eleutherodactylus*, con el 75%. Los géneros *Hyla* y *Centrolene* corresponden cada uno al 12.5%. Con respecto al número total de ejemplares, los correspondientes al género *Eleutherodactylus* abarcan el 93.1%, mientras que *Hyla* es el 5.7%. Por último, el género *Centrolene* con el 1.2%.
- Aunque los registros realizados durante la jornada de campo corresponden a ocho especies y tres géneros, esta situación no es anómala, ya que la diversidad de anfibios y reptiles disminuye más rápidamente que otros grupos de vertebrados según la altitud. Sin embargo, en estos dos grupos si se observa un patrón inverso de diversidad, cual es que los reptiles son más abundantes en zonas bajas contra la mayor abundancia de los anfibios en zonas altas.
- Más compleja es la situación de las especies de *Eleutherodactylus* de por sí, éste género es el más grande dentro de los vertebrados y, además, es, entre la herpetofauna, el más diverso, encontrándosele tanto desde el nivel del mar (manglares) hasta los 4,200 - 4,500 metros de altura.

Con base en el “Compendio de Anfibios de Colombia” realizado por Ruiz *et al.* (1996), para el Departamento de Santander se han registrado siete especies de ranas por encima de los 2,800 metros de altura: *Centrolene buckleyi*, *Hyla callipeza*, *Hyla labialis*, *Eleutherodactylus anolirex*, *Eleutherodactylus nicefori*, *Eleutherodactylus w-nigrum*, *Phrynopus nanus*, y una de salamandra, *Bolitoglossa adspersa*. Asimismo, las especies por encima de los 3,100 metros de altura son cinco de ranas: *Centrolene buckleyi*, *Hyla labialis*, *Eleutherodactylus nicefori*, *Eleutherodactylus w-nigrum*, *Phrynopus nanus*, y una de salamandra, *Bolitoglossa adspersa*. Aunque hasta la fecha no se ha realizado un compendio de los reptiles de Colombia, la información fraccionaria e incompleta indica la presencia de por lo menos dos especies de serpientes que habitan alturas por encima de los 2,800 metros: *Atractus crassicaudatus* y *Bothriechis schlegelii*. Por lo tanto, la presencia de una especie de lagarto del género *Stenocercus* es de gran valía, tanto como valor de la diversidad como elemento que

en un futuro sirva para presentar un modelo de especiación acorde con el resto de la biota. Adicionalmente, de acuerdo a los datos presentados por Corredor (1983) para *Stenocercus lache*, la distribución altitudinal es semejante a los registros consignados en este informe.

La distribución numérica y porcentual de los géneros de ranas registrados para la región o zona de vida Bosque Altoandino, presenta similitud con la información provista por Lynch (1999): hasta la fecha en Colombia se han registrado casi 600 especies de ranas, donde las familias y subfamilias de zonas bajas (menos de 1000 m) están poco representadas, contrastando con los grupos Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae y Eleutherodactylini, los cuales presentan un número significativo de especies. Adicionalmente, estos cuatro grupos presentan distribución andina. Por lo demás, un tercio de la diversidad de ranas de Colombia está representada por el género, Eleutherodactylus. Por otra parte, Lynch (1986) considera el género Eleutherodactylus como el más prominente elemento de los Andes (Venezuela hasta Chile y Argentina), representando casi el 20% de la biodiversidad herpetológica. Sin embargo, la distribución de las especies es desigual ya que generalmente no se encuentran más de cuatro especies en el mismo sitio, contrastando fuertemente con sitios de alta diversidad, como es el caso de la planicie del Pacífico de Colombia, con 26 especies *versus* la ladera occidental de la cordillera Occidental con 76 especies (Lynch, 1999).

De acuerdo con los modos reproductivos de las ranas Neotropicales, definidos por Crump (1974), Duellman (1978), Lynch (1979) y Duellman & Trueb (1986), las especies de ranas registradas en este documento tienen uno de los siguientes modelos. La numeración de los modos es acorde a la utilizada por Lynch (1979). Adicionalmente se presenta entre paréntesis la correspondiente identificación numérica de Duellman & Trueb (1986). La clasificación supragenérica corresponde a la presentada por Frost (1985).

- **Modo 4: (18).** Huevos depositados en vegetación por encima del agua. Al eclosionar los huevos, los renacuajos caen al agua. Larva acuática de vida libre. Mas o menos dependientes del bosque (Centrolenidae, algunos Hyliinae): Centrolenebuckleyi.
- **Modo 8: (17).** Huevos depositados fuera del agua. Desarrollo directo, no se presenta la etapa de renacuajo. Muy dependientes del bosque Eleutherodactylini: Eleutherodactylus sp. 1-6.
- **Modo 10: (27).** Huevos transportados en la espalda de la hembra, los cuales presentan desarrollo directo, es decir, no hay etapa larval (renacuajo). Muy dependientes del bosque (Hemiphractinae): Gastrothecanicefori.

Una característica ecológica del género Eleutherodactylus y que muy seguramente determina la presencia o ausencia de estas especies, es la forma o estrategia reproductiva que presenta, el desarrollo es directo, es decir, no presentan estados de renacuajos (metamorfosis), razón por la cual no se consideran dependientes del agua para su desarrollo, pero indudablemente requieren de humedad. Generalmente los huevos son puestos bajo troncos y/o rocas que mantengan la humedad, posteriormente eclosionan y sale una copia diminuta del adulto. Por tal razón, estas especies se encuentran en cualquier parte del bosque, aunque son más visibles para el observador cuando se recorre una trocha o una quebrada. En sitios donde el régimen climático es predominantemente seco (más de cuatro meses) o de pocas lluvias, no se encuentra este género (Lynch, 1999). Tal vez esta característica explique la no presencia en la colección de ejemplares de este género en la localidad 3, ya que aparenta una zona con relativa baja precipitación. Estos datos deben ser confrontados con medidas pluviométricas de la región de forma tal que se puedan sustentar o rechazar.

La información sobre alimentación disponible para especies de herpetofauna Neotropicales es poca y dispersa. Sin embargo, en términos generales se puede afirmar que las ranas son primariamente insectívoras. Así tenemos que Toft (1981), en un trabajo realizado con ranas pequeñas presentes en la hojarasca de dos localidades en un bosque lluvioso de Panamá, encontró que las principales presas de artrópodos en la dieta de 22 especies de ranas correspondían a cuatro ítems: hormigas (HYMENOPTERA) y ácaros, grillos (ORTHOPTERA), escarabajos (COLEOPTERA) y por último, una mezcla variada de larvas y adultos de ARTHROPODA. Con base en los porcentajes relacionados en tal trabajo, se puede determinar que la mayoría de las 11 especies del género Eleutherodactylus presentaron preferencias por los grillos y los escarabajos. Por lo demás, el contenido estomacal de por lo menos dos especies mostró una alta afinidad por el consumo de hormigas. Sin embargo, estos datos deben considerarse como una aproximación a la calidad y proporción de la dieta de las ranas del B. A. A. de la jurisdicción de la CDMB. Entonces, este tema se debe considerar como buen tópico de investigación en un amplio aspecto ecológico de los anuros, ya que sería de alto valor heurístico determinar las relaciones primarias de la serie ranas – artrópodos – plantas.

Con base en los registros de la Tabla 1 se elaboró la Matriz de Similitud usando el *coeficiente de comunidad*. Ver Tabla 2.

TABLA 2. Matriz de Similitud entre localidades

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	40.0						
3	00.0	00.0					
4	00.0	00.0	00.0				
5	00.0	33.3	00.0	00.0			
6	00.0	33.3	00.0	00.0	100		
7	25.0	66.6	00.0	00.0	50.0	50.0	

Observación: Téngase en cuenta que se trabajó únicamente con el parámetro presencia – ausencia, por lo que no se incluye el análisis correspondiente al de presencia y número de ejemplares. Todos los valores corresponden a porcentajes. Los números más oscuros en el borde superior e izquierdo de la tabla corresponden a las localidades

Resultado del análisis de la Tabla 2 se determinó que las localidades con mayor valor eran la 5 y la 6 con el 100 %. Con base en esta información, se realizó una Matriz Derivada y se repitió el proceso, teniendo en cuenta el ligamento promedio, cuyos resultados se presentan en la Tabla 3.

TABLA 3. Primera matriz de similitud derivada

	1	2	3	4	5-6	7
1						
2	40.0					
3	00.0	00.0				
4	00.0	00.0	00.0			
5-6	00.0	33.3	00.0	00.0		
7	25.0	66.6	00.0	00.0	50.0	

Observación: Se trabaja con el nodo 5-6 y se calcula la relación con el resto de las localidades

De la anterior tabla se determinó que las localidades con mayor similitud eran la 2 y la 7 con 66.6 %. Con base en este valor, se realizó la segunda matriz derivada y se repitió el proceso, teniendo en cuenta el ligamento promedio, cuyos resultados se presentan en la Tabla 4.

TABLA 4. Segunda matriz de similitud derivada

	1	3	4	5-6	2-7
1					
3	00.0				
4	00.0	00.0			
5-6	00.0	00.0	00.0		
2-7	32.5	00.0	00.0	41.7	

Observación: Se trabaja con los nodos 5-6 y 2-7 se calcula la relación con el resto de las localidades

Con base en la Tabla 4, se determinó que las localidades más afines correspondían a los nodos, núcleos, conformados por las localidades 5-6 y 2-7 con una similitud del 41.7%. Con base en esta información se realizó la tercera matriz derivada, cuyos resultados se presentan en la Tabla 5.

TABLA 5. Tercera matriz derivada

	1	3	4	(2-7) (5-6)
1				
3	00.0			
4	00.0	00.0		
(2-7) (5-6)	16.3	00.0	00.0	

Observación: Se incorpora como un todo los nodos conformados por las localidades 2-7 & 5-6, para luego determinar sus relaciones con el resto de las localidades

La relación de las localidades restantes, 3 ^ 4, con respecto al último nodo o enlace presentado en la tabla 5, así como las relaciones entre ellas, resultan en un valor cero de similitud. Los resultados de esta tabla indican que la localidad 1 se une con el núcleo {(5+6) (2+7)} al nivel de 16.3% de similitud. Entonces, las localidades con algún tipo de relación de amarran de la siguiente forma:

$$\{(5+6) + (2+7)\} + 1$$

La información resultante de confrontar las localidades con base en la presencia – ausencia de especies y su posterior desarrollo para obtener las relaciones entre las localidades utilizando el método de la media no pondera, señala una fuerte relación entre las localidades 5 ^ 6 (100%). Sin embargo, este resultado debe ser tomado con cautela hasta que no se determine con más detalle la composición herpetofaunística de tales localidades, ya que además de registrar la misma especie en los dos sitios, el tamaño de la muestra la considero deficiente (Loc. 5: Ocho ejemplares; loc. 6: un ejemplar).

Por otra parte, la unión de las localidades 2 ^ 7 (Llano Adentro y La Virgen) es muy interesante ya que las alturas entre ella no difieren demasiado. Por lo tanto, la presencia – ausencia de alguna especie posiblemente se deba a factores microclimáticos, por no mencionar la incidencia que pueda tener la conformación del bosque en cuestión. Por supuesto, se debe tener en cuenta el sesgo proveniente de la identificación.

La unión de la localidad 1 en último lugar probablemente se pueda explicar por la calidad del sitio, ya que este corresponde a una transición entre bosque andino y bosque alto andino. Ahora bien, las localidades 3 (Km. 8 Berlín – Tona, bosque de robles) y 4 (El Rasgón, 2520 m), por no tener especies en común con alguna localidad, la similitud entre ellas y el resto de las localidades resultó ser cero (0). Para el caso de la localidad 4, esta anomalía probablemente se pueda explicar por las condiciones en las cuales se realizó el trabajo, ya que posiblemente las dos especies colectadas realmente pertenezcan al bosque andino.

La localidad 3, en la cual se colectó una especie de rana arbórea del género Hyla en la segunda visita, presenta un dilema más complejo: En 11 días de trabajo (octubre 16 – 21 de 1999; enero 6 – 10 del 2000), únicamente se registró y colectó una especie. Lo asombroso del caso fue el no haber encontrado ranas del género Eleutherodactylus, que figura en las otras localidades examinadas.

De acuerdo con el trabajo realizado se puede concluir:

- El mayor peso de la composición de la herpetofauna del Bosque Alto Andino recae en los anfibios.
 - *Hyla callipeza* Duellman, 1989. Vertiente Occidental de la Cordillera Oriental (Norte de Santander y Santander), 1050 m. a 2850 m.
 - *Eleutherodactylus anolirex* Lynch, 1983. Norte de la Cordillera Oriental (Norte de Santander y Santander), 1900 m. a 2850 m.
 - *Eleutherodactylus nicefori* Cochran & Goin, 1970. Páramos Cordillera Oriental (Boyacá, Norte de Santander, Santander), 2770 m. a 4100 m.
 - *Phrynopus nanus* (Cochran & Goin, 1963). Cordillera Oriental (Boyacá, Santander), 3000 m. a 3600 m.
 - *Bolitoglossa adspersa* (Peters, 1863). Tierras altas de la Cordillera Oriental (Límites de Boyacá – Santander hasta Sumapaz), 1750 m. a 3650 m.
- En el grupo de los anfibios (AMPHIBIA), las especies más abundantes corresponden a las ranas del género Eleutherodactylus (ANURA: LEPTODACTYLIDAE).
- La mayor presencia del género Eleutherodactylus con respecto a otros grupos de ranas se debe principalmente a su modo reproductivo y por ende a su respectiva estrategia: En este grupo de

especies el desarrollo es directo, es decir, cuando eclosiona el huevo surge un individuo que, excepto su tamaño, se asemeja a los adultos.

- Aunque las ranas del género Eleutherodactylus no requieren de estanques, pocetas o corrientes de agua ni para depositar sus huevos ni después de la eclosión de ellos, la postura sí necesita cierto porcentaje de humedad, la cual frecuentemente se halla bajo troncos y rocas.
- La falta de sitios húmedos, debidos probablemente al régimen climático de la zona, tal vez explique la carencia de ejemplares del género Eleutherodactylus en la localidad 3.
- Por último, los resultados aquí presentados deben ser considerados como una primera aproximación de la composición de la herpetofauna del Bosque Alto Andino, ya que, como se menciona en los resultados, no se pudieron coleccionar ejemplares de especies que evidentemente existen en la región.
- Con base en la información presentada por Ruiz, Ardila & Lynch, se identificaron las especies de anfibios y reptiles que pueden ser consideradas como endémicas de Colombia y que pueden encontrarse en la zona de estudio, pero de las cuales solo se podrá tener certeza, cuando la investigación en este campo avance sustancialmente.

Reptiles: *Stenocercus lache* Corredor, 1983. Conocida únicamente de la localidad típica Quebrada Pantanogrande, entre La Esperanza y El Pulpito del Diablo, Boyacá. 3700 m. a 4000 m.

2.1.2.1.3 Otros Estudios de Herpetofauna en el Entorno Local del Páramo Santurban

En el estudio realizado para la CDMB por Daniel Rodríguez¹; Jorge Enrique Avendaño Carreño²; Fernando Duéñez Gómez³; Fabio Hernando Duarte Gamarra, Fabiola Barajas Meneses⁴, en el 2006, se obtuvieron los siguientes resultados para la herpetofauna de la Subcuenca Surata. El total de especies registradas preliminarmente para cuatro sitios del muestreo, fue de 15 especies de las cuales 7 son anfibios y 8 son reptiles. La Tabla 6 presenta la composición de las especies.

TABLA 6. Composición y listado de especies por sitio, Subcuenca Río Surata

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Observado	Colectado	El Brasil	La Pajita	El Chochal	Pangotes
Anura	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus douglasi</i>	X		X			
		<i>Eleutherodactylus miyatai</i>		X	X			
		<i>Eleutherodactylus anolirex</i>	X		X			
		<i>Eleutherodactylus prolixodiscus</i>	X		X	X	X	
		<i>Eleutherodactylus merostictus</i>	X			X		
		<i>Eleutherodactylus Sp1</i>	X				X	X
	Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>		X		X	X	X
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Anadia rhombifera</i>		X	X			
	Colubridae	<i>Ninia atrata</i>		X	X			
		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>		X	X			
		<i>Chironius monticola</i>		X	X		X	
		<i>Atractus crassicaudatus</i>		X	X	X		
		<i>Dipsas Sp.</i>		X		X		
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>		X	X			

2.1.2.2 AVIFAUNA

2.1.2.2.1 Estudios años 1998-1999

Felipe Stella estableció en el periodo 1998-1999 en una evaluación preliminar para la CDMB, las relaciones de especies registradas en los ecosistemas de Paramo y Bosque Altoandino con sus respectivos datos ecológicos de los cuales se presenta un resumen para el presente trabajo. Entre las especies de aves generalistas de páramo se pueden nombrar las siguientes: El cóndor de los andes, el águila de páramo (*Geranoaetus melanoleucus*), varias especies de colibríes (*Trochilidae*), atrapamoscas (*Tyrannidae*), semilleros (*Emberizidae*), furnáridos (*Furnariidae*) y otras pequeñas aves; incluso habitan en el páramo un par de especies de periquitos (*Bolborhynchus ferrugineifrons* y *Pyrrhura calliptera*). Las figuras 9y 10 muestran respectivamente la Curva de Saturación de Especies y la Diversidad de Familias de Aves para el páramo de Berlín. La tabla 7 lista las especies de aves registradas para las distintas localidades del paramo

FIGURA 9: Curva de Saturación de Especies de Aves del Paramo de Berlín

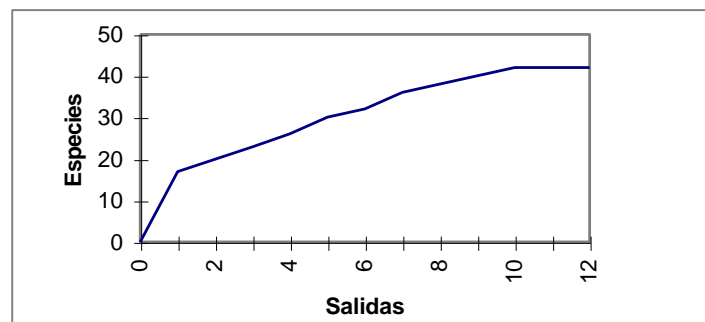


TABLA 7. Especies de Aves, Zona de Vida Páramo

Especie	Berlín		San Turbán	Kuntas	Vetas - Pajaritos
	Seco	Humedo			
<i>Anas discors</i>	X			X	
<i>Anas flavirostris</i>				X	
<i>Netta erythrophthalma</i>				X	
<i>Merganetta armata</i>					X
<i>Oxyura jamaicensis</i>	X				
<i>Buteo platypterus</i>	X				
<i>Falco sparverius</i>					X
<i>Coragyps atratus</i>	X				
<i>Vultur gryphus</i>					
<i>Gallinago nobilis</i>	X				X
<i>Tringa flavipes</i>	X				
<i>Coccyzus americanus</i>	X				
<i>Zenaidura macroura</i>	X				
<i>Hapalopsittacus amazonina</i>		X			
<i>Pyrrhura caliptera</i>		X			
<i>Adelomyia melanogenys</i>		X			
<i>Aglaeactis cupripennis</i>		X			
<i>Agelaiocercus kingi</i>		X			
<i>Eriocnemis mosquera</i>					X
<i>Metallura tyrianthina</i>		X			
<i>Pterophanes cyanopterus</i>					X
<i>Asthenes flamulata</i>	X				
<i>Cinclodes excelsior</i>	X				
<i>Synallaxis gularis</i>		X			
<i>Hirundo rustica</i>	X				
<i>Notiochelidon murina</i>	X	X			
<i>Turdus fuscater</i>	X	X			
<i>Turdus ignobilis</i>					X
<i>Turdus serranus</i>					X
<i>Sturnella magna</i>	X				
<i>Mecocerculus leucophrys</i>		X			
<i>Myiozetetes similis</i>					X
<i>Octoeca fumicolor</i>		X			X
<i>Tyrannus melancholicus</i>					X
<i>Anisognathus igniventris</i>					X
<i>Diglossa humeralis</i>		X			
<i>Conirostrum sitticolor</i>		X			
<i>Atlapetes pallidinucha</i>		X			
<i>Catamenia inornata</i>	X				X
<i>Phrygillius unicolor</i>	X				X
<i>Sicalis luteola</i>	X				
<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X			

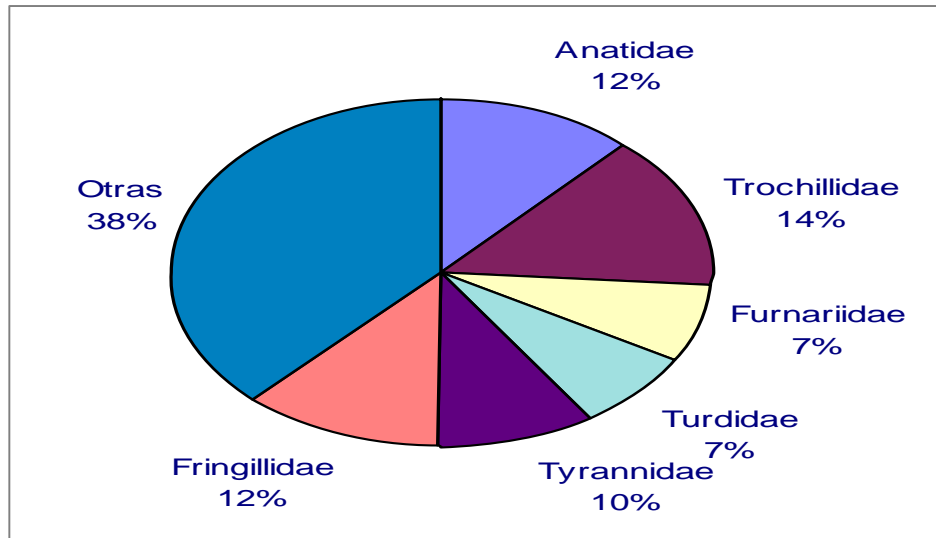
Fuente: CDMB 1999-2000

La tabla 8 muestra el listado de la especies de aves, registradas durante el trabajo realizado, para las distintas localidades del Bosque Altoandino.

TABLA 8. Especies de Aves, Zona de Vida Bosque Altoandino

Especie	Berlín		San Turbán	Kuntas	Vetas - Pajaritos
	Seco	Humedo			
<i>Anas discors</i>	X			X	
<i>Anas flavirostris</i>				X	
<i>Netta erythrophthalma</i>				X	
<i>Merganetta armata</i>					X
<i>Oxyura jamaicensis</i>	X				
<i>Buteo platypterus</i>	X				
<i>Falco sparverius</i>					X
<i>Coragyps atratus</i>	X				
<i>Vultur gryphus</i>					
<i>Gallinago nobilis</i>	X				X
<i>Tringa flavipes</i>	X				
<i>Coccyzus americanus</i>	X				
<i>Zenaida auriculata</i>	X				
<i>Hapalopsitacca amazonina</i>		X			
<i>Pyrrhura caliptera</i>		X			
<i>Adelomya melanogenys</i>		X			
<i>Aglaeactis cupripennis</i>		X			
<i>Aglaiocercus kingi</i>		X			
<i>Eriocnemis mosquera</i>					X
<i>Metallura tyrianthina</i>		X			
<i>Pterophanes cyanopterus</i>					X
<i>Asthenes flamulata</i>	X				
<i>Cinclodes excelsior</i>	X				
<i>Synallaxis gularis</i>		X			
<i>Hirundo rustica</i>	X				
<i>Notiochelidon murina</i>	X	X			
<i>Turdus fuscater</i>	X	X			
<i>Turdus ignobilis</i>					X
<i>Turdus serranus</i>					X
<i>Sturnella magna</i>	X				
<i>Mecocerculus leucophrys</i>		X			
<i>Myiotheretes striaticollis</i>					X
<i>Octoeca fumicolor</i>		X			X
<i>Tyrannus melancholicus</i>					X
<i>Anisognathus igniventris</i>					X
<i>Diglossa humeralis</i>		X			
<i>Conirostrum sitticolor</i>		X			
<i>Atlapetes pallidinucha</i>		X			
<i>Catamenia inornata</i>	X				X
<i>Phrygillus unicolor</i>	X				X
<i>Sicalis luteola</i>	X				
<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X			

FIGURA 10: Diversidad de familias de aves en el páramo de Berlín



Se trabajó en 7 localidades de muestreo, pero las localidades 5-6-7 se trabajan como una sola localidad, pues por su cercanía y similitud son prácticamente la continuidad de un solo hábitat, aunque muy fragmentado, a la unión de estas localidades se les denominó Vetás, las otras localidades se nombraron como sigue: Km. 41 vía Bucaramanga-Pamplona, Vereda Llano Adentro, Km. 8 vía Berlín-Tona y Rasgón. Para las cinco localidades trabajadas se realizaron curvas de saturación locales para evaluar la representatividad del inventario, excepto para El Rasgón. Del total de especies registradas 5 (6.67%) de ellas son comunes a las cinco localidades, estas especies (*Agelaius cupripennis*, *Mecocerculus leucophrys*, *Turdus fuscater*, *Zonotrichia capensis* y *Anisognathus igniventris*) a la vez que son comunes en todas las zonas altas del país. En total se observaron durante 37 días de trabajo de campo 75 especies de aves pertenecientes a 8 Órdenes, 19 Familias y 62 Géneros. La Familia más diversa es Emberizidae con 24 especies (32%), seguida de Trochillidae con 11 especies (16%), Tyrannidae con 10 especies (13.33%) y Furnariidae con 6 especies (8%), 19 especies pertenecen a Familias con dos o menos especies y representan el 25.33%.

En el Km. 41 se registraron 30 especies pertenecientes a 26 Géneros y 11 Familias de las cuales 7 (23.33% de la Localidad o 9.33% del total) son exclusivas de esta localidad. En la Vereda Llano Adentro se registraron 29 especies pertenecientes a 29 Géneros y 14 Familias, 8 (27.58% de la Localidad o 10.67% del total) especies son exclusivas. En el Km. 8 se registraron 26 especies de 23 Géneros y 8 Familias, de las cuales 7 (26.92% de la Localidad o 9.33% del total) no fueron registradas en otras localidades. Para El Rasgón se registraron 26 especies de 24 Géneros y 9 Familias, 3 (11.54% de la Localidad o 4% del total) son únicas de este sitio. Por último para Vetás se registraron 34 especies de 28 Géneros y 13 Familias, de las cuales 8 (23.53% de la Localidad o 10.66% del total) son exclusivas de esta localidad.

Con la información anterior de número de especies compartidas por cada localidad se procedió a realizar un Cluster o Análisis de Comunidad realizando una matriz de similitud siguiendo a Sokal & Rohlf (1995), pudiéndose deducir que las dos localidades con mayor índice de similitud o más parecidas son Vetás y Vereda Llano Adentro con un 31.25%, luego estas dos con Km. 8 con un 23.75% y finalmente el Km. 41

con un 19.57%. Para este análisis se omitió El Rasgón por considerar que no es un bosque altoandino y por tanto distorsionaría la interpretación de los resultados. La asignación del gremio de forrajeo para cada especie se hizo con base en propias observaciones y la información de Stiles & Roselli (1998), Hilty & Brown (1986) y Phelps & Meyer de Schauensee (1979), teniéndose que los gremios más abundantes son respectivamente, IFSM con 18 (24%) especies, NEC con 16 (21.33%), ISFS con 15 (20%), IHDB con 14 (18.66%) y CAV y FPDB con 9 (12%). Todos los gremios tienen representatividad en el inventario realizado.

La lista de familias encontradas comprendieron las siguientes especies:

- **Cathartidae (Gallinazos):** Dos especies muy comunes en todo el país, El Gallinazo (*Coragyps atratus*) fue más común en la zona que la Guala (*Cathartes aura*). Aunque no se registro en esta ocasión, en la fase de páramo se tuvieron registros de Cóndor en la zona entre Vetas y Páez, estos cóndores probablemente son individuos de la población introducida por el Proyecto Cóndor en la Sierra Nevada de Santa Marta que se están desplazando por la Serranía de Perijá, parece que los registros no son raros, lo que hace muy interesante esta zona y de mucha importancia para el ave emblema nacional.
- **Accipitridae (Águilas y Gavilanes):** se registraron 4 especies, siendo el Águila de Páramo (*Geranoaëtus melanoleucus*) la que más frecuentemente se registro pues en Vetas se vio durante 5 días, las otras especies tienen todas una sola observación. En el Km. 8 vía Berlín-Tona se registro un grupo de 3 parejas de *Chondrohierax uncinatus* sobrevolando un potrero, es un poco arriba de su rango de distribución pero por lo deforestado de la zona no es de extrañar.
- **Falconidae (Halcones):** Solo se registro el Cernícalo (*Falco sparverius*). Común y constante en zonas abiertas de potreros.
- **Columbidae (Palomas, Torcazas y Tórtolas):** Solo se tiene el registro de la Paloma Collareja (*Columba fasciata*) aunque es probable que existan algunas especies de piso del Género Geotrygon.
- **Strigidae (Búhos):** Una sola especie el Currucutú (*Otus choliba*), nunca vista pero si registrada frecuentemente por canto en las noches, el nombre común de la especie es una onomatopeya de su canto.
- **Caprimulgidae (Chotacabras, Gallinaciegas o Guardacaminos):** Dos especies, una (*Caprimulgus longirostris*) capturada en una red de noche para Murciélagos y la otra (*Uropsalis lyra*) se encontró su dormitorio en un poste de alambrado, se intento varias veces su captura durante 3 días tirándole una red pero siempre se fallo, hasta que por tanta perturbación abandono el dormitorio.
- **Trochillidae (Colibríes):** Muy abundantes y diversos en la zona. Es de destacar la presencia de *Oxyptogon querinii* pues no es una especie abundante y siempre de páramo, incluso puede llegar hasta alturas de nieves perpetuas como 5000 msnm (Snow, 1983), también son notables los registro de *Pterophanes cyanopterus* el Colibrí más grande de Colombia, especie poco abundante, otra especie sobre la que vale la pena resaltar algo es Lesbia victoria la cual es muy abundante en los jardines de las casas de Vetas, *Metallura tyrianthina* es una especie muy abundante en la zona y que caía con facilidad en las redes, *Hylocharis grayi* no es abundante ni propio de estas alturas pero se registro en Vereda Llano Grande. *Aglaeactis cupripennis* es una de las 5 especies registradas en todos los sitios, es el colibrí más abundante.
- **Ramphastidae (Tucanes):** Una sola especie registrada pero es la única posible por distribución. El Tucán Azul (*Andigena nigrirostris*) no es abundante, solo registrado en Vereda Llano Adentro, pero se tiene evidencia que la gente lo caza en la región.
- **Picidae (Carpinteros):** Dos especies registradas, solo *Piculus rivolii* es mas o menos común en la

Vereda Llano Adentro.

- **Furnariidae (Horneros):** Seis especies de distintos grados de abundancia, generalmente difíciles de ver por sus hábitos secretivos de interior del follaje.
- **Formicariidae (Hormigueros):** Una sola especie, *Grallaria quitensis* registrada por canto pues por vive dentro de los matorrales en el piso y por tanto es difícil de ver, es probable que se haya registrado otra especie por canto pero no hay certeza, pero no sería extraño pues en estas alturas hay registros de otras especies y de otras del Género Grallaricula que cantan parecido.
- **Tyrannidae (Atrapamoscas):** 10 especies, algunas muy comunes como *Mecocerculus leucophrys* que fue registrada en todas las localidades. Estas especies son comunes en ambientes abiertos como potreros.
- **Hirundinidae (Golondrinas):** Dos especies comunes en la zona, generalmente al medio día y en las horas de la tarde.
- **Cinclidae (Mirlo Acuático):** Registrado en las quebradas cercanas a Vetas, lo que da una idea de un buen estado de estas quebradas pues es una especie que no soporta mucha contaminación.
- **Troglodytidae (Cucaracheros):** Registrado el Cucarachero *común (Troglodytes aedom)* en la zona urbana de Vetas y los alrededores del pueblo, esta es una de las especies más comunes de Colombia y siempre está relacionada con viviendas.
- **Muscicapidae, Turdinae (Mirlas):** El Siote (*Turdus fuscater*) es el ave más común en toda la zona de trabajo.
- **Emberizidae, Emberizinae (Gorriones):** Algunas especies como las del Género Atlapetes son muy secretivas pues se mantienen en follaje bajo, el Copetón (*Zonotrichia capensis*) fue registrado en todos los sitios y es muy abundante. *Catamenia inornata* y *Phrygillus unicolor* son especies típicas de páramo.
- **Emberizidae, Thraupinae (Tangaras):** Algunas especies registradas son típicas de zonas más bajas como *Tangara heinei* y *T. nigroviridis* de bosque andino pero especialmente *Nemosia pileata* que es de zonas secas. Son comunes formando grupos mixtos. *Pipraeidea melanonota* es muy común en el Km. 8 de la vía Berlín-Tona. *Anisognathus igniventris* es de las especies registradas en todas las localidades. Estas especies pueden ser susceptibles de tráfico y comercio, pues son las más coloridas de las aves.
- **Emberizidae, Parulinae (Reinitas):** Solo se registraron dos especies migratorias *Dendroica fusca* y *Mniotilta varia*, las otras especies son todas residentes, *Basileuterus nigrocristatus* es abundante y fácil de capturar en redes, se capturaron 4 individuos y todos mostraban parche de incubación.
- **Icteridae (Toches, Mochileros, Arrendajos, Turpiales, Oropéndolas):** Solo se registró un grupo de tres individuos de *Icterus chrysater*, estas son aves muy propensas a comercialización pues son muy inteligentes y cantan muy bonito y tienen además la facultad de imitar cantos. *Sturnella magna* es común en zonas abiertas y de páramo.
- **Carduelidae (Jilgueros):** Una sola especie *Carduelis spinescens* registrada especialmente en zonas de páramo.

2.1.2.2.2 Otros Estudios de Avifauna Realizados en el Entorno Local del Páramo Santurban

En el estudio realizado por Daniel Rodríguez¹; Jorge Enrique Avendaño Carreño²; Fernando Duéñez Gómez³; Fabio Hernando Duarte Gamarra, Fabiola Barajas Meneses⁴, en el 2006, se obtuvieron los siguientes resultados, para la avifauna de la Subcuenca Suratá, región de vida del Bosque Altoandino. En

el estudio se registraron cuatro especies amenazadas: *Odontophorus atrifrons*, *Pyrrhura calliptera*, *Hapalopsittaca amazonina* y *Macroagelaius subalaris* y una casi amenazada *Andigena nigrirostris* (Renjifo *et al*, 2002).

- ***Odontophorus atrifrons* (Perdiz carinegra).** Estatus: Vulnerable (VU) B2ab(iii)

Especie casi endémica de Colombia (Stiles 1998). Se conocen tres poblaciones diferenciadas a nivel subespecífico ubicadas en la Sierra Nevada de Santa Marta (*O. a. atrifrons*), Sierra de Perijá (*O. a. navai*) y norte de la Cordillera oriental (*O. a. variegatus*). Ésta última siendo la menos conocida en cuanto a distribución y estado de conservación (Renjifo *et al.*, 2002). La Perdiz carinegra habita bosques húmedos entre los 1200 y 2800 m de elevación. Se conoce muy poco de su ecología, pero se supone que su comportamiento es similar al de otras perdices *Odontophorus*, es decir, sedentaria, granívora y terrestre. La principal amenaza que enfrenta es la pérdida progresiva de su hábitat por deforestación y conversión para uso agropecuario. Por tal razón, además de su rango pequeño de distribución se le considera vulnerable. Renjifo *et al.*, (2002) priorizan la realización de evaluaciones de campo en la Cordillera Oriental con la finalidad de verificar el estado de la población además de conocer aspectos de su ecología y comportamiento. Así mismo, proponen declarar los bosques donde se encuentren poblaciones remanentes como áreas importantes para la conservación de las aves (AICAs). Los parches de bosque localizados en las veredas El Palchal y El Monsalve albergan poblaciones al parecer con buenas densidades, ya que fueron escuchados duetos y coros de varios individuos al atardecer y al medio día durante todo el muestreo. En Pangote los cantos procedían principalmente de bosques ubicados abajo del sitio de estudio (*ca.* 2400-2500m), mientras que en el Gritadero los cantos provenían del bosque localizado por debajo del cultivo de pinos (*ca.* 2500-2700m).

- ***Pyrrhura calliptera* (Periquito aliamarillo).** Estatus: Vulnerable (VU) A4c

El Periquito aliamarillo es uno de los psittácidos más amenazados y desconocidos del área de jurisdicción de la CDMB, situación análoga a la reportada para *Pionopsitta pyrilia* en el valle alto del río Lebrija (Avendaño-C 2005).

Especie endémica de Colombia (Stiles 1998), restringida a las dos vertientes de la parte norte de la Cordillera Oriental en los Departamentos de Santander, Boyacá, Cundinamarca y Casanare (Hilty & Brown 1986). Se ha registrado desde los 1600 hasta 3400m. Habita el bosque subandino, nublado andino, subpáramo y páramo pero con una marcada preferencia por bosques altoandinos. Sin embargo, se desconocen requerimientos específicos de hábitat, presumiéndose movimientos estacionales a causa de su escasez en localidades relativamente monitoreadas. La principal amenaza es la pérdida de hábitat (*ca.* del 50%). No obstante, tres parques nacionales y tres reservas forestales protegen parte de su rango de distribución. La situación de distribución y conservación en Santander es incierta, sólo se le conoce del SFF Alto Guanentá-Río Fonce (D. Wege *in litt.*) y un parche altoandino cerca al páramo de Berlín (E. Briceño com. pers.). El segundo registro para Santander, constituido por dos individuos, se obtuvo el 9 de Marzo de 2006 a 3145m en un borde de bosque andino entre las fincas La Reforma y La Palmita, Vereda El Monsalve, Suratá. Ninguna bandada o vocalización atribuible a *P. calliptera* fue registrada en los cuatro sitios de estudio. Es posible que dado el estado crítico de los bosques y páramos del complejo Santurbán, la especie presente poblaciones diezmadas, con posibles extinciones locales. Por tal razón, es necesario adelantar búsquedas de este loro en remanentes altoandinos conectados a parches andinos en las veredas El Monsalve y El Palchal, Suratá.

- ***Hapalopsittaca amazonina* (Cotorra montañera).** Estatus: Vulnerable (VU) C2a(i)

Especie casi endémica de Colombia (Stiles 1998) distribuida en las Cordilleras Central, Oriental y recientemente descubierta una población en la parte norte de la Cordillera Occidental (Flórez *et al.*, 2004). Habita bosques húmedos entre los 2200 y 2800m, pero su distribución es discontinua o local (Hilty & Brown 1986). Presenta una gran preferencia por el fruto del muérdago (Loranthaceae) y en algunas regiones se le ha visto consumir ciconos de *Quercus humboldtii*. La principal amenaza que enfrenta es la fragmentación y disminución de hábitat. En municipios como Floridablanca y Tona se han registrado bandadas numerosas con cierta regularidad. En Suratá el grupo más numeroso consistió en 22 individuos vistos en el Gritadero, este grupo mostró deferencias en la constitución de bandadas y rutas de desplazamiento a lo largo del muestreo. Sin embargo, es evidente que la especie se mueve a lo largo del parche boscoso muy posiblemente llegando hasta Pangote, además de utilizar bosques achaparrados y altoandinos a mayores elevaciones. En manchas de bosque aledañas al Alto de Cachirí la especie fue escuchada el 18 de Agosto de 2006. Dada la cobertura natural remanente en la Subcuenca Suratá, las poblaciones encontradas enfrentan claramente un proceso de extinción por reducción del área y pérdida de heterogeneidad de hábitat.

- ***Macroagelaius subalaris* (Chango de montaña o Cocha).** Estatus: Crítico (CR) B1ab(iii, iv)

Especie endémica de Colombia (Stiles 1998) distribuida en la parte norte de la vertiente occidental de la Cordillera oriental desde el Cundinamarca hasta Norte de Santander (Hilty & Brown 1986). Ha sido catalogada como una especie rara y local (Jaramillo & Burke 1999) que habita el bosque subandino y andino entre los 1750 y 3160m (Renjifo *et al.*, 2002). Es una especie gregaria que forrajea desde el sotobosque hasta el dosel en busca de insectos, por lo general en interior de bosque pero también en bordes e incluso manchas de vegetación en potreros (Obs. pers.). La especie es común en el área de jurisdicción de la CDMB, desde los 2200m La Mata, Piedecuesta (Obs. pers.) hasta los 2800m en el Rasgón (E. Briceño, datos no publicados). En Suratá un grupo de 20 individuos fue observado en el bosque de Pangote y bordes de bosque en la parte alta, en algunos casos cruzando potreros para alcanzar el bosque detrás del filo de montaña ubicado al Oeste. De igual manera, pequeños grupos (2-4 individuos) fueron registrados el 7 de Febrero y 18 de Agosto de 2006 en alrededores a la laguna del Alto de Cachirí (2645m).

- ***Andigena nigrirostris* (Terlaque de Montaña).** Estatus: Casi amenazado (A3c)

Especie distribuida desde los Andes de Venezuela hasta Ecuador y aunque en Colombia se encuentra la mayor parte de su territorio, actualmente se le considera una especie rara y local debido a la fragmentación y disminución de hábitat (Hilty & Brown 1986). Habita principalmente bosques húmedos y bordes de bosques de niebla entre los 1600 y 3200m. En Santander se ha registrado en la vertiente oriental de la Serranía de los Yariguíes (Donegan & Avendaño-C 2006), con registros de cacería (picos y pieles) en el Rasgón (MHN-UIS) y recientemente dos pieles decomisadas en la Vereda Tablanca, Suratá (M. Mendoza & R. Caicedo, com. pers.). La especie es poco común en el Gritadero, la mayoría de los registros auditivos en sí provenían de franjas altitudinales por debajo de los 2900m, aunque en una ocasión se observó un individuo en el dosel. En Pangote la especie es muy común tanto en el dosel y subdosel como en bordes.

El análisis PCA arroja tres grupos de especies casi endémicas zonificadas altitudinalmente, el primer grupo restringido a EB y PT lo conforman *A. albofrenatus*, *A. franciae*, *T. multistriatus* y *T. vitriolina*. El segundo grupo, localizado en GR y BC principalmente, lo integran *C. helianthea*, *S. griseicollis* y *C. rufum*.

Sólo dos especies *O. atrifrons* y *M. ornatus* son compartidas por ambos grupos. Las especies endémicas hacen parte del grupo GR-BC. La lista de especies migratorias es casi nula debido a la realización de los muestreos fuera de la época de migración boreal. Sin embargo, durante las salidas de reconocimiento y selección de los sitios de estudio se registro *Dendroica fusca* (EB) y *Piranga rubra* (secundarios, Ver El Monsalve). La realización de censos en época boreal puede arrojar un leve incremento de especies migratorias, ya que para un bosque alto andino de la Cordillera Oriental, Stiles & Rosselli (1998) reportan seis especies migratorias. Es probable que EB aporte un mayor número de especies tanto por su condición de conservación secundaria avanzada así como por su menor altitud, ya que Blake & Loiselle (2000) reportan una mayor frecuencia de migratorias en hábitat secundarios y en elevaciones bajas a medias (1000m), un patrón observado en la Subcuenca Lebrija Alto (Avendaño-C 2005). Ver Tabla 9.

TABLA 9. Especies de rango restringido, estudio Subcuenca Suratá Alto (2006)

ESPECIE	E	CE	EBA	Bioma
<i>Penelope argyrotis</i>				NAN
<i>Odontophorus atrifrons</i>		X	036 Sierra Nevada de Santa Marta, 038	NAN
<i>Pyrrhura calliptera</i>	X		038 Andes orientales colombianos	NAN
<i>Hapalopsittaca amazonina</i>			042 Andes centrales del norte	NAN
<i>Pionus tumultuosus</i>				CAN
<i>Amazilia franciae</i>		X		
<i>Coeligena helianthea</i>		X	38	NAN
<i>Eriocnemis vestita</i>				NAN
<i>Eriocnemis cupreovertris</i>			38	NAN
<i>Chalcostigma heteropogon</i>			38	NAN
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>				NAN
<i>Andigena nigrirstris</i>				NAN
<i>Synallaxis azarae</i>				CAN
<i>Thamnophilus multistriatus</i>		X		NAN
<i>Scytalopus griseicollis</i>		X		NAN
<i>Scytalopus unicolor</i>				CAN
<i>Pipreola aureopectus</i>				NAN
<i>Lipaugus fuscocinereus</i>				NAN
<i>Leptopogon rufipectus</i>		X		NAN
<i>Cyclarhis nigrirstris</i>				NAN
<i>Hylophilus semibrunneus</i>				NAN
<i>Cyanolilyca armillata</i>				NAN
<i>Cinnycerthia unirufa</i>				NAN
<i>Atlapetes pallidinucha</i>				NAN
<i>Atlapetes albofrenatus</i>		X	38	NAN
<i>Hemispingus verticalis</i>				NAN
<i>Conirostrum rufum</i>		X	036, 038	NAN
<i>Diglossa humeralis</i>				NAN
<i>Myioborus ornatus</i>		X		NAN
<i>Tangara vitriolina</i>		X		NAN
<i>Tangara heinei</i>				NAN
<i>Macroagelaius subalaris</i>	X		38	NAN
<i>Carduelis spinescens</i>				NAN

CE= casi endémico, E= endémico (Stiles1998). EBA's (Stattersfield et al., 1998). Biomas (Stotz et al 1996)

2.1.2.3 MASTOZOOFUNA

Daniel Rodríguez estableció en los años 1998-1999, en una evaluación preliminar para la CDMB, las relaciones de especies registradas en los ecosistemas de Paramo y Bosque Altoandino con sus respectivos datos ecológicos de los cuales se presenta un resumen para el presente trabajo

2.1.2.3.1 Bosque Alto Andino

Se muestrearon en total quince áreas en diferentes estados sucesionales de bosques altoandinos, para captura de roedores con trampas de varios tipos: Sherman; de caída o batiente y de nasa y trampas de muerto o de golpe, que fueron activadas un total de 78 noches, repartidas en cinco noches promedio por sector de muestreo. En cada sector de muestreo se ubicaron dos parcelas de captura, que comprendían tanto ecotonos como al interior de las comunidades vegetales de interés. El éxito de captura para todo el muestreo fue del 0,06%, se capturaron en total 12 ejemplares y se identificaron 4 especies diferentes: 1 especie de marsupiales del género *Didelphis* y 3 especies de roedores de los géneros *Thomasomys* *Akodon*. Respecto a la captura de quiropteros, se ubicaron un total de 23 mallas que cumplieron 6 horas por 45 noches para un total de 270 horas de captura. Las mallas se abrían entre las 5 pm y se cerraban a las 11 pm en promedio. Solamente en tres oportunidades las mallas quedaron abiertas durante toda la noche. En total se capturaron 8 ejemplares pertenecientes a tres especies de murciélagos de las familias Phyllostomidae y Vespertilionidae. De esta última familia se obtuvieron dos ejemplares a partir de captura directa de individuos perchados bajo las ramas de arbustos. Se capturó un total de 23 individuos de la especie *Anoura latidens* directamente de la cueva donde habitaban. En este caso se colectaron tres individuos; dos machos y una hembra. En el estudio se identificaron 21 especies de mamíferos, distribuidos en 14 familias y 6 ordenes, en términos generales se capturaron 3 especies de quirópteros y 3 de roedores; 2 especies más fueron registradas a partir de huellas; 5 fueron identificadas a partir de carcasas y huellas en campo, de las cuales solamente 3 a partir de carcasas y 4 más a partir de la información popular. Solamente una fue vista directamente en campo. Todas las características presentadas de las especies identificadas, en esta sección fueron tomadas de Emmons, (1997), Eisenberg, (1989), Kowalski (1981) y DeBlase y Martin (1970).

ORDEN MARSUPIALIA

FAMILIA DIDELPHIDAE

SUBFAMILIA DIDELPHINAE

Género *Didelphis* Linnaeus, 1758

D. albiventris Lund, 1840

Material de identificación: Se recuperaron huesos mandibulares pertenecientes a un individuo adulto. En este caso la identificación se realizó con base en los restos de la carcasa encontrada, que incluía otros huesos y restos de piel y pelos. La especie se caracteriza por poseer los pelos de guarda de color blanco y la maxila presenta la distribución dental característica del grupo: I;4, C;1, P;3 y M;4, propios de un individuo adulto. Sin embargo, el ejemplar se encontraba en muda del tercer premolar, lo que lo ubica como un animal subadulto y maduro. Se encontró una hembra adulta muerta por cacería en una finca a los 2900 msnm. En este caso, el ejemplar fue cazado uno 5 días antes de encontrarlo y ya presentaba un avanzado estado de descomposición. La presencia de esta especie también fue detectada por medio de trampas de huellas. En este caso, la identificación se basó en la forma de las huellas encontradas en la base de arenas localizadas en el área

ORDEN CHIROPTERA

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE

Género *Anoura* Gray, 1838

A. latidens Handley, 1984

Distribución. Los ejemplares de esta especie se distinguen de las otras por su tamaño y la coloración café grisáceo pálida del pelaje, así como la nuca y la garganta también pálidas. El tamaño del cuerpo es mayor

para machos que para hembras y habita en Venezuela por encima de los 3000 msnm.

Material de identificación. Los ejemplares capturados en este caso, fueron obtenidos en la entrada de la cueva que utilizan como vivienda en la vereda de Llano adentro, municipio de Piedecuesta a los 3290 msnm. En este sitio se capturo en total 23 ejemplares de la misma especie, entre juveniles, adultos y subadultos. Un total de 12 animales eran machos.

SUBFAMILIA STENODERMINAE

Genero *Sturnira* Gray, 1842

S. ludovici Anthony, 1924

Distribución. La especie se extiende desde Ecuador a través de Venezuela hasta la Guayana en rangos de altura que en Venezuela van desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm.

Material de identificación. De esta especie se capturaron dos ejemplares macho y hembra respectivamente por medio de malla de niebla. La especie se caracteriza por ser una de las más grandes del genero, de coloración parda con la base del pelo dorsal pálida. Los ejemplares se capturaron al borde de un parche de bosque altoandino a los 2900 msnm.

SUBFAMILIA DESMODONTINAE

Genero *Desmodus* Wied-Neuwied, 1826

D. rotundus (E. Geoffroy, 1810)

La formula dental de esta especie es I; ½, C; 1/1, P; 2/3, M; 0/0. Se alimenta específicamente de sangre de mamíferos incluidos el hombre. Se encuentra implicado en la transmisión del virus de la rabia y causa pérdidas considerables en la ganadería. Su dedo pulgar es grande y muestra la característica almohadilla en la base, el dorso es de color gris pardo. Aunque es común por debajo de los 1000 msnm también se le encuentra a alturas superiores a los 3000 m y es altamente tolerante a una amplia variedad de bosques.

Material de identificación. La especie se registra a partir de la observación de un ejemplar mantenido entre alcohol formol en las instalaciones del colegio departamental del municipio de Vetás. Según la información recogida de los estudiantes que colectaron el ejemplar, este fue capturado en la misma cabecera municipal, en las instalaciones de la escuela del pueblo. El ejemplar se encuentra completamente deshidratado y sin una preparación adecuada, sin embargo aún se distinguen las características diagnosticas del grupo, como son la forma y estructura de los dedos pulgares y la forma de la nariz y la forma general. Se puede afirmar que esta especie visita la región alta del municipio de Vetás, dado que en muchas casas se afirma de ganado picado por vampiros durante todo el año.

FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Género *Lasiurus* Gray, 1831

L. cinereus (Beauvois, 1796)

La formula dental es: I: 1/3, C: 1/1, P: 2/2, M; 3/3. Esta especie se distingue de *L. borealis* por el tamaño. Su longitud total es cerca a los 140 mm. El pelaje del dorso es de color pardo amarillento a castaño caoba pero con la punta de los pelos blancos, dándole una apariencia plateada. Las partes inferiores muestran un color blanquecino o amarillento. La especie está altamente asociada con las grandes alturas de los andes Americanos, Es migratorio e hiberna en el hemisferio norte, pero su historia natural es poco conocida en las regiones tropicales. Es una especie solitaria que se alimenta de insectos al vuelo.

Material de estudio. Se capturaron tres individuos de esta especie en el municipio de Vetás: dos fueron colectados en su sitio de percha durante el día y el tercero fue obtenido a partir de una malla de niebla a los 50 cm del suelo, en un área abierta de pastos para ganadería rodeados por reductos de bosque de Encenillo.

ORDEN CARNÍVORA

FAMILIA CANIDAE

Género *Cerdocyon* Hamilton-Smith, 1839

Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)

Este es un cánido de tamaño medio, que alcanza los 650 mm de cabeza cuerpo mientras la cola puede medir unos 300 mm. El color es variable aunque puede ser comúnmente de dorso gris.

Material de estudio. En el presente estudio se supone la presencia de al menos una especie de esta familia en las partes altas del bosque altoandino, que solo pudo ser registrada a partir de la información recogida de los pobladores locales. Esta especie ocupa principalmente las áreas abiertas cercanas a los páramos y es completamente terrestre, por lo que posiblemente se trate del zorro paramuno que también ocupa las áreas de bosques abiertos. No se encontraron huellas o fecales que pudieran ser atribuidas a esta especie ya que en la mayoría de los sitios, estas pueden ser confundidas con las de perro doméstico o incluso de animales asilvestrados. No se observaron pieles o cráneos.

FAMILIA PROCYONIDAE

Género *Nasua* Hollister, 1915

Especie *Nasua olivacea* (Gray, 1865)

Llamado localmente “*cusumbo*”, es un coatí de tamaño pequeño que alcanza los 390 mm de cabeza cuerpo y una cola de 200 a 240 mm. El dorso es pardo grisáceo. La proporción del cuerpo y los patrones de bandas en la cola recuerdan al coatí común *Nasua olivacea*, pero es fácilmente distinguishible por el tamaño del cuerpo. Esta especie habita las altas montañas en Venezuela, Colombia hasta Perú, es un especialista en las grandes alturas y prefiere los hábitats boscosos por encima de los 2000 msnm.

Material de estudio. Se encontraron carcasas de ejemplares de esta especie en los diferentes sitios de muestreo, constituidas por pieles y algunas veces cráneos que los habitantes de la región conservan en sus casas, así como la mandíbula de un ejemplar muerto en el municipio de Vetás, a la entrada de un socavón de mina. Las huellas más comunes encontradas en campo corresponden a los “Osaderos” típicos que los animales dejan cuando buscan su alimento en áreas húmedas y a pisadas dejadas en sitios con barro. También son frecuentes las fecales, distinguishibles fácilmente por la gran cantidad de exoesqueletos de diferentes insectos y la coloración negruzca típica.

FAMILIA MUSTELIDAE

SUBFAMILIA MUSTELINAE

Género *Mustela* Linnaeus, 1758

Especie *Mustela frenata* Lichtenstein, 1831

La longitud del cuerpo puede estar entre los 180 a 220 mm y la cola es aproximadamente el 50 o 60 % del largo cabeza cuerpo. Las superficies plantares son peludas. El dorso es castaño y el vientre crema o blanco mientras la tercera parte de la cola es usualmente negruzca. Esta especie se distribuye desde el sur de British Columbia en Canadá hasta el norte de Sur América. Es una especie altamente tolerante a gran variedad de hábitats.

Material de estudio. Al igual que con los zorros, esta especie se registra solamente a partir de la información popular, pero no se colectó ningún tipo de espécimen de estudio.

SUBFAMILIA MEPHITINAE

Género *Conepatus* Gray, 1837

C. semistriatus (Boddaert, 1784)

Esta especie muestra dos bandas dorsales blancas que contrastan con el color negro del cuerpo, lo que la distingue de las otras especies, aunque las variaciones de color que muestran los ejemplares de distintas

localidades indican que se requiere de una revisión del género. Se distribuye desde Yucatán hasta el norte de Colombia y Venezuela y alcanza localmente alturas de hasta 4100 msnm. Alcanza a medir uno 500 mm de cabeza cuerpo mientras la cola mide entre 166 a 317 mm. Es un animal de hábitos nocturnos y solitarios que se alimenta principalmente de insectos y otros invertebrados y probablemente pequeños vertebrados y frutos.

Material de estudio. Al igual que con los zorros y las comadreas, esta especie se registra solamente a partir de la información popular, pero no se colectó ningún tipo de espécimen de estudio.

FAMILIA FELIDAE

Género *Leopardus* (Linnaeus, 1758).

L. tigrina (Schreber, 1775)

Este es uno de los gatos más pequeños del nuevo mundo. La longitud cabeza cuerpo esta entre los 340 a 560 mm y la cola entre 198 a 220 mm. El patrón de coloración café es lustroso en las partes inferiores mientras que en la parte superior muestra un patrón de manchas punteadas y dos pares de líneas negras marcadas a los lados del cuello. Se distribuye desde Costa Rica hasta Brasil, es solitario y su dieta incluye aves y pequeños roedores. Puede encontrarse hasta los 3200 msnm.

Material de estudio. El registro de este pequeño felino se obtuvo a partir de una piel obtenida por un cazador en el municipio de Tona a los 2900 msnm. El ejemplar fue capturado en una trampa de cepo. No se pudo recuperar el cráneo ni ninguna otra información relacionada con el sexo de este animal adulto.

Género *Puma* (Linnaeus, 1771)

P. concolor Linnaeus, 1771

El puma es una especie de felino de hábitats abiertos, que cuando son secos, muestra una coloración gris pálido o amarillento y cuando húmedos, castaño amarillento o espalda rojiza. Es único gato grande de color uniforme de la región, de hábitos nocturnos y diurnos, solitario, come presas de mediano tamaño como venados pero ha llegado a convertirse en plaga al atacar las manadas de chivas o cabras que los campesinos pastorean en el páramo. Los machos generalmente pueden exceder los 2700 mm de largo total y pesar entre 60 a 100 Kg, mientras las hembras son generalmente más pequeñas, entre 1,5 y 2,3 m. Sin embargo, su tamaño varía a lo ancho del área de su distribución.

El puma no habita propiamente los bosques altoandinos, pero si los frecuenta en busca de protección. Es la especie de felino más adaptable del mundo y puede encontrarse en muchos tipos de climas, desde los bosques boreales a los bosques y desiertos tropicales. Como predador importante, reemplaza al jaguar en las altas montañas, pero cuando se encuentran juntos, el jaguar la especie predadora dominante, por lo que el león ajusta sus movimientos a evitar su contacto.

Material de estudio. Se recuperó una piel y un esqueleto completo de un ejemplar hembra de *P. concolor* que desafortunadamente no fue bien conservada y terminó perdiéndose. El animal fue capturado en la vereda de Ortigón, dentro de un área de bosque de aliso, con cedros y robles a los 2900 msnm aproximadamente.

ORDEN ARTRODACTILA

FAMILIA CERVIDAE

Especie *M. rufina* (Bourcier and Pucheran, 1852)

Esta es la especie de mazamas mas pequeña que habita la región norte de Sur América. El promedio de media a la altura de la cruz es de 450 mm, con un largo total de 853 mm y una cola de 75 mm, alcanza a pesar hasta los 8,2 Kg. El dorso es de colorar castaño rojizo. La especie se encuentra en la cordillera andina de Colombia y Venezuela y los bosques tropicales de Brasil y áreas adyacentes a la Argentina y Paraguay siendo una especie de hábitat boscosos principalmente. Habita las partes altas de las montañas

y puede ser simpátrico con *Pudu mephistopheles* en el sur de su rango de distribución. Es poca la información existente sobre esta especie.

Material de estudio. Durante esta investigación se observaron astas, restos de cráneos y pieles de ejemplares cazados de *M. rufina* y que son mantenidas en las casas de los campesinos como adorno, pero no se encontraron fecales ni huellas en las áreas de estudio.

ORDEN RODENTIA

FAMILIA SCIURIDAE

Género *Sciurus* Linnaeus, 1758

Especie *S. granatensis* Humboldt, 1811.

Estas ardillas presentan tres variaciones de color básicos con coloraciones intermedias entre los diferentes grupos o poblaciones: el primer grupo muestra una coloración en su dorso y cola naranja rojizo, el vientre blanco; el segundo muestra una coloración pardo olivácea y cola oxido rojiza o naranja hacia la base y roja o naranja hacia el extremo distal, vientre rojo oscuro o naranja y el tercero es negra con la cabeza negro olivácea, los brazos son oxido-rojizos o naranjas y la cola es oscura en la base, naranja en la mayor parte de su longitud y la punta negra, vientre rojo oscuro o oxido naranja. Generalmente son de tamaño medio con grandes orejas. La primera variación de color se encuentra en el Norte de Colombia, la segunda en la región central de Centro América y Venezuela y la tercera en la costa occidental de Colombia y el Ecuador. La estructura dental es I; 1/1, C; 0/0, P; 1/1, M; 3/3. El rango de largo total alcanza 330 a 520 mm. La cola mide entre 140 a 280 mm.

Material de estudio. Se observó un ejemplar adulto moviéndose por entre las ramas de un aliso, en un bosque mixto de robles y aliso a los 3200 msnm. También se encontraron pieles en algunas casas de campesinos que muestran la coloración típica de los animales que se distribuyen al norte de Colombia, aunque muestren variaciones locales como vientre blanco en la región posterior.

FAMILIA MURIDAE

SUBFAMILIA MURINAE

Género *Mus* Linnaeus, 1766

Especie *M. musculus* Linnaeus, 1766

La longitud total del cuerpo se encuentra entre los 70 a 110 mm, la cola es desnuda y de unos 60 a 92 mm, cercana a la longitud del cuerpo. La coloración del dorso es pardo grisáceo, el vientre es amarillento. Tiene orejas grandes y redondeadas y desnudas. La especie está altamente asociada a la vida humana y casi siempre se encuentra en los lugares de habitación. Es omnívoro y principalmente terrestre.

Material de estudio. La especie es descrita en el presente estudio ya que fue reportada por los pobladores locales como una habitante normal de las habitaciones rurales humanas, no se encontraron evidencias en campo.

Género *Ratus* Fischer, 1803

Especie *R. ratus* (Linnaeus, 1758)

Esta es una especie introducida por el hombre. Mide entre 140 a 200 mm y la cola 140 a 200 mm. Tienen dimorfismo sexual marcado y el macho puede alcanzar los 200 g. Esta especie se distingue del *R. norvegicus* por larga cola. El color del dorso es gris pardusco o castaño y el vientre puede ser gris o algunas veces blanco. La rata común puede extenderse al bosque en las regiones donde normalmente sea introducida, ya que está adaptada a trepar. Su dieta es omnívora e incluye frutas, insectos algunas nueces cuando habita en áreas boscosas.

Material de estudio. Un ejemplar de *R. rattus* fue cazado por los habitantes de la finca Llano adentro a los

2900 msnm. El ejemplar no fue colectado. No se encontraron evidencias de su presencia en el campo.

SUBFAMILIA SIGMODONTINAE

Género *Akodon* Meyen, 1833

Especie *Akodon (Cf.) urichi* J. A. Allen and Chapman, 1897)

La longitud cabeza cuerpo es cerca de 190 mm y la cola 70 mm. El dorso es de color castaño oscuro y el vientre gris o castaño rojizo. Esta especie puede estar incluida en tres formas relacionadas, se distribuye en el norte de Venezuela y porciones adyacentes de Colombia. Prefiere los bosques húmedos y se puede encontrar hasta los 3020 msnm en Venezuela. Es altamente tolerante a bosques secundarios y clareados por actividad humana. La especie es activa de día y de noche y es completamente terrestre. Su dieta incluye frutas, semillas, hongos, insectos y rizomas de gramíneas.

Material de estudio. Solamente se colectó un ejemplar en una área de bosque altoandino mezclado a los 2915 msnm, por medio de una trampa de piso.

Género *Thomasomys* Coues, 1884

Especie *T. laniger* (Thomas, 1898)

Esta especie es pequeña alcanzando a pesar unos 31 a 34 g, es de dieta omnívora consumiendo frutos, insectos y hojas. Mide entre 194 a 250 mm, mientras la cola alcanza a medir entre 87 a 142 mm. La coloración es castaño oscuro o oliváceo. Las patas y las manos son normalmente blancas.

Material de estudio. Se obtuvieron seis ejemplares en trampas de captura viva, de las localidades de la nevera (5) a los 3650 msnm y el alto de la virgen en el municipio de Vetás (1) a los 3360 msnm. Los ejemplares muestran las patas blancas como característica clave y un círculo negruzco alrededor de los ojos.

Especie *T. niveipes*

Esta especie es muy similar a la anterior, pero se distingue por la coloración más crema de las patas y de las manos, La coloración del dorso es un poco más rojiza o castaño oscura. Ocupa áreas más bajas que la anterior especie, localizándose en este caso a los 2900 msnm. La especie ocupa áreas de bosque intervenido y pastizales abiertos, es completamente terrestre y nocturna.

Material de estudio. Todos los individuos capturados en la localidad Kilómetro 41, a los 2915 msnm son de esta especie. En este caso cuatro ejemplares son machos testiculados.

FAMILIA ERETHIZONTIDAE

Género *Coendu* Lacépède, 1799

Material de estudio. No se pudo colectar ningún ejemplar de este género, pero los habitantes de las regiones de estudio lo registran como presente en los bosques de aliso y robles. Se requiere obtener material científico de este grupo dada su importancia taxonómica.

FAMILIA CAVIIDAE

Género *Cavia* Pallas, 1766

Material de estudio. La especie solamente fue detectada en las áreas de bosque altoandino mixto de robles y alisos en el municipio de Vetás a los 3200 msnm por medio de fecales. No se encontraron cráneos en ningún lugar de estudio y de acuerdo con la información recopilada, no se caza.

FAMILIA AGOUTIDAE

Género *Agouti* Lacépède, 1799

Especie *A. taczanowskii* (Stolzmann, 1865)

Los ejemplares de las especies de esta familia, son grandes roedores de cuerpo robusto. Las manos

tienen cuatro dedos y las patas cinco, la cola está reducida. El arco zigomático está muy desarrollado y cubierto de excrescencias óseas, Los dientes son ipsodontos pero radicados. La familia contiene dos géneros. La formula dental es I; 1/1, C; 0/0, P; 1/1, M; 3/3. El tamaño del cuerpo está entre los 600 a 800 mm y la cola puede medir 20 mm. El dimorfismo sexual es marcado y el macho puede ser el 15% más grande que la hembra. El pelaje dorsal es castaño o casi negro con cuatro líneas de puntos blancos a cada lado del cuerpo. Ventralmente presenta un color crema claro o blanco. Esta especie es similar en forma y color a la otra especie del género, pero el patrón de coloración y las manchas es más oscuro y la especie es en términos generales más pequeña. *A. taczanowskii* se distribuye en las partes altas de las montañas Andinas de Venezuela, Colombia y Ecuador siendo más abundante entre los 2000 y 3500 msnm. Prefiere las áreas abiertas pero habita también áreas de bosques densos y áreas rocosas donde construye sus madrigueras, a las cuales siempre se llega por los senderos fácilmente identificables en campo.

Material de estudio. El borugo de páramo es una especie cinegética altamente cazada en toda su área de distribución y los habitantes rurales mantienen en sus casas cráneos de los ejemplares cazados. En este sentido, se recuperaron 5 cráneos de animales adultos machos. La presencia de fecales y de madrigueras son registros validos de presencia, ya que estas son conspicuas debido a sus características típicas. Lugares de defecación comunales o letrinas son evidentes en todas las áreas de estudio.

ORDEN LAGOMORPHA

FAMILIA LEPORIDAE

Género *Sylvilagus* Gray, 1867

Especie *S. brasiliensis* (Linnaeus, 1758)

La longitud del cuerpo está entre los 360 a 400 mm y la cola es de 20 a 30 mm, mientras la orejas están entre 39 a 46 mm. Las hembras son generalmente más grandes que los machos. La coloración es más bien castaño oscuro en el dorso y muestra unas puntos blancos sobre los ojos.

Material de estudio. Se detecto la presencia de esta especie por las fecales encontradas tanto en las áreas de páramo como en las de matorrales y rastrojos del bosque altoandino. Es común a todas las parcelas de estudio y al parecer sus poblaciones son abundantes. No se encontraron pieles ni cráneos en ninguna casa campesina, pero todos los habitantes de la región entrevistados concuerdan con la especie es más bien abundante.

2.1.2.3.2 Páramo

En Colombia se registran 471 especies de mamíferos de las cuales 64 se encuentran en los ecosistemas de páramo. De las 28 especies endémicas de Colombia se encuentran en este paisaje: *Akodon bogotensis*, *Olallamys albicauda*, *Rhipidomys caucensis*, *Thomasomys bombycinus*, *Thomasomys monochromos*, *Thomasomys niveipes*. En alguna categoría de amenaza están cerca de 13 especies. En este sentido, todas las especies de mamíferos endémicas registradas para los paramos colombianos referidas al grupo de los ratones (*Akodon bogotensis*, *Rhipidomys caucensis*, *Thomasomys bombycinus* *T. monochromos* y *T. niveipes*), pertenecientes a la familia Muridae y *Olallamys albicauda*, familia Echimyidae. Estos pequeños mamíferos son uno de los grupos más pobremente estudiados y con diferentes grados de amenaza por ser considerados perniciosos para los cultivos y la comida almacenada, sin embargo, al contrario de lo que ocurre con los grandes mamíferos, los tamaños poblacionales mayores capacitan a muchas de estas pequeñas especies a resistir la extinción, incluso estando restringidas a un rango estrecho de alimentos en su dieta, menos tipos de hábitat y áreas geográficas más pequeñas que sus parientes más grandes. (Morales-Betancourt y Estévez-Varón, 2006). En este territorio se pueden encontrar 18 familias, 32 géneros y 44 especies que corresponden al 85,71, 69,57 y 62,86 % respectivamente de las especies de mamíferos reportados para este ecosistema colombiano. De estas 44 especies, 38 se han sido confirmadas, 6 se consideran posibles y 3 están

extirpadas. De las presentes, 25 se consideran como No Evaluadas (**NE**), una como Datos Deficientes **DD** (*Nasuella olivacea*), dos como Casi Amenazadas **NT** (*Caenolestes fuliginosus* y *Puma concolor*), y dos en categoría de Vulnerable **VU** (*Tremarctos ornatus* y *Leopardus tigrinus*).

La pacarana, *Dinomys branikii*, está catalogada como especie Vulnerable **VU** para Colombia, y aunque se espera su presencia en la región, es posible que se encuentre extirpada (Rodríguez, 2006), ya que no se han encontrado registros de su presencia. De las dos especies confirmadas como extirpadas, una se encuentra catalogada para Colombia como Vulnerable **VU**, (nutria de río, *Lontra longicaudis*), y una como En Peligro **EN**, (danta de montaña, *Tapirus pinchaque*), pero ya no se encuentran en la región. Los últimos registros corresponden a 45 años para la nutria y a 1850 para la danta de páramo, en los paramos de Monsalve, en el municipio de Suratá (Rodríguez, 2006). Es importante anotar que en el Programa Nacional para la conservación del Género Tapirus en Colombia (MAVDT, 2006), no se registra a esta especie para el páramo de Santurbán, y se ha discutido si es posible que se pueda considerar este ambiente como parte de su distribución ancestral natural. Aunque los registros ya no se pueden encontrar, las referencia a su presencia que se hacen en algunos documentos de la comisión coreográfica así parecen demostrarlo (Ancizar, 1851; Codazzi, 1958). Con respecto al venado cola blanca *Odocoileus virginianus* (En Peligro crítico CR) la subespecie posiblemente presente en esta región, *O. v. goudotii* está categorizada como Datos Deficientes (Lopez-Arevalo y Gonzalez-Hernandez, 2006), pero esta extirpada de esta región desde hace aproximadamente 30 años (Rodríguez, 2006).

TABLA 10. Listado general de mamíferos en el entorno local del Páramo Santurban

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	RANGO DE ALTURA	CITES 2002	CATEGORIA DE CONSERVACION UICN.	CATEGORIA DE CONSERVACION IAvH	Presencia confirmada CDMB.	Presencia por confirmar
Didelphimorphia	Didelphidae		Didelphis albiventris	2000 a 3900	-	Bajo Riesgo LRca	No Evaluado NE	X	
	Marmosidae		Gracilinanus dryas	2200 a 4000	-		No Evaluado NE		X
Paucituberculata	Caenolestidae		Caenolestes convelatus	1800 a 3800	-		No Evaluado NE		X
			Caenolestes fuliginosus	2000 a 3800	-	Bajo Riesgo, LC	Casi amenazado NT	X	
Isectivora	Soricidae		Cryptotis colombiana	1800 a 3600	-		No Evaluado NE	X	
			Cryptotis thomasi	2000 a 3500	-		No Evaluado NE	X	
Chiroptera	Phyllostomidae	Glossophaginae	Anoura geoffroyi	500 a 3600	-		No Evaluado NE	X	
			Anoura luismanuelli	2600 a 2900	-		No Evaluado NE	X	
		Stenurinae	Sturmira bidens	1800 a 3100	-		No Evaluado NE	X	
			Sturmira erythromos	1800 a 3500	-		No Evaluado NE	X	
	Vespertilionidae		Eptesicus fuscus	2000 a 3100	-		No Evaluado NE	X	
			Histiotus montanus	1500 a 3600	-		No Evaluado NE	X	
			Lasiurus cinereus	2000 a 3500	-		No Evaluado NE	X	
			Lasiurus ega	0 a 3500	-		No Evaluado NE		X
Carnivora	Canidae		Cercopithecus thomasi	0 a 3200	II	Preocupación menor LRcl	No Evaluado NE	X	
	Ursidae	Tremarctinae	Tremarctos ornatus	200 a 4000	I	En Peligro EN	Vulnerable, VU	X	
	Procyonidae		Nasua Nasua	0 a 3600	III	Preocupación menor LRcl	No Evaluado NE	X	
			Nasuella olivacea	1700 a 4100	-	Datos Deficientes DD	Datos Deficientes DD	X	
	Mustelidae		Mustela frenata	0 a 3600	II	Preocupación menor LRcl	No Evaluado NE	X	
			Lontra longicaudis	0 a 3400	I	Vulnerable VU	Vulnerable, VU Extirpada		
	Felidae		Herpailurus yagouaroundi	0 a 3200	I	Preocupación menor LRcl	No Evaluado NE	X	
			Leopardus tigrinus	1600 a 4800	I	Dependiente de Conservación LRnt	Vulnerable, VU	X	
			Puma concolor	0 a 4100	I	Dependiente de Conservación LRnt	Casi amenazado NT	X	
Perisodactyla	Tapiridae		Tapirus pinchaque	1400 a 4000	I	En Peligro EN	En Peligro Extirpada		
Artiodactyla	Cervidae		Mazama americana	0 a 4000	II	Preocupación menor LRcl	No Evaluado NE	X	
			Mazama rufina	0 a 4000	-	Preocupación menor LRcl	No Evaluado NE	X	
			Odocoileus virginianus	0 a 4000	II	Vulnerable VU	En peligro crítico CR, Extirpada		
			Akodon bogotensis	2400 a 3900	-		No Evaluado NE	X	
			Chilomys instans	1400 a 3400	-		No Evaluado NE		X
			Micorysomys minutus	1000 a 2000	-	Preocupación menor LRcl	No Evaluado NE		X

El oso de anteojos si bien es considerada una especie bandera, carismática y emblemática por varias organizaciones y es empleada para realizar campañas publicitarias relacionadas con la conservación, son pocas personas conocen cuál es su estado de conservación, su dieta o su hábitat en Sudamérica. Aunque se considera que es la especie con la dieta más herbívora de la familia de los osos, puede inclusive llegar a atacar el ganado, por lo cual es muchas veces perseguido, principalmente en las áreas el páramo de Berlín. En las áreas de bosque, esta especie ha sido cazada; con fines lucrativos, ya que se venden partes de su cuerpo en el mercado ilegal (Dr Vladimir Quintero, Centro de rescate de Fauna de la CDMB, com. pers). Por otra parte, la acusada fragmentación de los ecosistemas de alta montaña hace pensar que el flujo génico entre poblaciones separadas de osos es mínimo, entre las poblaciones de la región de Santa Bárbara y Tona, lo cual, de ser demostrado, llevaría a afirmar definitivamente que esta especie emblemática de los ecosistemas de los Andes del Norte está amenazada en las ecorregiones que conforman esta vasta área.

En una condición similar se encuentra el puma o León de montaña (*Pumaconcolor*) para toda la jurisdicción de la CDMB. En este caso, a la especie se le considera altamente peligrosa y en algunas partes del páramo, la gente afirma que la CDMB ha liberado de estos animales sin consultar a las comunidades, por lo que los matan tan pronto es detectada su presencia, por los ataques a la ganadería. En algunos casos también, son culpados de matar reces, aunque los culpables son realmente los perros ferales que habitan las áreas de páramo.

Con respecto al tigrillo de montaña, *Leopardustigrinus*, VU, su amenaza está directamente relacionada con la destrucción de habitat y la cacería, Aunque en Colombia se distribuye en las tres cordilleras, esta especie prefiere los bosques nublados y hábitats ubicados en zonas altas incluyendo los páramos.

2.1.2.3.3 Otros Estudios de Mastozoofauna en el Entorno Local del Páramo Santurbán

En el estudio realizado por Daniel Rodríguez¹; Jorge Enrique Avendaño Carreño²; Fernando Duéñez Gómez³; Fabio Hernando Duarte Gamarra, Fabiola Barajas Meneses⁴, en el 2006, se obtuvieron los siguientes resultados, para la mastofauna en la Subcuenca Surata. Ver Tabla 11.

TABLA 11. Localidades de captura

ORDEN	FAMILIA	Especie	Localidad					Total
			La Palmita	Pangotes	La Pajita	Altagracia	El Brasil	
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>				1	2	3
		<i>Gracilinanus sp</i>				1	1	2
PAUCITUBERCULATA	CAENOLESTIDAE	<i>Caenolestes sp</i>		1				1
INSECTIVORA	SORICIDAE	<i>Cryptotis sp</i>	1					1
RODENTIA	MURIDAE	<i>Malanomys sp</i>					1	1
		<i>Oryzomys albigularis</i>		3			1	4
		<i>Oryzomys capito</i>		4				4
		<i>Oecomys sp</i>			1			1
		<i>Rhipidomys cf latimanus</i>		1				1
		<i>Thomasomys hylophylus</i>	3	1	3	1	3	11
		<i>Thomasomys laniguer</i>	2		3		1	6
		<i>Thomasomys sp 1</i>		1				1
		TOTAL			6	11	7	3

Fuente: CDMB 2006

Se capturaron 36 individuos de 12 especies de mamíferos terrestres en 2124 trampas-noche para un éxito promedio de captura de 1,7% y no se observaron ejemplares silvestres de ninguna especie.

Las especies más frecuentes fueron *Thomasomys holophylus*, *Thomasomys laniguer* y *Oryzomys albigularis* y *O. capito* (ratón colilargo), las cuales comprendieron el 30,55, 16,66 y 11,1% respectivamente de las capturas. Los sectores de Pangotes, El Brasil y la Pajita presentaron la mayor riqueza y diversidad con 11, 9 y 7 especies respectivamente de 4 familias registradas. Altagracia no aportó un número alto de ejemplares al muestreo como se esperaba. El ratón marsupial, *Caenolestes* sp es una especie susceptible y rara restringida a hábitat boscosos primarios de zonas altas. Se le considera vulnerable con base en lo restringido de área de distribución (Linares, 1998) y este es el primer registro de su presencia en las montañas Santandereanas (Cuartas, Calle y Muñoz, 2003). Su registro es una indicación del estado de conservación del bosque donde se encontró; “El Pangotes”, muestreo de El Palchal en bosque andino húmedo. El esfuerzo de muestreo se calculó como el número de trampas noche, multiplicando el número de trampas instaladas en cada sitio por el número de noches que estas estuvieron activas, mientras que el éxito de captura se calculó como la proporción entre el número total de trampas puestas por localidad sobre el número total de ejemplares capturados. Ver Tabla 12.

TABLA 12. Resumen de las características de captura para micro mamíferos

Sitio	Altura	Trampas	Noches	Esfuerzo de muestreo Trampas noche	capturas	Especies	Éxito de captura
Altagracia	1743	99	3	297	3	3	1,0
Pangotes	2590	52	5	260	7	4	2,7
Palchal	2678	56	5	280	5	3	1,8
La Palmita	2970	99	5	495	6	3	1,2
La Pajita	3400	99	3	297	7	3	2,4
El Brasil	1600	99	5	495	9	5	1,8
Total		504	26	2124	37	12	1,7

Quirópteros:

Se capturaron 105 individuos de 13 especies en 14628 metros de red/hora, de 1 familia y 3 subfamilias. La especie *Gracilinanus* sp parece ser una especie común en toda la subcuenca y se requiere su determinación taxonómica aunque posiblemente se trate de *G. Perijae*. El éxito de captura más alto de todos los sitios estudiados se observó en el sector de Pangotes. No se capturó ningún ejemplar de la familia Glossophaginae. En Altagracia las especies más importantes fueron *Sturniraludovici*, *Artibeus cinereus* y *Carollia perspicillata* (23,8; 17,14 y 7,61 respectivamente) de las capturas del sitio; en el Brasil, las especies de murciélagos más importantes fueron *Carollia perspicillata*, *Sturniralilium* y *Sturnira tildae* (8,57; 5,71 y 5,71% respectivamente) de las capturas del sitio; en el sector de la Pajita la lluvia impidió la captura de ejemplares. Ver Tabla 13.

En toda la región estudiada entre 1600 y 3400 msnm, tres especies comprendieron el 57,14% de las capturas: *Artibeus cinereus*, *Sturnira ludovici* y *Carollia perspicillata*. En el sector de Altagracia a 1743 msnm. *Sturnira ludovici* fue la especie de murciélago más importante con el 43,9% del total de las capturas. Otras especies relativamente abundantes para todo el muestreo fueron *Sturniralilium*, *Platyrrhinus lineatus*, *Sturnira tildae* y *Artibeus cinereus* (24,76% de las capturas). Estas especies se consideran de hábitos principalmente frugívoros. De la familia Vespertilionidae solamente se capturaron individuos de *Eptesicus furinalis* en Altagracia y Pangotes, asociados al bosque maduro. De acuerdo con la composición de especies los sitios más similares entre sí son El Brasil y Altagracia (comparten 3 sp) y el sitio con menor similitud es La Palmita. El sector de muestreo más efectivo para la captura fue Altagracia, seguido por el Brasil y en último lugar la Pajita.

TABLA 13. Sp, gremio, tipo de ejemplares de Quirópteros capturados por localidad de muestreo

Familia	Subfamilia	Especie	Gremio	Tipo	Localidades de muestreo					Total general
					La Palmita	Pangotes	La Pajita	Altagracia	El Brasil	
Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i>	FS	III				8	9	17
	Stenodermatinae	<i>Artibeus phaeotis</i>	FS	I					5	5
		<i>Artibeus cinereus</i>	FN	III				18	4	22
		<i>Artibes lituratus</i>	FN	III				3		3
		<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	FN	II		3				3
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	FN	II					1	1
		<i>Platyrrhinus lineatus</i>	FN	III				1	5	6
		<i>Platyrrhinus vitatus</i>	FS	III					1	1
		<i>Sturnira lilium</i>	FS	III		3			6	9
		<i>Sturnira ludovici</i>	FN	II	1			25		26
		<i>Sturnira tildae</i>	FS	I					6	6
Vespertilionidae		<i>Eptesicus furinalis</i>	IA	III		2		2		4
		<i>Myotis keaysi</i>	IA	II	1	1				2
Especies					2	4	0	6	8	13
Total ejemplares					2	9	0	57	37	105

TABLA 14
Resumen comparativo de los valores de Abundancia relativa, Diversidad, Dominancia y Uniformidad
para Quirópteros entre localidades de muestreo

Sitio	Altura	Abundancia relativa	Diversidad H'	Dominancia Berger- Parker (% N^∞)	Uniformidad J'
El Brasil	1600	1,16	0,82	0,91	24,32
Altagracia	1743	2,24	0,58	0,75	43,86
Pangotes	2590	0,22	0,56	0,94	33,33
La Palmita	2970	0,06	0,3	1	50
La pajita	3400	0,00	0	0	0

Fuente: CDMB 2006

Las especies de murciélagos **Tipo I “Dependientes del hábitat,”** habitan en la selva continua o en grande fragmentos de selva (>200 ha, Schulze et al, citada por Galindo-González, 2004.), aunque también forrajea en vegetación secundaria (de más de 10 años) y agroecosistemas más o menos complejos como o bosques en estados de regeneración avanzada, con un dosel mayor de 15-20 m. Estas especies son muy especializadas en su alimentación y requerimientos de hábitat, y son muy sensibles a las modificaciones; no toleran espacios abiertos, ni volar fuera de la cobertura vegetal, aunque los ejemplares de las especies de este tipo que fueron capturados, volaban en áreas abiertas cerca del ecotono bosque potrero. Algunas especies de este tipo, cuando están sometidas a paisajes fragmentados, no visitan los pastizales con árboles y arbustos aislados o cultivos, ni la vegetación riparia que atraviesa los pastizales, y permanecen aisladas en los fragmentos de vegetación original (Galindo-González, 1999 en Galindo-González, 2004) como: *Sacopteryx bilineata*, *Micronycteris* spp., *Mimon benettii*, entre otros, los cuales no fueron capturados en el presente estudio. Este mismo comportamiento se ha reportado para *Trachops cirrhosus* y *Tonatia silvicola* en Panamá (Kalko et al. 1999 en Galindo-González, 2004). Los grandes frugívoros y carnívoros (como *Chrotopterus* y *Vampyrus*) son más abundantes en la selva sin perturbación, mientras que los pequeños frugívoros son abundantes en los fragmentos o selva perturbada (Schulze et al. en Galindo-González, 2004) como es el caso de *Artibeus phaeotis* y *Sturnira tildae*. Perez_Torres y Ahumada, (2001), señalan el efecto de la fragmentación de los bosques alto andinos en las especies de murciélagos, efecto que podría estar afectando la presencia de este taxa en este estudio.

Las especies **Tipo II “Vulnerables al hábitat,”** son especies que, al igual que el grupo anterior, habitan en los fragmentos de selva, sin embargo, utilizan la vegetación riparia y corredores que atraviesan los pastizales, pero sin salir de su protección hacia campo abierto como: *Phyllostomus discolor*, *Choeroniscus godmani*, *Dermanura phaeotis*, *Platyrrhinus helleri* y *Myotis keaysi*. Las dos últimas capturadas en áreas de bosque en buen estado, en Pangotes y Altagracia.

Las especies **Tipo III “Adaptables,”** son especies generalistas como: *Carollia perspicillata*, *Artibeus cinereus*, *A. lituratus*, *Platyrrhinus dorsalis*, *P. lineatus*, *P. v. vitatus*, *Sturnira lilium* y *Sturnira ludivici*, *Artibeus jamaicensis*, *Dermanura tolteca*, y *Vampyrodes caraccioli* entre otras; son las más resistentes, toleran la transformación del ambiente, y posiblemente se benefician con la fragmentación, ya que

utilizan tanto selvas, como ambientes transformados y remanentes, vegetación riparia, vegetación secundaria e incluso árboles y arbustos aislados en los pastizales; consumen especies de los géneros *Piper*, *Cecropia*, *Solanum* (Galindo-González, 2004). En el presente estudio se capturan 7 especies de este tipo, aunque hace falta más información con relación a las otras especies que este autor no menciona en su trabajo, como *Platyrrhinus dorsalis* y *Sturnira lilium* entre otros. Estas tendencias también se han reportado en la selva Lacandona de Chiapas (Medellín et al. 2000), donde algunas especies fueron exclusivas de esta cobertura como *Phyllostomus stenops*, *Trachops cirrhosus*, *Chrotopterus auritus*, mientras que otras visitaron plantaciones de cacao y campos abandonados como *Micronycteris megalotis*, *Mimon cozumelae*, *Phyllostomus discolor*, *Tonatia evotis*, y un tercer grupo de especies de los géneros, *Artibeus*, *Carollia*, *Sturnira*, visitaron cultivos de maíz. Aunque *Desmodus rotundus* es un murciélago con un tipo de alimentación muy especializada, es considerablemente adaptable a las transformaciones antropogénicas, pues su alimento lo proporciona principalmente el ganado. Por esta razón, la presencia de esta especie es común en toda la región, aunque no se capturo ningún ejemplar y solamente se sabe de su presencia por las informaciones de los pobladores de la región.

La mayoría de las especies de murciélagos capturadas, son especies que toleran muy bien la perturbación del hábitat y hasta se ven favorecidas por esto. Sin embargo, al menos dos especies, *Artibeus phaeotis* y *Sturnira tildae*, señalan algunas condiciones de buena calidad o que los procesos de restauración van por una ruta de estabilización adecuada para la conservación de bosques y fauna silvestre. Con respecto a las estrategias de forrajeo, las especies Tipo III parecen preferir la Nómada. Esto seguramente se relaciona con su capacidad para explotar hábitat perturbados, mientras que las especies de tipo sedentario, son las requirentes de hábitat por lo que se afectan cuando los hábitats son perturbados y corresponden a las especies Tipo I. La ausencia de ejemplares de la subfamilia Lonchophyllinae, la cual cumplen un importante papel en los bosques que habitan ya que son polinívoras es inquietante. Sin embargo es posible que se deba a la época del año, más que a la ausencia de estas especies en la región. Ya que muchas de ellas son especies generalistas de hábitat. Las especies únicas por lugar, como *Platyrrhinus dorsalis* y *Myotis keaysi*, en Pangotes señalan las diferencia en condiciones de hábitat y estadio de conservación del mismo. De las 13 especies de murciélagos capturadas, se encontraron 4 individuos hembras post lactantes de las especies *Carollia perspicillata*, y *Artibeus cinereus*, 3 preñadas de las especies *Sturnira tildae*, *S. ludovici* y *S. lilium* y una con cría de la especie *Carollia perspicillata*. Esta especie se puede encontrar gestante en casi todas las épocas del año lo que puede indicar ciclos poliéstricos (Muñoz 2001) por lo que es posible capturar hembras pos lactantes y paridas en Octubre y noviembre durante la época de lluvia. Esta especie tiene dos crías al año, la gestación se da cada 4 o 5 meses y no se encontró preñada. Las tres especies de *Sturnira* capturadas durante este estudio se encontraron preñadas en octubre y noviembre. Las especies de este género muestran un modelo poliéstrico biestacional (Muñoz, 2001), aunque es frecuente encontrarlas reproductivas a través de todo el año. *S. ludovici* está reproductiva en septiembre (Muñoz, 2001) Aunque Eisemberg 1989 señala que *A. cinereus* está gestante en los primeros meses del año; en el área de estudio, los partos deben darse cerca de agosto ya que se encontró lactante en octubre.

En el marco anterior, Pangotes parece ser el bosque mejor conservado, y el parche parece ser más grande y continuo en gradiente altitudinal. Finalmente, la comunidad de murciélagos de la subcuenca de Suratá, aunque este no es un estudio de comunidades, parecería estar orientada hacia la frugivoria, de acuerdo con Perez_Torres y Ahumada, (2001), con baja presencia de polinívoros e insectívoros, aunque esto puede estar afectado por las épocas del muestreo. Stevens et al, (2004); en su estudio de comparación de la composición de las comunidades de murciélagos en dos comunidades en Paraguay,

señala que la composición dominada por la frugivoría pareciera estar demostrando una alta heterogeneidad ambiental, típica de los bosques secundarios como los de la región de estudio; al igual que lo que se encontró en el estudio de la cuenca alta del Río Lebrija (Rodríguez, 2005).

Al igual que para el estudio de Alto Lebrija, la evaluación de la perturbación de una región para determinar su importancia en procesos de conservación requiere utilizar metodologías baratas y que aporten resultados pronto (Medellín et al, 2004), en cuyo caso, el estudio de las poblaciones de murciélagos podría ser un buen paso para en la valoración de una área para la conservación, en particular en los bosques húmedos tropicales. En este caso, y de acuerdo con los resultados aquí planteados para las regiones de Altigracia, Pangotes merecen ser tenidos en cuenta para establecer propuestas de conservación, ya sea por medio de la compra de predios o con el apoyo a procesos de producción limpios y amigables con la naturaleza, mientras que para El Brasil, es importante asegurar que este predio forme parte de un área de conservación establecida legalmente que no pueda ser extraída o vendida más adelante.

Resumen de los mamíferos identificados en los ecosistemas de alta montaña: Páramo y Bosque Altoandino, se observa en las tablas 15-1 y 15-2.

TABLA 15-1

Resumen de mamíferos identificados por los habitantes del entorno local del Páramo Santurban

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTADO DE SU POBLACION	ESTADO DE CONSERVACION
Marsupialia	Didelphidae	<i>Marmosa sp</i>	Ratón fara	Común	Desconocido
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	Común	Bajo riesgo
		<i>Didelphis albiventris</i>	Fara	Común	Bajo riesgo
Xenarthra	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	Escaso	Bajo riesgo
	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanii</i>	Perezoso	Escaso	Requiere medidas de conservación
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo colecaña	Común	Bajo riesgo
		<i>Cabassous cf centralis</i>	Armadillo coiletrapo	Escaso	Desconocida
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago	Eventual	Requiere medidas de control
	Vespertilionidae	<i>Myotis sp</i>	Murciélago cola de raton	Común	Bajo riesgo
Primates	Cebidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador	Localizado y escaso	Requiere medidas urgentes de conservación
		<i>Aotus cf. lemurinus</i>	Marteja	Poco abundante	Requiere medidas urgentes de conservación
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Perro zorrino	Escaso	Desconocida
	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Guache	Común	Desconocida
		<i>Nasua nasua</i>	Guache	Poco abundante	En riesgo
		<i>Potos flavus</i>	Maco	Común	Requiere medidas de conservación
		<i>Procyon cancrivorus</i>	Osito lavador	Extinto	Extinto mas de 100 años
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso	Posiblemente extinto, eventual?	Vulnerable. Desapareció hace aproximadamente 60 años
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Común	Desconocida
		<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito	Común	Desconocida
		<i>Eira barbara</i>	Zorro umba	Escaso	Bajo riesgo
		<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria	Posiblemente extinto	Se requiere verificar su presencia en la region de Tona

TABLA 15-2
Resumen de mamíferos identificados por los habitantes del entorno local del Páramo Santurban

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTADO DE SU POBLACION	ESTADO DE CONSERVACION
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	Danta	Extinta	Vulnerable. Desapareció hace aproximadamente 100 años
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Saino baquiro	Escaso y localizado	Requiere medidas urgentes de conservación
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de canatilla	Posiblemente extinto	Vulnerable. Desapareció hace aproximadamente 60 años
		<i>Mazama americana</i>	Venado rojo	Escaso	Requiere medidas de conservación
		<i>Mazama rufina</i>	Venado locho	Escaso	Requiere medidas urgentes de conservación
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardita	Común	Bajo riesgo
	Sigmodontinae	<i>Nectomys scuamipes</i>	Rata de agua	Escaso	Bajo riesgo
	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata domestica	Abundante	Requiere medidas de control
		<i>Mus musculus</i>	Raón casero	Abundante	Requiere medidas de control
	Erethizontidae	<i>Coendu preensilis</i>	Puercoespín blanco	Común	Bajo riesgo
	Agoutidae	<i>Agouti taczanowskii</i>	Tinajo de páramo	Común	Requiere medidas de conservación
		<i>Agouti paca</i>	Tinajo	Común	Requiere medidas de conservación
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	Común	Bajo riesgo
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de páramo	Común	Desconocida
		<i>Sylvilagus floridianus</i>	Conejo	Común	Desconocida

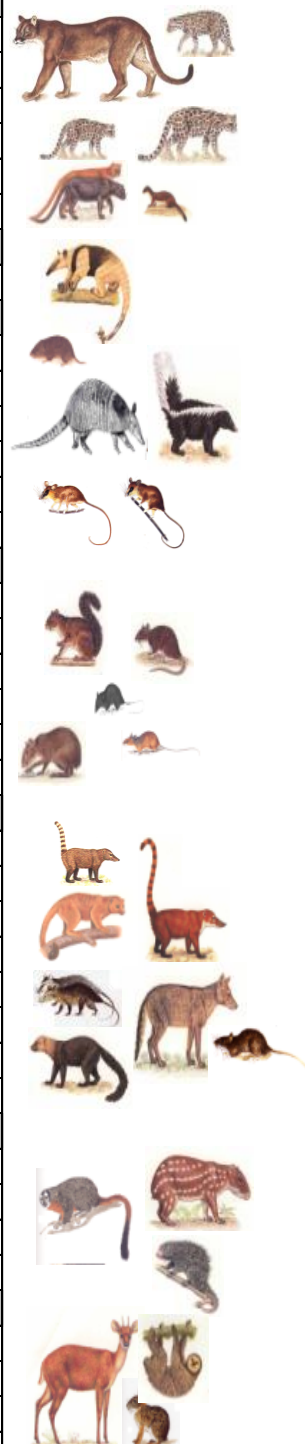
Fuente: CDMB 2006

2.1.2.3.4 Cadena Trófica en los Mamíferos

En la Tabla 16 se registra una lista organizada de mamíferos por grupo trófico en la cadena alimenticia presente en el entorno local del Páramo de Santurbán, válido tanto para el Departamento de Santander como para el Departamento de Norte de Santander.

TABLA 16. Lista organizada por grupo trófico de los mamíferos identificados en el entorno local del Paramo Santurbán

GRUPO Y ESPECIES	LOCALIDADES				
	El Brasil	Altagracia	Pangotes	La Palmita	La pajita
CARNIVOROS					
<i>Puma concolor</i>				X	
<i>Leopardus pardalis</i> (ocelote)		X	X	X	
<i>Leopardus weidii</i> (tigriño)	X				
<i>Leopardus tigrina</i> (tigriño)			X		X
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (jaguarundi)		X			
<i>Mustela frenata</i> (comadreja)	X	X	X	X	X
MYRMECOPHAGA					
<i>Tamandua mexicana</i> (hormiguero)	X	X			
INSECTIVORO / OMNIVORO & FRUGIVORO / INSECTIVORO					
<i>Cryptotis cf. Thomasi</i> (ratón ciego)				X	X
<i>Caenolestes sp</i> (ratón fara)			X		
<i>Dasypus novemcinctus</i> (armadillo de 9 bandas)	X	X	X	X	
<i>Conepatus semistriatus</i> (zorriño)	X	X	X	X	
<i>Marmosa sp</i> (ratón fara)	X	X	X	X	X
<i>Gracilinanus cf perijae</i> Comadreja ratona	X	X			
FRUGIVOROS / GRANIVOROS					
<i>Sciurus granatensis</i> (ardilla)	X	X	X	X	
<i>Mus musculus</i> (ratón común europeo)	X	X	X	X	X
<i>Oryzomys sp</i> (rata arrocería)	X	X	X	X	X
<i>Rypidomys sp</i>			X		
<i>Thomasomys sp</i>	X	X	X	X	X
<i>Dasyprocta punctata</i> (ñeque)	X	X	X		
FRUGIVORO / CARNIVORO & FRUGIVORO / OMNIVORO					
<i>Didelphis marsupialis</i> (zarigüeya)	X	X	X		
<i>Didelphis albiventris</i> (zarigüeya)				X	X
<i>Potos flavus</i> (perro de monte)	X	X	X		
<i>Nasua nasua</i> (guache)	X	X	X	X	
<i>Nasua olivacea</i>				X	X
<i>Eira barbara</i> (umba, zorra patona)	X		X		
<i>Rattus rattus</i> (Rata común europea)	X	X	X	X	X
<i>Cerdocyon thous</i> (zorro cangrejero)	X	X	X	X	X
FRUGIVORO / RAMONEADORES					
<i>Aotus cf. lemurinus</i> (mono de noche)	X	X	X		
<i>Agouti taczanowskii</i> (Tinajo de páramo)			X	X	X
<i>Agouti paca</i> (boruga)	X	X			
<i>Coendou prehensilis</i> (puercoespin de cola prensil)	X	X	X	X	
RAMONEADORES / FRUGIVOROS & RAMONEADORES					
<i>Choloepus hoffmanni</i> (perosos de dos dedos)	X	X	X	X	
<i>Mazama americana</i> (venado locho)		X	X	X	X
<i>Sylvilagus floridanus</i> (conejo)					X
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (conejo)	X	X			



2.1.2.4 ENTOMOFAUNA

En el estudio realizado por Daniel Rodríguez¹; Jorge Enrique Avendaño Carreño²; Fernando Dueñez³; Fabio Hernando Duarte, Fabiola Barajas⁴, en el 2006, se obtuvieron los siguientes resultados para la Entomofauna en la Subcuenca Río Suratá, en las siguientes zonas de estudio: a) Zona 1. Finca El Brasil; b) Zona 2. Vereda Bucaré; c) Zona 3. Palchal 1; d) Zona 4. Palchal2.

2.1.2.4.1 Mariposas Diurnas (Lepidópteras)

A través de todo el estudio se colectaron 137 individuos de mariposas diurnas distribuidas en 5 familias, 14 subfamilias, 40 géneros y 53 especies. Se destaca principalmente la presencia de especies como *Urbanus cf. procne*, *Adelpha alala*, *Heliconius clysonymus*, *Oressinoma typhla*, *Pedaliodes sp.*, *Pronophila bogotensis*, *Marpesia corinna*, *Eurema cf. venusta* y *Colias dimera*; algunas de estas indicadores de bosque secundario y zonas abiertas (Andrade, 1998 y Villalobos, 2003). Ver Tabla 17.

TABLA 17
Total de individuos y especies de mariposas diurnas registradas por zona de estudio

Cod.	Familia	Subfamilia	Género	Especie	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total
1	HESPERIIDAE	Pyrginae	Urbanus	<i>cf. procne</i>	4*		3*	1*	8
2				<i>sp1.</i>	2*	1*			3
3	NYMPHALIDAE	Biblidinae	Adelpha	<i>alala</i>	3		3		6
4				<i>sp1.</i>			1		1
5			<i>Diaethria</i>	<i>marchalii</i>	2		1		3
6			Perisama	<i>sp1.</i>			1		1
7				<i>sp2.</i>			3		3
8		Cyrestinae	<i>Marpesia</i>	<i>corinna</i>	1				1
9		Heliconiinae	<i>Actinote</i>	<i>sp1.</i>	4				4
10			<i>Eueides</i>	<i>procula</i>			5		5
11			<i>Heliconius</i>	<i>clysonymus</i>	2		4		6
12		Ithomiinae	<i>Mechanitis</i>	<i>polymnia</i>	1				1
13			<i>Dircenna</i>	<i>cf. dero</i>			2		2
14			Oleria	<i>sp1.</i>	2				2
15				<i>sp2.</i>	1				1
16			<i>Sp1.</i>		1		1		2
17			<i>Sp2.</i>		1				1
18			<i>Sp3.</i>				3		3
19			<i>Sp4.</i>		1				1
20			<i>Sp5.</i>		1				1
21		Morphinae	Morpho	<i>peleides</i>	1				1
22				<i>Sp1.</i>			1		1
23		Nymphalinae	<i>Anartia</i>	<i>amathea</i>	1				1
24			<i>Anthanassa</i>	<i>ptolyca</i>	1		1		2
25			<i>Eresia</i>	<i>polina</i>	1				1
26			<i>Siproeta</i>	<i>epaphus</i>	1				1
27			<i>Tegosa</i>	<i>anieta</i>	3				3
28			<i>Vanessa</i>	<i>braziliensis</i>			1		1

Observación: * Individuos no colectados

En total se colectaron 96 individuos de 32 especies pertenecientes a la familia Nymphalidae, lo que la convierte en la más abundante en cuanto a cantidad de individuos por familia se refiere, seguida de la familia Pieridae con 23 individuos de 12 especies, y finalmente las familias Hesperidae, Riodinidae y Papilionidae con 11, 6 y 1 individuos de 2, 6 y 1 especies respectivamente.

De la familia Nymphalidae, la subfamilia más numerosa a nivel de especie fue Ithomiinae con 9 especies, seguida de las familias Nymphalinae, Satyrinae y Biblidinae, la primera y segunda con 6 especies cada una y la última con 5; y finalmente las familias Heliconiinae, Morphinae y Cyrestinae con 3, 2 y 1 especies respectivamente. Sin embargo, de esta misma familia, la subfamilia más numerosa a nivel de individuos fue Satyrinae con 41 individuos, seguida de las subfamilias Heliconiinae, Ithomiinae y Biblidinae, la primera con 15 y las dos últimas con 14 individuos cada una y finalmente las subfamilias Nymphalinae, Morphinae y Cyrestinae con 9, 2 y 1 individuo respectivamente.

2.1.2.4.2 Escarabajos Coprófagos (Coleoptera)

Aunque el estudio se realizó en todas las cuatro zonas con igual intensidad, hay que resaltar que tanto en la zona 2 - Bucaré, como la zona 4 - Palchal 2, no se capturaron especímenes de escarabajos coprófagos; lo cual no implica que no existan individuos de este grupo, sino que posiblemente, (al igual que lo ocurrido con mariposas diurnas), la altitud y las condiciones meteorológicas reinantes durante la realización de los muestreos, incidieron sustancialmente en los resultados obtenidos. A lo largo de todo el estudio se colectaron 30 individuos de escarabajos coprófagos, pertenecientes 7 géneros y nueve especies, todos de la familia Scarabaeidae; destacándose principalmente la presencia del género *Dichotomius* en las dos de las cuatro las zonas estudiadas. Ver Tabla 18.

TABLA 18
Total de individuos y especies de escarabajos coprófagos registradas por zona de estudio

Cód.	Familia	Subfamilia	Género	Especie	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total
1	Scarabaeidae	Scarabaeinae	Dichotomius	cf. satanas			4		4
2				cf. protectus	4		7		11
3				sp.			2		2
4			Sp1.				3		3
5			Sp2.				1		1
6			Sp3.				1		1
7			Sp4.				6		6
8			Sp5.				1		1
9			Uroxys	sp.					1
Total de individuos registrados por zona de estudio					4	0	26	0	30
Total de especies registradas por zona de estudio					1	0	9	0	9

2.1.3 EVALUACIÓN BIÓTICA

2.1.3.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS FORMACIONES VEGETALES Y LOS ECOSISTEMAS NATURALES EN EL PARAMO SANTURBAN

Las fotografías que ilustran la presente evaluación fueron tomadas por Mario Avellaneda, en los primeros meses del año 2012 en distintos escenarios del Paramo de Santurban y se constituyen en una prueba comparada de lo que son las condiciones actuales de la región o zona de vida del Paramo, con respecto a las que se encontraron a finales de la década de los años noventa en un trabajo que se realizó sobre la evaluación de los sistemas paramunos para la CDMB.

2.1.3.1.1 LOS SISTEMAS LAGUNARES DEL PARAMO



Foto1: *Laguna Berlín* en uno de los afluentes del río Jordán cerca a la población de Berlín, colmatada por procesos de sedimentación derivados de la actividad antrópica, el proceso ha venido incrementándose un poco mas al encontrado anteriormente



Foto 3: *Laguna de Cuntasen* en el circo glaciar, sus condiciones ambientales y las de los ecosistemas circundantes no han cambiado y se mantienen similares a las encontradas anteriormente.



Foto 2: Las comunidades del pajonal que avanzaban sobre la laguna en el proceso de colmatación han sido limitadas por los campesinos con una cerca de protección colocada alrededor de la **Laguna Berlin**



Foto 4: Ecosistemas de matorrales enanos dispersos con sinusia de vegetación de gramíneas medias en las paredes rocosas circundantes a la **laguna de Cuntas**



Foto 5: Sistema lagunar de pequeños cuerpos de agua, relacionados con la laguna principal de Cuntas. Las condiciones ambientales se mantienen iguales a las encontradas anteriormente.



Foto 6: Los mosaicos de microistemas de matorrales enanos sobre las rocas y de frailejonales y pajonales sobre las turberas caracterizan el tapete vegetal en la periferia del sistema lagunar de Cuntas



Foto 7: El avance de la vegetación hacia lugares mas altos una vez mejoran las condiciones para su establecimiento se realiza por las grietas y los canales naturales que se forman como producto de la meteorización de las rocas, la formación de suelos con estos avances permiten la colonización de nuevos elementos florísticos de mayor porte, como ocurre con los frailejones



Foto 8:En el reborde de la roca y sobre los canales mas antiguos colmatados por la materia organica aparecen arbustos de copas mayores que poco a poco van consolidando matorrales mas densos en las zonas mas protegidas del viento

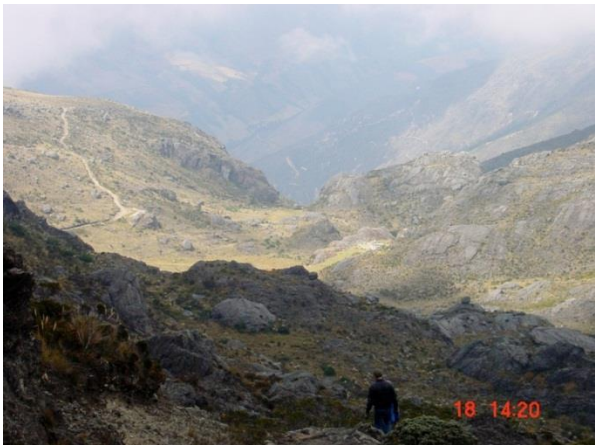


Foto 9:El contraste entre las zonas de mas alta radiación y mayor incidencia de los vientos con respecto a las zonas mas protegidas se expresa porque en las primeras la vegetación dominante son las gramíneas mientras que en las segundas es el matorral enano de paramo como aparece en la imagen



Foto 10. Al colmatarse las lagunas la vegetación herbácea se establece sobre las turberas el inicio de una serie ecológica de surgimiento de matorrales (a mayor éxito si la zona esta abrigada de los vientos)



Foto 11.Las plantas con frutos de bayas y drupas (ericaceae y rosaceae), forman nichos especiales de alimento para aves y roedores, y en un proceso simbiótico las plantas puedan expandirse y desarrollar las raíces a mayor velocidad sobre la superficie de las rocas



Foto 12. La asociación entre las gramíneas medias y las asteraceae (*Loricaria sp*) de la imagen de bajo porte, es común en los suelos producto de la meteorización de las laderas de los afloramientos rocosos en el paramo



Foto 13. *Huperzia sp* y *Calamagrostis sp* forman asociaciones en el superparamo sobre las rocas meteorizadas y constituyen avanzadas muy particulares en el proceso de ascenso de la vegetación hacia las zonas más altas



Foto 14. En primer plano *Arcytophyllum sp*, que consolida los avances más importantes del matorral enano sobre los estratos rocosos en las partes más altas y de mayor radiación del paramo y superparamo, al fondo *Huperzia sp* y *Calamagrostis sp*.



Foto 15. Cojines de *Aciachne sp* sobre rocas



Foto 16. Matorrales de *Diplonostephium sp* y *Espeletia conglomerata* en agrupamientos sobre un paisaje dominante de vegetación herbácea de gramíneas bajas y forbias



Foto 17. 4050 msnm en la divisoria de CAR's CDMB y CORPONOR. Vegetación muy dispersa sobre las rocas formada principalmente por arbustos enanos de Ericaceae y Gramíneas



Foto 18. En los sectores mas abrigados de los vientos entre los 3900 y los 4050 msnm se forman comunidades de matorral enano asociadas con gramíneas medias



Foto 19. Comunidades de matorral claro disperso, vista a los 4050 msnm



Foto 20. "Cuntas". Matorral claro medio de Asteraceae, Hipericaceae y Ericaceae, en sectores de las laderas protegidos de los vientos y de la alta radiación, en perfecto estado de conservación

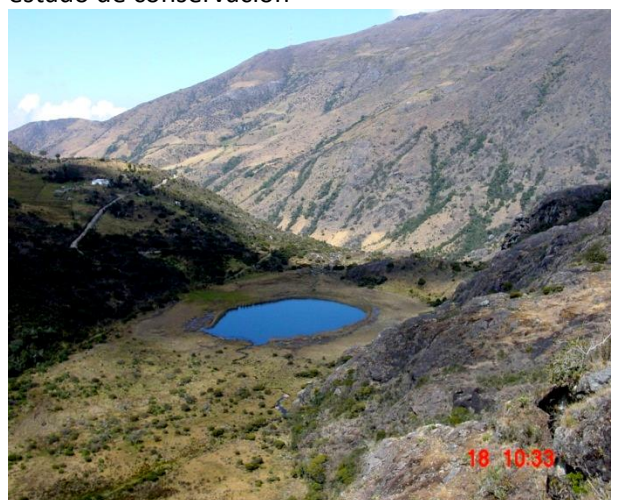


Foto 21: Laguna de Pajarito, hacia el primer plano arriba de la laguna se puede observar la formación

de vegetación de gramíneas bajas con una sinusia de matorral disperso enano. Al fondo sobre la ladera opuesta se puede observar la condición dominante en el paisaje de este tipo de formación en la matriz del tapete vegetal surcado por líneas ascendentes de matorral denso altoandino en los sectores mas protegidos de la radiación y de los vientos tifónicos; esta condición es una secuencia que se repite en la cuenca del río Vetas aguas abajo hasta su confluencia con el río Surata; vegetación dominante gramíneas bajas con sinusia de matorral enano



Foto 22. Matorral enano claro de *Espeletiopsis* sp en asociación con *Hypericum* sp y Ericaceae, entre la laguna de Pajarito y la Laguna de las Calles en perfecto estado de conservación



Foto 23. Laguna de las Calles. Matorral medio claro de Ericaceae y Asteraceae



Foto 24. Laguna de las Calles, sobre la zona de turbera se observan gramíneas medias con una sinusia de matorral claro de *Espeletia* sp.



Foto 25: Laguna de las Calles, En las zonas bajas (protegidas de la radiación y los vientos) se desarrolla el matorral medio denso, mientras que en áreas expuestas domina formaciones de gramíneas bajas y en las paredes del circo glaciar crece matorral enano por las grietas producto de la meteorización de las rocas

2.1.3.1.2 LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ENTORNO LOCAL DEL PARAMO SANTURBAN

A) Microcuencas Q Angosturas-Q Páez



Foto 26. Entre los 2200 y los 2400 msnm donde los efectos de los vientos y de la radiación son críticos para *Quercus Humboldtii*, este bosque andino cede su espacio al matorral bajo y medio de paramo que soporta por sus estrategias de adaptación, las condiciones mas adversas principalmente las del Stress hídrico, el comportamiento de la especie en su respuesta a las limitaciones ambientales que generan Stress ha sido siempre la misma, sus estrategias reproductivas están limitadas a la fase germinativa de producción de semillas, mientras que muchas de las especies del ecosistema paramuno manejan estrategias mas eficientes en la fase germinativa las de semillas muy pequeñas que se producen por miles en cada ciclo reproductivo, aunadas a periodos de dominancia de amplio espectro y las estrategias de propagación vegetativa como las de los esquejes, estolones y macollas que les permiten una mayor eficiencia no solo en la adaptación al *stress hídrico* sino en la ampliación rápida de sus coberturas en los periodos mas críticos desde el punto de vista físico-climático, el ascenso de *Q. Humboldtii* a mayores alturas se da siempre y cuando se lo permitan las condiciones de humedad, de hecho la especie alcanza en el Paramo de Santurban mayores altitudes, pero siempre ligada a sitios protegidos y húmedos en las cañadas.

b) Microcuenca Río Vetás



Foto 27. Vegetación herbácea de baja altura con sinusia de matorral claro enano, cerca a la población de Vetás. La actividad ganadera en el pasado determinó una incidencia negativa sobre los suelos, al abandonarse en esta ladera medianamente protegida de los vientos ha dado origen a esta formación vegetal que está en un momento de la serie que por sus condiciones fisionómicas puede avanzar hacia un matorral denso medio de paramo en los próximos años



Foto 28. Cuando asciende el matorral altoandino denso que aparece en el primer plano, tiene que enfrentarse a las críticas condiciones del *stress hídrico* y de la alta radiación, algunas especies se juegan la estrategia de botar el follaje en las situaciones mas críticas como puede observarse en la imagen y esa adaptación les permite sobrevivir, pero también sus hojas tienden a ser mas pequeñas y coriáceas para soportar la alta evapotranspiración.



Foto 29. *Espeletiopsis* sp en asociación con *Pernettya* sp, *Acaena* sp y gramíneas bajas razantes. Conforman en conjunto sistemas de muy bajo porte que toleran alta radiación y periodos de baja humedad en terracetas



Foto 30. Matorral enano claro de *Hypericum* sp y *Pernettya* sp asociado con gramíneas de bajo porte sobre rocas meteorizadas



Foto 31. Matorral claro enano de *Espeletiopsis* sp asociado con algunas ericaceae sobre terrazas de roca meteorizada (vía Vetás - Charta)



Foto 32. Mosaico de distintas comunidades de vegetación herbácea con sinusia de matorrales medios y bajos y una péqueña turbera en un drenaje colmatado al fondo de la imagen con vegetación de gramíneas bajas (vía Vetás - Charta)



Foto 33. Vegetación de gramíneas medias, *Calamagrostis* sp en asociación con *Diplonostephium* sp y Ericaceae



Foto 34. Mosaico de formaciones de matorral enano de paramo y vegetación de gramíneas medias en sector dedicado a la ganadería (vía Vetas - Charta). Se observa (foto 34) un activo proceso sucesional consolidado en matorrales densos medios de paramo sobre los sectores mas protegidos de la acción del viento y la radiación; en esta zona la persistencia de vegetación herbácea en algunos sectores se explica por la presencia de la incipiente ganadería que aun allí persiste

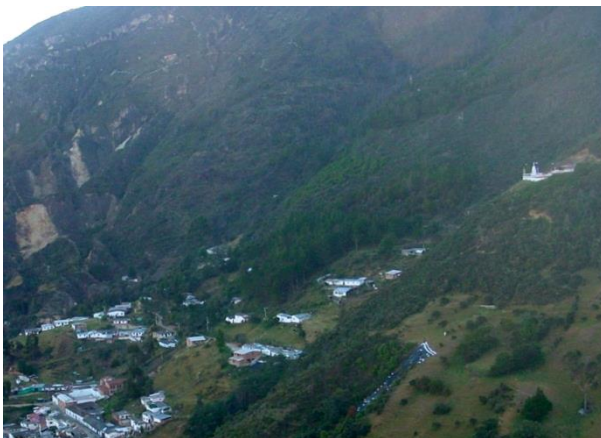


Foto 35. En la parte alta del casco urbano del Municipio de Vetas existe un mosaico de comunidades vegetales en las que dominan por su cobertura los matorrales densos medios, pero también hay presencia de matorrales altos en los sectores protegidos de la radiación y el viento. Se observan sectores dedicados a la ganadería extensiva, algunos bosques plantados y al fondo la zona minera tradicional del municipio



Foto 36. Sector bajo de la Q. El Salado tributaria del rio Vetas. El flanco occidental aguas abajo de la cuenca presenta como dominante la matriz de vegetación herbácea de paramo, que es interrumpida por pequeños matorrales ascendentes sobre los estrechos drenajes que se han formado en el proceso de meteorización de las rocas los campesinos han utilizado las formaciones de gramíneas de las partes mas bajas para apacentar ganadería de baja carga y en este proceso algunos sectores presentan mezclas en la composición florística de especies de gramíneas introducidas por esta actividad. En los sectores mas expuestos y con baja humedad hace presencia *Anthoxanthum odoratum* compitiendo con *Calamagrostis sp* y en las zonas mas protegidas y húmedas hace presencia *Holcus lanatus*



Foto 37. Parte alta cuenca rio Vetas sector de Cuntas. En el primero y segundo plano se puede observar en la ladera descendente hacia abajo

vegetación herbácea con sinucia de matorral enano; en primer plano matorral denso de *Arcytophyllum* sp; en la ladera opuesta al fondo se observa el paisaje del manto vegetal de matorral denso como cobertura dominante



Foto 38. Vista en primer plano del matorral enano de *Arcytophyllum* sp, asociado con gramíneas medias que son escasas en esta comunidad vegetal



Foto 39. Laderas de la cuenca del río Vetas vista panorámica desde el casco urbano del municipio de Vetas. La matriz de vegetación dominante es la de gramíneas de color amarillo; la alta radiación y la acción de los vientos solo permiten la formación de estructuras de matorral alto y medio, y bosques de robles en la parte baja solo en los drenajes mas protegidos de la ladera. Así su expresión en la matriz general de coberturas es baja y con las

tendencias actuales de cambio climático es poco probable que avancen

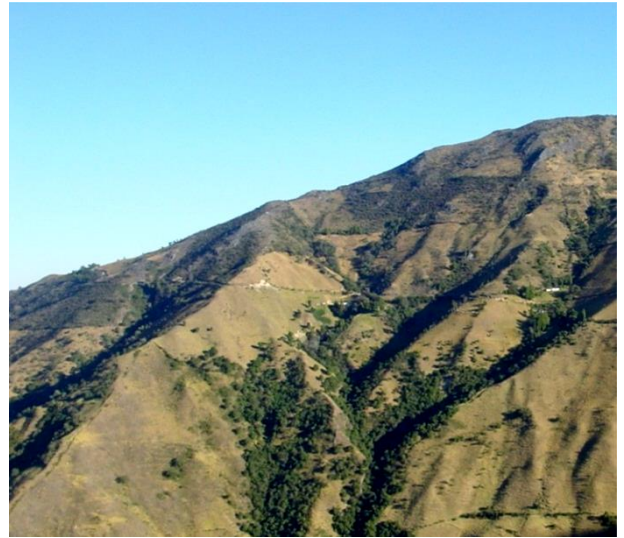


Foto 40. Flancos de la cuenca media del río Vetas. La dominancia de las formaciones de vegetación herbácea y de los matorrales enanos en las laderas del flanco occidental de la cuenca del río Vetas, permiten establecer como se observo en las microcuencas Q. Angosturas-Q Páez, que los componentes de la vegetación herbácea y de matorral del paramo son mas exitosas frente a los altos niveles de radiación y de *stress hídrico*, ocasionado por el incremento de las temperaturas y por la acción de los vientos tífonicos, frente a las estrategias de adaptación del matorral alto y de los bosques altoandinos, tendencia notablemente creciente con las dinámicas del calentamiento del cambio climático actual.



Foto 41. Plantación de pinos sobre laderas con vegetación natural de gramíneas y de matorrales enanos, es un ingrediente ambientalmente peligroso para la estabilidad de los sistemas de la vegetación natural, por la facilidad que tienen sus sustancias resinosas y las espículas de sus hojas secas de ser combustibles muy eficientes en los periodos secos, sobre todo en una zona como la afectada por los vientos tífonicos secos, que junto con la radiación se constituyen en los ordenadores naturales del manto vegetal actual



Foto 42. Cuenca media y baja del río vetas. Áreas afectadas por la radiación y los vientos tífonicos; las comunidades vegetales de gramíneas y de matorrales bajos se unen más abajo en la confluencia con la Q Páez con la vegetación seca semicaducifolia y subxerofítica que asciende por los flancos de la cuenca media del río Surata; este corredor seco de la zona de viento *Fond*, es crítico para la conservación del agua, cualquier intervención que altere el actual frágil equilibrio puede dar paso a una zona desértica en el corto plazo



Foto 43. Drenaje Q el Salado microcuenca río Vetas. Se expresa la acción de los vientos tífonicos, en la ladera occidental de la misma, prima la vegetación herbácea de gramíneas medias y bajas sobre las de matorral enano y medio de paramo, solo estos últimos se forman en la parte más baja de la ladera protegidos de la acción de los vientos y de la radiación, pero también las zonas planas del lecho de esta quebrada están afectadas por los mismos factores climáticos



Foto 44. Drenaje Q el Salado En una zona protegida por una ladera rocosa de fuerte pendiente se desarrolla un bosque altoandino en un parche azonal, determinado por las condiciones microclimáticas locales, pero como puede apreciarse en la foto en la ladera opuesta prima la matriz herbácea de gramíneas y por la ladera ascienden líneas estrechas de matorral en los drenajes protegidos de la acción del viento y de la radiación solar



Foto 45. Al lado del bosque altoandino azonal de la Q el Salado aparece la comunidad de vegetación herbácea de gramíneas con una sinusia de matorral de *Espeletia conglomerata* y *De hypericum*



Foto 46. Zona medianamente protegida del viento y sobre una turbera (localizada en la laguna de Pajarito) formada sobre materiales meteorizados de la roca se levanta una comunidad de matorral claro de *Espeletia conglomerata* y de *Diplonostephium sp*



Foto 47. Matorral denso al lado de un refugio rocoso que le garantiza humedad alta y baja exposición a vientos y a la radiación



Foto 48. *Espeletia glomerata*, laguna de Pajarito



Foto 49. Flanco oriental Q el Salado a la altura de la laguna de pajarito protegida de la radiación y con baja acción de los vientos tifonicos



Foto 50. Flanco occidental Q el Salado. La vegetación dominante es la herbácea de gramíneas medias con pequeños matorrales desarrollados en los drenajes de la ladera de mayor humedad



Foto 51.Detalle de los matorrales altoandinos en el drenaje de la Q el Salado. En el ecotono del matorral denso altoandino con la vegetación herbácea se desarrollan elementos de matorral bajo, como parte del subsidio y de la protección que le proporciona el matorral alto del drenaje, pero su avance llega hasta los límites críticos de los mínimos valores de humedad y de radiación que puede soportar como sistema; de allí en adelante dominan las estrategias herbáceas de las gramíneas más adaptadas a valores fisiológicos más bajos de humedad, y a valores más altos de radiación y de vientos. Se observa que algunos elementos florísticos del matorral alto son semicaducifolios como respuesta al stress hídrico.



Foto 52. Bosque altoandino de *Alnus sp*, en el cruce de la Q el Salado con la vía Vetas. Desarrollado sobre los jarillones del drenaje de la quebrada, el *Alnus sp* es una especie adaptada a periodos críticos de humedad en los cuales pierde parte de su follaje

C) Microcuenca Río Charta



Foto 53. Vista panorámica del Flanco oriental de la parte alta de la microcuenca Río Charta. Se observan los procesos erosivos en crecimiento producto de las dinámicas naturales; la formación vegetal dominante es la vegetación herbácea de gramíneas medias con una sinusia muy escasa en algunos sectores de matorral enano de paramo



Foto 54. El flanco central de la microcuenca esta afectada por procesos erosivos de remoción en masa de carácter severo, que adquieren una mayor dinámica en los periodos de lluvias. En la zona se desarrolla un matorral altoandino alto principalmente dominado por *Polylepis quadrijuga* en un sector protegido de los efectos de la alta radiación y de los vientos tífonicos, la especie sube por los drenajes hasta la parte mas alta de la cuenca



Foto 55. En las laderas de menor pendiente se desarrolla un matorral enano denso de paramo dominado por *Arcytophillum sp* y por *Espeletiopsis sp*; hacia abajo sobre la ladera erosionada se desarrolla *Polylepis quadrijuga*, esta especie además de tener una profusa producción de semillas péquelas en su fase germinativa tiene una estrategia de producción de estolones y de esquejes, que fácilmente se adaptan a los sectores mas húmedos y pueden formar masas de vegetación densa



Foto 56. El matorral que aparece en la imagen corresponde en la parte alta a *P. quadrijuga*, que a medida que descende en altitud forma comunidades mixtas principalmente con *Diplonostephium sp* las partes mas claras de la cobertura corresponde a vegetación herbácea de altitud media de paramo, con sinusia de matorral enano



Foto 57. Microcuenca Río Charta, zona media. El casco urbano de Charta al fondo de la imagen, se constituye en la zona de riesgo mas inminente ante un evento critico de remoción de la zona de amenaza de la cuenca alta, el flanco oriental que es el de mayor pendiente esta cubierto de matorrales enanos de paramo y de matorrales altoandinos en la parte mas baja; el flanco occidental, presenta coberturas de matorral enano

de paramo en la parte mas alta y en la parte mas baja con menos pendientes presenta parches de matorral denso altoandino



Foto 58. Zona de remoción en masa. Se observa que la parte alta esta cubierta por matorral enano de paramo principalmente de *Arcytophillum sp* y *Espeletiopsis sp* y algunos elementos de Ericaceae e Hypericaceae



Foto 59. Parte alta del flanco oriental de la microcuenca Río Charta. En la parte superior hay comunidades de *P. quadrijuga* o comunidades mixtas con *Diplonostephium sp* y hacia abajo crecen matorrales densos medios altoandinos y matorrales claros enanos de paramo



Foto 60. Primer plano de la Comunidad de *P. Quadrijur*, localizado en el cruce de la carretera Cgto Berlín – Mpio Vetás, microcuenca alta Río Charta



Foto 61. Primer plano de matorral denso altoandino, conformado principalmente por asteraceae, Ericaceae, Rosaceae y Melastomataceae. Vía *el Mortiño* - Charta



Foto 62. Vegetación de gramíneas bajas con sinusia de matorral altoandino medio.



Foto 63. Mosaico de comunidades de matorral enano altoandino Vía *el Mortiño* - Charta



Foto 64. En primer plano matorral denso altoandino alto, al fondo casco urbano de Charta; mas abajo del matorral altoandino crece el bosque de *Quercus humboldtii*



Foto 65. Límite del sistema de bosque altoandino con el bosque andino de *Quercus Humboldtii* altamente intervenido por actividades ganaderas



Foto 66. Vista del canal colmatado del rio Charta



Foto 67. Canal principal rio Charta colmatado por materiales de la cuenca alta

D) Microcuenca Río Tona



Foto 68. Relicto de matorral altoandino semicaducifolio espinoso establecido sobre una estructura de rocas calcáreas; vía Bucaramanga-Pamplona (peaje)



Foto 69. Vía Berlin – Vetas. En el primer plano se observa un relictos de matorral intervenido; al fondo sobre la ladera la misma formación vegetal en crecimiento producto del abandono antrópico de la zona



Foto 70. Se observa la secuencia que comporta la regeneración del bosque altoandino en la parte de abajo en un proceso de regeneración avanzado y hacia arriba la vegetación herbácea de gramíneas de altura media de paramo



Foto 71. Vegetación herbácea de gramíneas bajas con sinusia de matorral enano de paramo en el primer plano de la imagen al fondo Plantación forestal de coníferas establecida hace unos 15 años que se encuentra en una situación fisiológica crítica con especímenes ya en alto periodo de marchitez



Foto 72. Parte alta microcuenca Rio Tona vía Cgto Berlín - Vetas. Matorral enano que crece de manera dispersa sobre la roca meteorizada



Foto 74. En las zonas mas protegidas y menos escarpadas se observa el matorral denso enano de paramo y hacia abajo en una pequeña terraza comunidades de matorral alto



Foto 73. Panorámica cuenca alta rio Tona. Se observa al fondo en las laderas, corredores de matorral alto y vegetación herbácea de gramíneas medias entre los cordones del matorral; en esta zona de la microcuenca se nota una recuperación de la vegetación altoandina y de paramo. En el primer plano aparece una plantación de coníferas

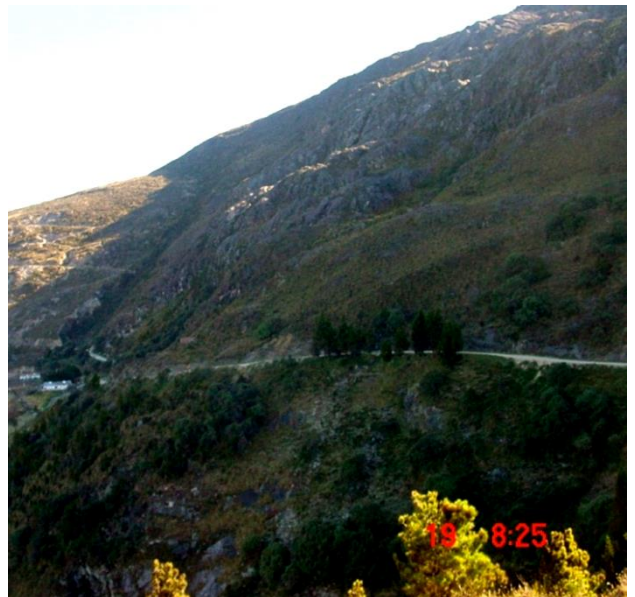


Foto 75. Parte alta microcuenca Rio Tona vía Cgto Berlín - Vetas. Matorral denso enano de paramo principalmente conformado por *Arcytophillum sp* y *Espeletiopsis sp* que domina el paisaje vegetal dela zona mas alta de la cuenca del Rio Tona, entre las rocas en proceso de meteorización ascienden ericáceas y en algunos sectores *Hesperomeles* spasociados con gramíneas medias de paramo. En primer plano coníferas al lado de la vía

E) Microcuenca Río Jordán



Foto 76. En primer plano de la imagen matorral enano claro de paramo con dominio de *Pernettya* sp *Hupericum* sp y *Arcytophillum* sp, en la parte media lecho colmatado de una antigua laguna y al fondo colinas con matorral enano claro de paramo, la condición de la vegetación es similar a la encontrada hace mas de una década en este sector



Foto 77. Imagen correspondiente a una zona cercana a la divisoria de aguas entre la microcuenca Río Jordán y la microcuenca Río Tona. Al fondo a la derecha, cerca al poblado de *Arenales*, domina en el paisaje un mosaico de matorral claro de paramo



Foto 78. Primer plano de un relicto de matorral de paramo, Q. Arenales

Foto 79. Primer plano de una comunidad relictual de vegetación herbácea (gramíneas)



Foto 80. Grupo de investigación de expertos interdisciplinarios ciencias naturales y sociales, sobre la delimitación del Paramo Santurban jurisdicción CDMB

2.1.3.1.2 ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA SILVESTRE

2.1.3.1.2.1 Avifauna

La avifauna del macizo de Santurbán se caracteriza por concentrar una alta riqueza de especies, muchas de ellas endémicas de Colombia y con diferentes grados de amenaza a nivel nacional y global. Para el páramo de Santurbán y su entorno regional han sido registradas 430 especies de aves, de las cuales nueve especies son catalogadas como amenazadas (categorías CR, EN y VU) y cinco casi amenazadas (NT) (Renjifo et al. 2002, BirdLife International 2012), entre las cuales están: *Oxyura jamaicensis* (EN), *Aburria aburri* (NT), *Odontophorus atrifrons* (VU), *Vultur gryphus* (EN), *Harpyhaliaetus solitarius* (EN), *Pyrrhura calliptera* (VU), *Hapalopsittaca amazonina* (VU), *Eriocnemis cupreiventris* (NT), *Capito hypoleucus* (EN), *Andigena nigristrois* (NT), *Thryophilus nicefori* (CR), *Basileuterus cinereicollis* (NT), *Cacicus uropygialis* (NT) y *Macroagelaius subalaris* (EN). Así mismo, aparte de albergar cuatro especies endémicas, especies cuyo rango de distribución no supera los 50.000 km² (*P. calliptera*, *C. hypoleucus*, *T. nicefori*, *Catamenia homochroa* y *M. subalaris*), en el macizo también han sido registradas 13 especies casi endémicas (especies cuyo rango de distribución es compartido con otro país) (Stiles 1998). La mayoría de las especies amenazadas están restringidas a los bosques andinos y páramos del macizo, abarcando un rango altitudinal entre los 1600 m y 3650 m. En el caso de las especies de rango restringido, éstas se distribuyen desde los 1000 m hasta los 3600 m. Lo anterior ratifica al Macizo de Santurbán como un área con prioridad inmediata de conservación regional dada su alta representatividad de la avifauna Andina, así como su alta concentración de especies amenazadas a nivel nacional y global (**J. E. Avendaño com. pers.**).

2.1.3.1.2.2 Mamíferos

En los páramos Colombianos se tienen registros de 21 familias, 46 géneros y 70 especies; entre las especies más llamativas, figuran: *Tremarctos ornatus* (oso de anteojos), *Odocoileus virginianus* (venado), *Mazama americana* (venado) *Sylvilagus brasiliensis* (conejo de páramo), *Agouti taczanowski* (borugo de páramo) (Muñoz et al., 2000; en Rangel, 2000). Por otro lado, las especies de mamíferos endémicas registradas para los páramos colombianos están referidas al grupo de los ratones en los géneros *Akodon*, *Rhipidomys*, *Thomasomys*, pertenecientes a la familia Muridae; estos pequeños mamíferos son uno de los grupos más pobremente estudiados para esta región por lo que la lista es incompleta. Los carnívoros y los grandes mamíferos presentes en los páramos en general son más susceptibles a la extinción dado su tamaño corporal que implica un mayor requerimiento de hábitat y a su tipo de dieta con mayor especialización (e.g. felinos).

Para el entorno regional del Páramo de Santurban, no se han registrado especies endémicas de pequeños mamíferos. Respecto a los carnívoros y grandes mamíferos, en el territorio de los páramos de Santander se pueden encontrar 18 familias, 32 géneros y 44 especies de mamíferos que corresponden al 85,71%, 69,57% y 62,86 % respectivamente de las especies de mamíferos reportados para este ecosistema (ver Tabla 10); de estas 44 especies, 38 se han sido confirmadas, 6 se consideran posibles y 3 están extirpadas. De las presentes, 25 se consideran como No Evaluadas (NE), una como Datos Deficientes DD (*Nasuella olivacea*), dos como Casi Amenazadas NT (*Caenolestes fuliginosus* y *Puma*

concolor), y dos en categoría de Vulnerable VU (*Tremarctos ornatus* y *Leopardus tigrinus*). De las dos especies confirmadas como extirpadas, una se encuentra catalogada para Colombia como Vulnerable VU, (nutria de río, *Lontra longicaudis*), y una como En Peligro EN, (danta de montaña, *Tapirus pinchaque*), pero ya no se encuentran en la región, Los últimos registros corresponden a 45 años para la nutria y a 1850 para la danta de páramo, en los páramos de Monsalve, en el municipio de Suratá (Rodríguez, 2006). Con respecto al venado cola blanca *Odocoileus virginianus* (En Peligro crítico CR) la subespecie posiblemente presente en esta región, *O. v. goudotii* está categorizada como Datos Deficientes (Lopez-Arevalo y Gonzalez-.Hernandez, 2006), y solo se le encuentra un poco mas al sur, en los municipios de Santa Barbara, Guaca y San Andres (Páramo de Almorzadero). El osos andino y el tigrillo de montaña, *Leopardus tigrinus*, se encuentran en categoría VU, mientras que el puma o León de montaña (*Puma concolor*) se encuentra en categoría bajo riesgo (LC). (E.D. Rodriguez com. pers.)

2.1.4 EVALUACIÓN ECOSISTEMICA: ECOSISTEMAS NATURALES CONSERVADOS Y ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS

Con base en el análisis y evaluación de la cartografía relacionada con coberturas y usos de las tierras, se identificaron para el entorno local del Páramo Santurbán CDMB un total de 55.223,8 hectáreas en áreas o ecosistemas naturales en buen estado de conservación y 6.981,0 hectáreas en áreas o ecosistemas transformados en alto grado de alteración principalmente por actividades de gran minería, y en segundo orden por actividades pecuarias de ganadería extensiva y cultivos de cebolla (Cgto de Berlín). Ver figura 1 y tabla 17.

FIGURA1. Mapa de Ecosistemas conservados y transformados

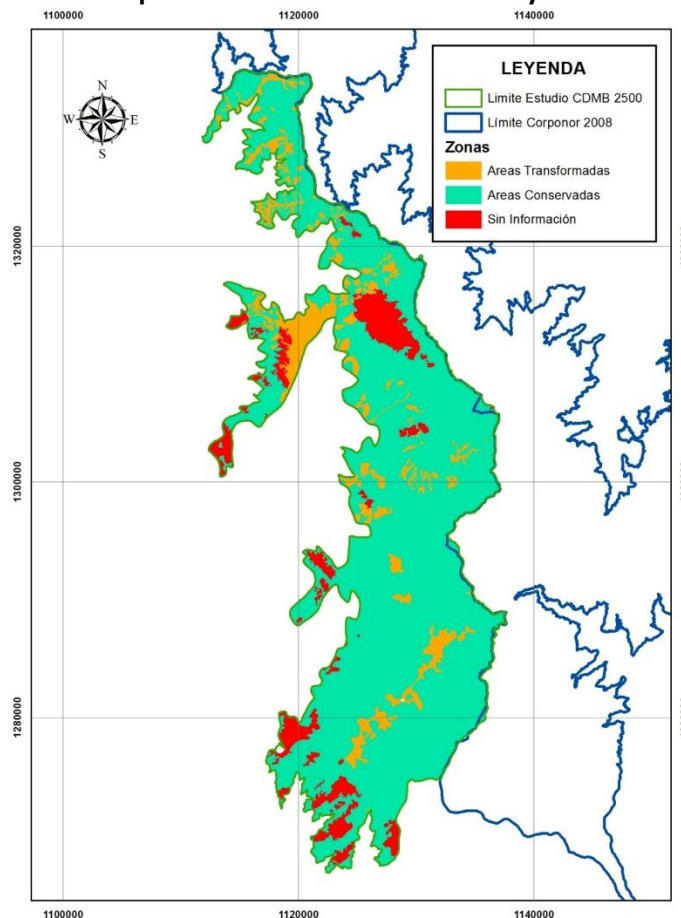


TABLA 18. Ecosistemas Conservados y Transformados

ECOSISTEMAS	Área	
	(Has)	(%)
ECOSISTEMAS CONSERVADOS	55.223,8	79.7%
ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS	6.981,0	10.1%
<i>Sin información</i>	7.064,2	10.2%
Total entorno local páramo Santurban	69.259,0	100.0%

Fuente: SIG Equipo Consultor.

2.1.5 ASPECTOS A SER CONSIDERADOS PARA MANTENER LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DE SOPORTE DEL RECURSO HÍDRICO

Dos elementos constituyen la base para avanzar en este propósito:

- 1) En primer lugar las consideraciones históricas presentadas sobre los paleoclimas al principio del documento así como las tendencias actuales del cambio climático, referidas a la situación actual de la ZCIT, que se desprenden del análisis realizado por Iriondo, referenciadas en la primera parte del documento
- 2) En segundo lugar las decisiones administrativas tomadas sobre el espacio estudiado en términos de Ordenamiento de usos

Tomando en cuenta el primer elemento, ampliamente respaldado por las investigaciones adelantadas hasta el momento en la alta montaña y ahora por las tendencias identificadas para el cambio climático actual, no queda ninguna duda para señalar que es de imperiosa necesidad en aras del interés general, la protección del recurso hídrico, más allá de una discusión ecológica y biológica sobre los ecosistemas de páramo, traducido eso al caso de Santurbán significa que es necesario dar protección especial a las zonas de recarga, condensación y acumulación de agua existentes en el macizo, que aportan a la cuenca del río Surata, del cual derivan las aguas para el acueducto de la ciudad de Bucaramanga.

Las lagunas altas, las turberas, los ecosistemas de matorrales y pajonales de páramo y superpáramo deben ser preservados a perpetuidad, pero en el mismo nivel los matorrales y bosques andinos y altoandinos, no importando sus cotas mínimas actuales, no hay que olvidar en esta consideración que en los periodos secos, la extensión de los pajonales y matorrales del páramo se han hecho más evidentes en las fases precedentes en los paleoclimas, la tendencia actual desde el punto de vista climático con el

descongelamiento de los glaciares en la alta montaña y el incremento de los climas secos con apoyo de la actividad antrópica que no ha medido consecuencias, ha acelerado la extensión de esos ecosistemas, en la cuenca del río Vetas por ejemplo prácticamente se ha unido el corredor seco de esos pajonales de la cuenca alta con la zona seca subxerofítica del río Surata, como aparece en el registro de fotos tomadas en el recorrido de 2012 que aparecen en el documento, ello significa que ya entramos en niveles críticos para la conservación del agua de esa cuenca a nivel superficial y que nos corresponde por obligación proteger con mas decisión los recursos de agua subterránea que allí existen.

El fracturamiento de la cuenca alta del río Surata ha determinado como lo señalan los propios mineros, la presencia permanente de agua al interior de las minas, que fluye a través de las grietas de manera constante, ellos han dicho siempre por donde va el oro va el agua, hecho que ha corroborado el propio estudio adelantado German Camargo a instancias de ECO ORO, esas testificaciones ponen de manifiesto la importancia de los acuíferos en la cuenca y llaman la atención sobre la necesidad de su protección por parte del Estado, aquí el dilema si es claro o Protegemos el agua a sabiendas de que estamos transitando por un periodo seco producto del cambio climático o propiciamos la minería de Oro, que agotara con la minera a cielo abierto o subterránea el recurso hídrico estratégico: *El Agua Subterránea*

Tomando en cuenta el segundo elemento ya existe una decisión de ordenamiento sobre la cuenca alta del río Arauca: la cuenca del río Jordán, creación del Distrito de Manejo Integrado en el Paramo de Berlín, que ha creado derechos, pero también obligaciones de carácter ambiental a los habitantes de esta zona, que aun no han sido reglamentadas. De acuerdo a los estudios que reposan en la UIS una importante zona de esta cuenca posee un acuífero muy importante que debe ser protegido de manera prioritaria, eso significa que las actividades humanas que se desarrollen en superficie deben limitarse ambientalmente a la conservación de dicho acuífero, lo que implica orientar medidas de reconversión tecnológica y ambiental del cultivo de la cebolla, y de la ganadería extensiva que prevalece en la zona, al manejo ambiental de las aguas servidas aunadas a el establecimiento de pactos de conservación de recursos naturales por parte de los habitantes en todo el territorio de la cuenca hidrográfica río Jordán.

ANEXO 1

Componente Biótico

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS, EXPRESIÓN GEOGRÁFICA Y ESTADO ACTUAL DE LAS COMUNIDADES BIÓTICAS

Con base en recorrido de campo realizado en el año de 2011 por la comisión del equipo de profesionales investigadores integrada por la CDMB, se registran en el Cuadro 7 las características de cada una de las comunidades bióticas en el entorno local del Páramo Santurbán, así como el estado actual en que estas se encuentran. La ubicación cartográfica de las mismas aparece en el mapa de formaciones vegetales; en este mismo mapa aparecen las localidades en que fueron realizados los controles de campo durante el recorrido realizado