



4.2 MEDIO BIÓTICO

Sin desconocer la importancia de todos los ecosistemas, se resalta la importancia de los páramos presente en el DRMI, como ecosistemas que ofrecen gran riqueza biótica y una diversidad de especies florísticas asociadas a ecosistemas pertenecientes al orobioma de páramo de la cordillera Oriental, que ratifican su importancia regional.

En el estudio del medio biótico para la actualización y socialización del Plan de Manejo Ambiental para el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) páramo Cristales, Castillejo o Guachaneque, se tuvo en cuenta la presencia de especies vegetales principalmente de porte arbóreo y arbustivo, al igual que algunas herbáceas, para poder conocer la estructura, composición y caracteres funcionales de la vegetación en la franja del gradiente altitudinal, para de esta manera determinar sus límites en escalas generales.

De igual manera se realizó la caracterización, identificación y registro de la franja de transición entre bosque y páramo respecto a las comunidades de aves, herpetofauna y edafofauna epigea que habitan en el área del DRMI, evaluando los patrones de distribución y la riqueza de especies para dichos grupos faunísticos.

Para desarrollar el diagnóstico del componente biótico en el DRMI, se realizó una revisión bibliográfica de la información secundaria disponibles (Anexo 5), para posteriormente implementar la metodología determinada en los términos de referencia para el desarrollo de los inventarios de biodiversidad, según: “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt - 2006.

4.1.1 Flora

Para la caracterización de la vegetación se requirió como primer paso determinar los puntos de muestreo sobre las unidades de cobertura vegetal identificadas, los cuales se presentaron previamente a la Supervisión de CORPOCHIVOR, para posteriormente realizar el inventario de vegetación en los puntos aprobados, como insumo esencial para la caracterización de la vegetación utilizando parámetros fisonómicos y estadísticos.

De igual manera se tuvieron en cuenta algunos conceptos presentes en la “Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia”⁸⁸.

En total se determinaron 5 puntos de muestreo, correspondientes a los tipos de coberturas de la tierra con presencia forestal más representativos en el DRMI, sobre los cuales se realizó inventario de vegetación.

⁸⁸ Rivera, D. y Rodríguez, C. 2011. Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia. 2011. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 68 pág.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	



Los muestreos se desarrollaron de acuerdo con el “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad”⁸⁹, utilizando un diseño sistemático en fajas estratificado por tipo de cobertura. Para ello, se levantaron áreas de muestreo de tipo temporal, las cuales permitieron capturar registros puntuales, manejando parcelas de tipo rectangular, comúnmente utilizadas en inventarios rápidos. Cada una de las parcelas con un área de 1.000 m cuadrados, correspondientes a un rectángulo de 100 m de largo, por 10 m de ancho, para un total de 0,7 ha. A su vez cada parcela contenía 10 subparcelas, cada una de 10 m por 10 m (Figura 4. 62).

Figura 4. 62. Diseño de la parcela.



El universo de evaluación fueron: Árboles, arbustos y palmas con un (DAP) diámetro a la altura del pecho (1,30 m desde el suelo) mayor a 10 cm.

En las primeras subparcelas se incluyeron individuos con DAP desde 2,5 cm, para tener una idea del proceso de sucesión interno de las coberturas y determinar las especies presentes en la regeneración natural.

Los parámetros tenidos en cuenta en los inventarios fueron: Altura total, diámetro, registro de la especie y observaciones (Anexo 10). De igual manera se hizo un registro del sitio de muestreo y/o verificación de la cobertura vegetal presente. Para esto se tomaron los datos generales de ubicación, como son: departamento, municipio, vereda, predio, altura sobre el nivel del mar, propietario si registraba, número de parcela, tipo de cobertura, grado de intervención de la cobertura las respectivas coordenadas. También se realizó el registro fotográfico general de las coberturas y específico de las parcelas inventariadas (Anexo 10).

Los parámetros generales y fisiológicos registrados en el estudio de vegetación para la zonificación del DRMI fueron: ubicación general, coordenadas, tipo de cobertura, número de parcela, número del individuo, nombre común, nombre científico, altura total, diámetro y observaciones, correspondientes a: (en floración, con frutos, presencia de epifitas), entre otras (Anexo 10).

El número de parcelas utilizados está directamente relacionado con el tipo de muestreo seleccionado “Muestreo estandarizado”, y son utilizadas para analizar la estructura del bosque, la composición florística, monitoreo de la diversidad, evaluación de la dinámica sucesionales; y en estos casos basta con una sola unidad de muestreo por tipo de

⁸⁹ VILLARREAL ET AL. Segunda edición. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto De Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-182



vegetación para lograr el diagnóstico o caracterización de las coberturas boscosas objeto de estudio⁹⁰.

Adicionalmente, se adelantaron recorridos de valoración por todas las coberturas de la tierra identificadas en el numeral 4.1.8 del presente Plan, con especial énfasis a las áreas de páramo azonal identificadas.

Cabe recordar que según la metodología Corine Land Cover (CLC), la cobertura de Herbazal denso no arbolado de tierra firme incluye la vegetación de páramo y de subpáramo.

Una vez organizados los datos obtenidos en campo se procesaron y calcularon los siguientes índices que a su vez permitieron caracterizar el tipo de vegetación:

- **Diversidad.** Se utilizó el Índice de Simpson. Toma valores cercanos a cero (0) cuando la diversidad es baja.

$$Si_D = 1 - D_{Si}$$

Donde,

$$D_{Si} = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{n(n - 1)}$$

n_i : Número de individuos de la especie i

n : Número total de individuos para todas las S especies en la comunidad.

- **Riqueza.** Se utilizó el Índice de Margalef. Si la biodiversidad es baja, alcanza valores por debajo de dos (2).

$$L = (S - 1) / \ln(N)$$

Donde,

S : Número de especies

N : Número total de individuos

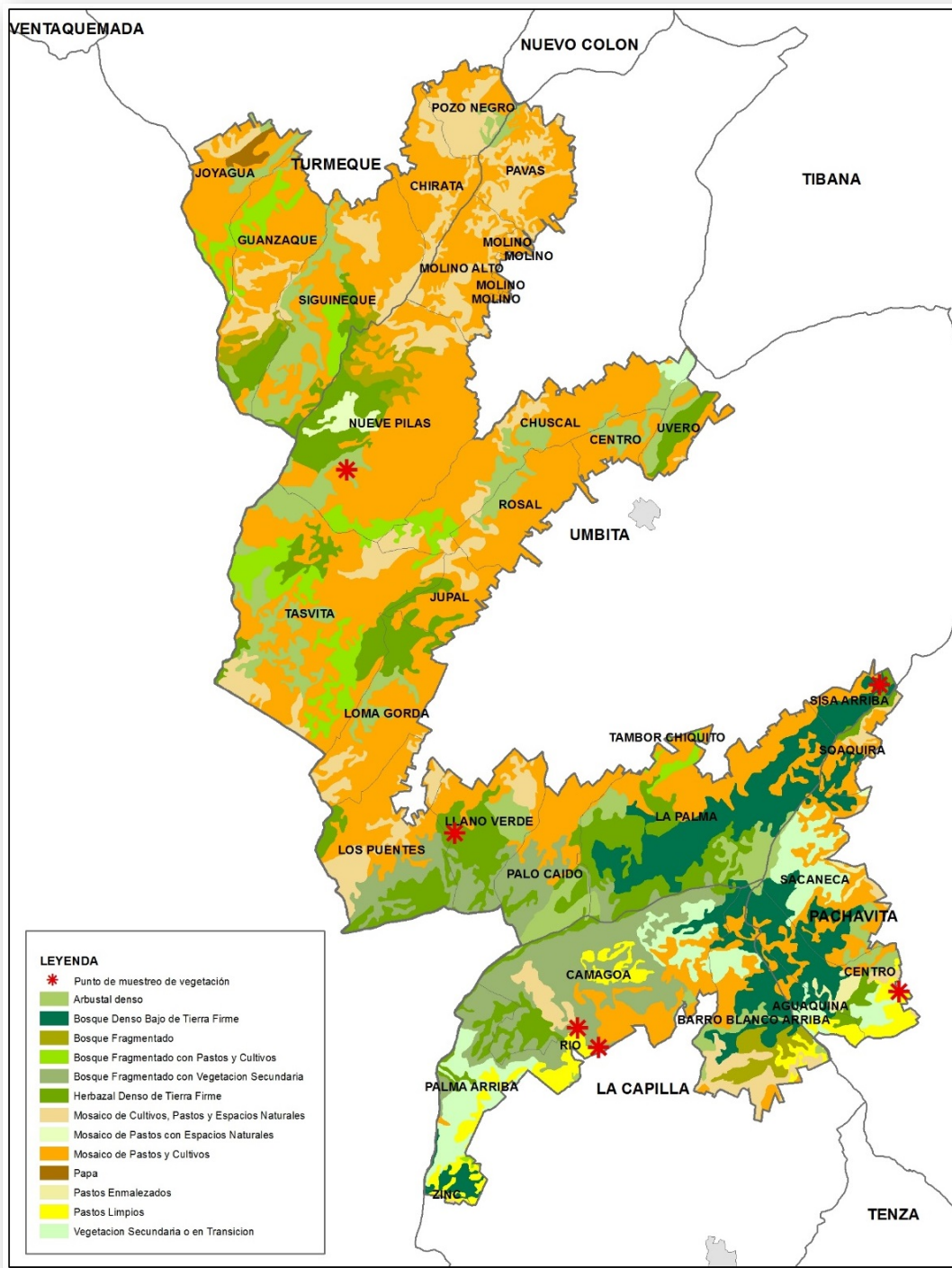
4.1.1.1 *Inventario de flora*

La relación de cada uno de los puntos de muestreo se presenta en la Tabla 4.44 y espacializa en la Figura 4.63.

⁹⁰ FAO, 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales. Paris, Francia.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Figura 4. 63. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo en el DRMI.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Tabla 4. 44. Puntos de muestreo de vegetación.

Municipio	Vereda	Cobertura inventariada	Coordenadas de referencia	Altura (msnm)
Úmbita	Llano Verde	Vegetación Secundaria o en transición	N5 10.035 W73 29.336	2.910
	Sisa Arriba	Bosques fragmentados	N5 11.550 W73 24.973	2.712
	Nueve Pilas	Arbustal denso de tierra firme	N5 13.592 W73 30.402	3.135
La Capilla	Camagoa	Bosque denso altoandino	N5 08.053 W73 28.078	2.736
		Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	N5 07.883 W73 27.825	2.539

♦ Composición florística

En la Tabla 4.45 se relaciona la composición florística del DRMI, haciendo referencia al número de especies vegetales de porte arbóreo y arbustivo presentes en las cinco parcelas inventariadas. En ellas se encontraron un total de 309 individuos agrupados en 22 especies distribuidas en un área de 0,7 hectáreas, que pertenecen a 19 familias. Dichas especies, adicionalmente se encuentran clasificadas según el grado de amenaza en el que se encuentran según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - IUCN, 2013.

Tabla 4. 45. Composición florística del DRMI.

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Categoría de Amenaza
1	Comino	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE	VU
2	Pegamosco	<i>Bejaria aestuans</i> Mutis ex L.	ERICACEAE	
3	Taque	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.	ACANTHACEAE	
4	Palma de cera	<i>Ceroxylon alpinum</i> Bonpl. ex DC.	ARECACEAE	EN
5	Azuceno	<i>Cinchona officinalis</i> L.	RUBIACEAE	
6	Encenillo manzano	<i>Clethra fagifolia</i> Kunth	CLETHRACEAE	
7	Gaque	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	CLUSIACEAE	
8	Helecha	<i>Cyathea sp.</i>	CYATHEACEAE	VU
9	Palo colorado	<i>Drimys granadensis</i> L. f.	WINTERACEAE	
10	Mangle de tierra fría	<i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	ESCALLONIACEAE	
11	Frailejón	<i>Espeletia sp.</i>	ASTERACEAE	EN
12	Granizo	<i>Hedyosmum crenatum</i> Occhioni	CLORANTHACEAE	
13	Arrayán	<i>Myrcia cucullata</i> O. Berg	MYRTACEAE	
14	Cucharó	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	PRIMULACEAE	
15	Amarillo	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	LAURACEAE	



No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Categoría de Amenaza
16	Ocoba	<i>Otoba acuminata</i> (Standl.) A.H. Gentry	MYRISTICACEAE	LR
17	Romero	<i>Pentacalia abietina</i> (Willd. ex Wedd.) Cuatrec.	ASTERACEAE	
18	Roble	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	FAGACEAE	
19	Siete cueros	<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn.	MELASTOMATACEAE	
20	Palo de agua	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	ACANTHACEAE	
21	Lanzo	<i>Vismia baccifera</i> subsp. <i>dealbata</i> (Kunth) Ewan	HYPERICACEAE	
22	Encenillo	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	CUNONIACEAE	

LR: Riesgo menor.

EN: Especie en peligro.

CR: En peligro crítico.

VU: Vulnerable.

♦ Estimación de la diversidad y abundancia para la flora

El análisis estructural se realiza para el total del inventario realizado en el DRMI, abarcando 6 de las 7 coberturas existentes en él, ya que no se tuvo en cuenta el ecosistema de páramo propiamente dicho.

La especie más importante por su abundancia resultó ser el Encenillo (*Weinmannia fagaroides*), seguida por el Cucharero (*Geissanthus andinus*) y el Granizo (*Hedyosmun creatum*). El 10,68% de las especies encontradas registraron menos de 6 individuos catalogándose como especies raras, entre otras se encuentran, el ocobo (*Otoba acuminata*), el mangle de tierra fría (*Escallonia pendula*) y Amarillo (*Nectandra reticulata*) (Figura 4.64).

La especie que registro la mayor frecuencia fue el palo colorado (*Eperua leucantha*), encontrándose representación de la especie en todos los tipos de cobertura muestreada, junto con una dominancia absoluta alta; mientras que la especie que registro la mayor dominancia fue el Gaque (*Clusia grandiflora*), registrando un área basal correspondiente a 14,76 m² (Figura 4.65).

En la Foto 4.57 se aprecia la diversidad de coberturas en el DRMI, lo que representa también la diversidad de especies presentes.

En general este tipo de bosque presenta una alta área basal (60,2 m²), debido a que el ecosistema presenta una consolidación de individuos que se han adaptado a las condiciones actuales del ecosistema, gracias al proceso de recuperación natural que se está dando en el lugar.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-186

Figura 4. 64. Histograma de abundancia absoluta.

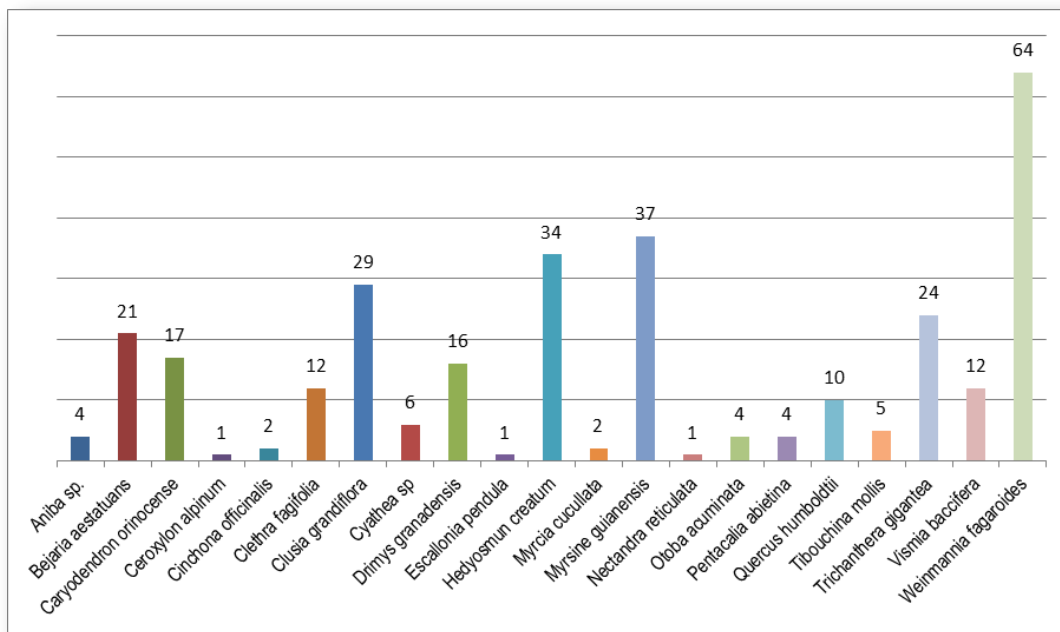


Figura 4. 65. Histograma de frecuencia absoluta de las especies en el DRMI.

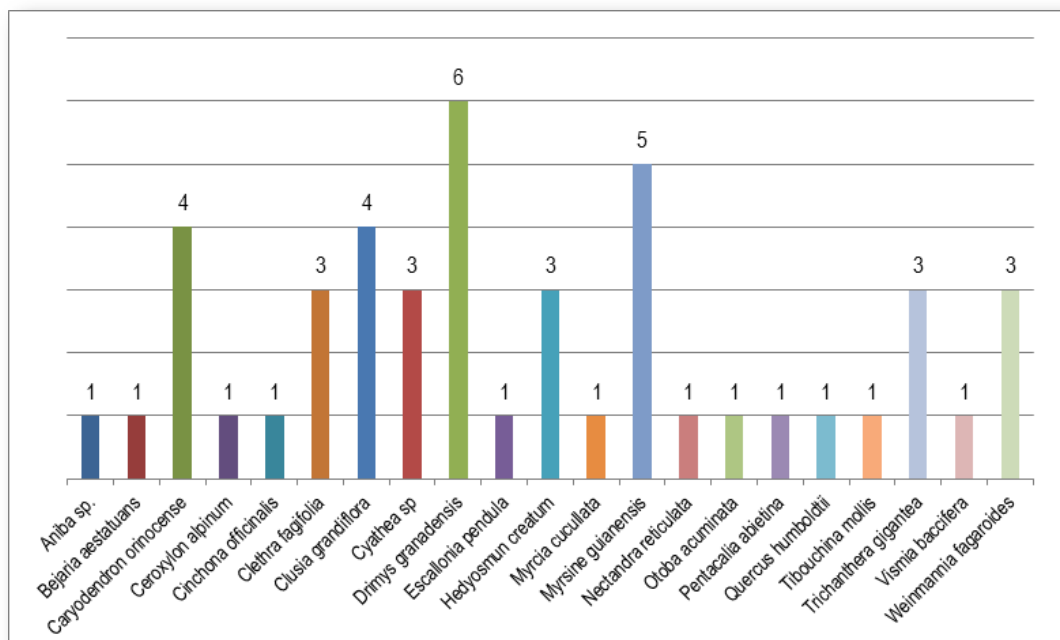


Foto 4. 57. Panorámica del paisaje en el DRMI.



Las familias dentro del bosque más importantes son: CUNONIACEAE y CLUSIACEAE, las cuales registraron los valores más altos de área basal, convirtiéndose en las familias dominantes y representativas para la estructura y dinámica en este tipo de formación. En la Tabla 4.46 se presenta el resumen de los índices estructurales generalizados de las familias encontradas en los diferentes tipos de cobertura inventariados.

Tabla 4. 46. Índices estructurales generalizados de las familias.

Familia	Ab. Abs	Ab. Rel	DivF. Abs	DivF. Rel	Dom. Abs	Dom. Rel	IVIF
ACANTHACEAE	24	7,77	2	7,41	2,08	3,47	18,65
APOCYNACEAE	2	0,65	1	3,70	0,01	0,01	4,36
ARECACEAE	1	0,32	1	3,70	0,00	0,00	4,03
ASTERACEAE	4	1,29	1	3,70	0,07	0,12	5,11
CLETHRACEAE	12	3,88	2	7,41	1,16	1,93	13,22
CLORANTHACEAE	34	11,00	1	3,70	8,37	13,94	28,65
CLUSIACEAE	29	9,39	1	3,70	14,76	24,60	37,69
CUNONIACEAE	81	26,21	2	7,41	7,91	13,18	46,80
CYATHEACEAE	6	1,94	1	3,70	2,06	3,44	9,08
ERICACEAE	21	6,80	1	3,70	0,12	0,21	10,71
ESCALLONIACEAE	1	0,32	1	3,70	0,09	0,14	4,17
FABACEAE	16	5,18	3	11,11	2,61	4,34	20,63
FAGACEAE	10	3,24	1	3,70	1,77	2,95	9,89
LAURACEAE	5	1,62	2	7,41	1,60	2,67	11,70

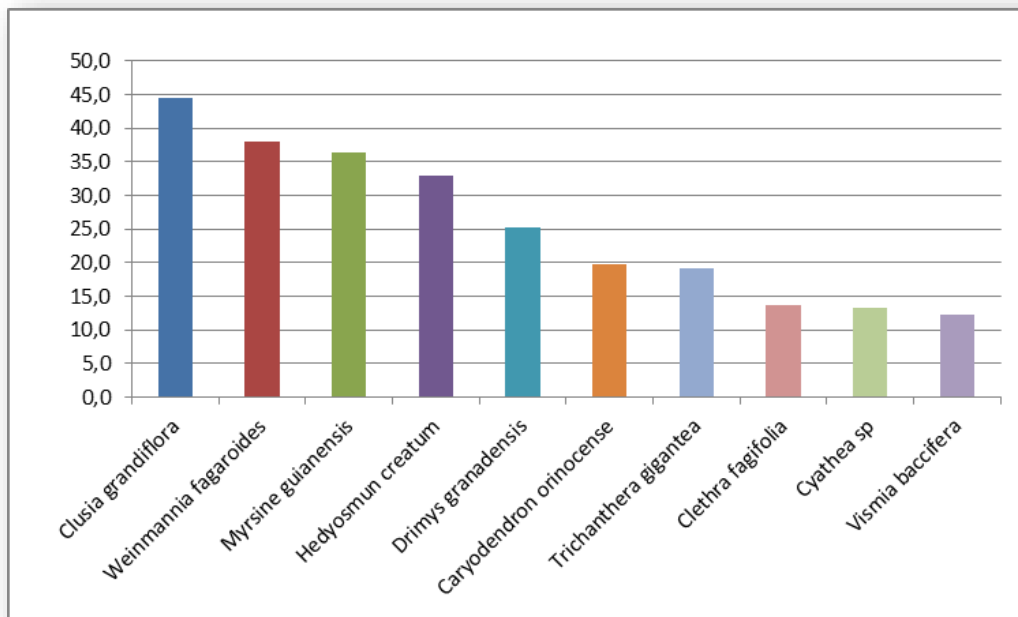
Familia	Ab. Abs	Ab. Rel	DivF. Abs	DivF. Rel	Dom. Abs	Dom. Rel	IVIF
MELASTOMATACEAE	5	1,62	1	3,70	1,03	1,72	7,04
MYRISTICACEAE	16	5,18	2	7,41	4,52	7,53	20,12
MYRSINACEAE	3	0,97	1	3,70	1,81	3,02	7,70
MYRTACEAE	2	0,65	1	3,70	3,35	5,58	9,93
PRIMULACEAE	37	11,97	2	7,41	6,69	11,15	30,53

En cuanto al análisis por especie, el gaque (*Clusia grandiflora*) fue el que registró el valor de importancia más alto (IVI) dentro del Distrito Regional de Manejo Integrado, debido a que es la especie con mayor dominancia dentro del ecosistema, en la Tabla 4.47 se presentan los IVI's (Figura 4.66).

Tabla 4. 47. Índice de Valor de Importancia - IVI por especies en el DRMI.

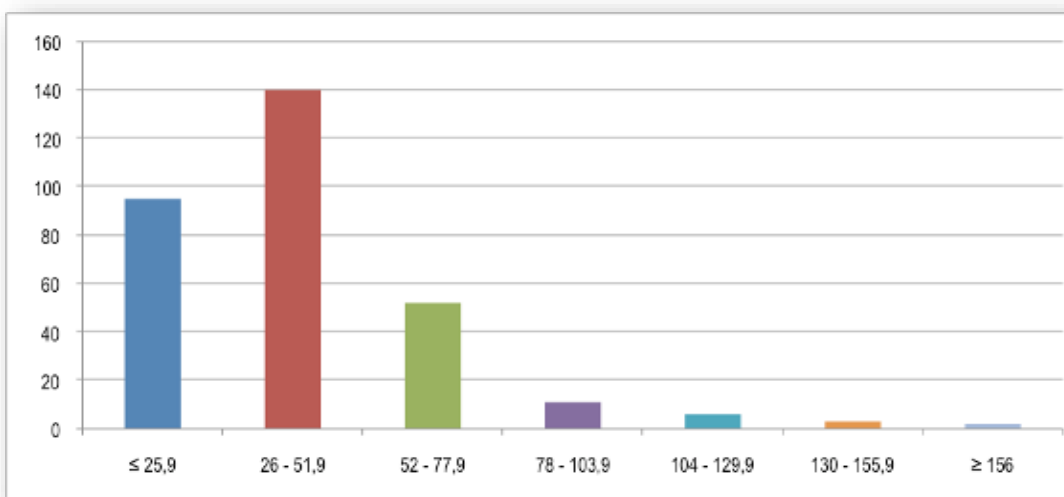
Nombre Científico	Ab. Abs	Ab. Rel	Fre. Abs	Fre. Rel (%)	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
<i>Aniba sp.</i>	4	1,29	1	2,63	1,38	2,30	6,23
<i>Bejaria aestatuans</i>	21	6,80	1	2,63	0,12	0,21	9,63
<i>Caryodendron orinocense</i>	17	5,50	4	10,53	2,25	3,75	19,77
<i>Ceroxylon alpinum</i>	1	0,32	1	2,63	0,00	0,00	2,96
<i>Cinchona officinalis</i>	2	0,65	1	2,63	0,01	0,01	3,29
<i>Clethra fagifolia</i>	12	3,88	3	7,89	1,16	1,93	13,71
<i>Clusia grandiflora</i>	29	9,39	4	10,53	14,76	24,60	44,51
<i>Cyathea sp</i>	6	1,94	3	7,89	2,06	3,44	13,28
<i>Drimys granadensis</i>	16	5,18	6	15,79	2,61	4,35	25,32
<i>Escallonia pendula</i>	1	0,32	1	2,63	0,09	0,14	3,10
<i>Hedyosmun creatum</i>	34	11,00	3	7,89	8,37	13,94	32,84
<i>Myrcia cucullata</i>	2	0,65	1	2,63	3,35	5,58	8,86
<i>Myrsine guianensis</i>	37	11,97	5	13,16	6,69	11,15	36,28
<i>Nectandra reticulata</i>	1	0,32	1	2,63	0,22	0,37	3,32
<i>Otoba acuminata</i>	4	1,29	1	2,63	1,12	1,86	5,79
<i>Pentacalia abietina</i>	4	1,29	1	2,63	0,07	0,12	4,04
<i>Quercus humboldtii</i>	10	3,24	1	2,63	1,77	2,95	8,82
<i>Tibouchina mollis</i>	5	1,62	1	2,63	1,03	1,72	5,97
<i>Trichanthera gigantea</i>	24	7,77	3	7,89	2,08	3,47	19,13
<i>Vismia baccifera</i>	12	3,88	1	2,63	3,40	5,67	12,19
<i>Weinmannia fagaroides</i>	64	20,71	3	7,89	5,66	9,44	38,04

Figura 4. 66. Índice de Valor de Importancia - IVI para las 10 especies más representativas.



Para el cálculo de la distribución por clases diamétricas, los árboles se agruparon en 7 intervalos de acuerdo a los valores registrados de diámetro a la altura del pecho (DAP) (Figura 4.67).

Figura 4. 67. Histograma de clases diamétricas.

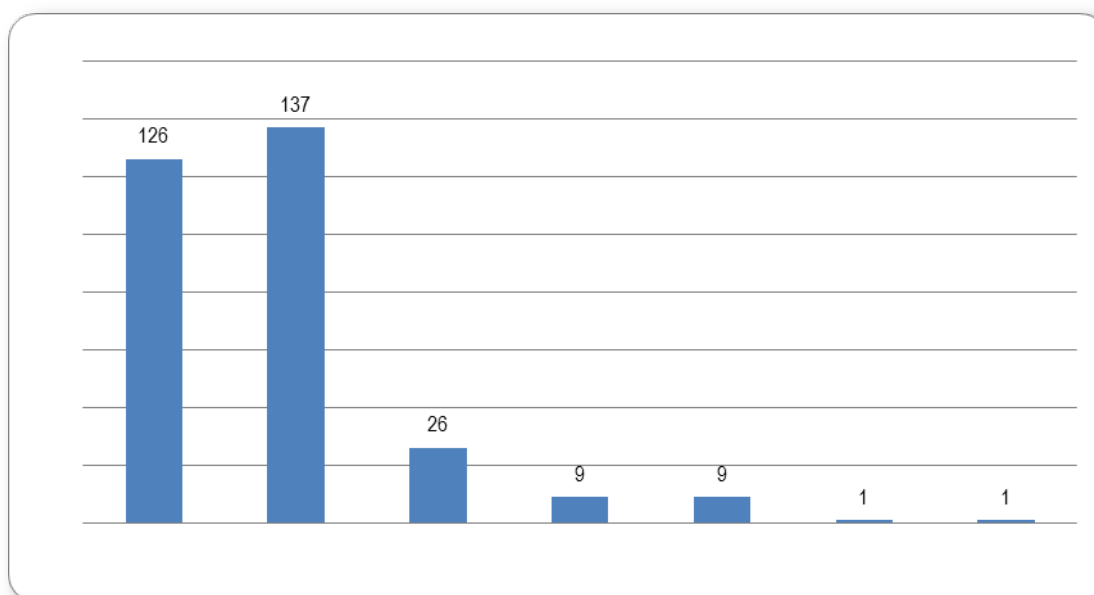


Como se observa las dos primeras clases diamétricas contienen la mayoría de los árboles registrados (76,05%), presentando la tendencia normal de los bosques naturales; al mismo tiempo se infiere que el bosque se encuentra en un proceso de recuperación, puesto que la mayoría de los individuos presentan diámetros menores a 50 cm; debido posiblemente a la presión que ejerció a lo largo del tiempo la población asentada en la región y la protección que se está brindando a través del Distrito Regional de Manejo Integrado.

♦ Estructura vertical

Para el cálculo de la distribución por clases altimétricas, los árboles se agruparon en 7 intervalos de acuerdo a los valores registrados de altura total. Como se observa en la Figura 4.68, la mayor cantidad de individuos se concentra entre los 0 y los 15 metros de altura (85,11%), presentando la tendencia normal de los bosques en proceso de recuperación.

Figura 4. 68. Histograma de clases altimétricas.



* Diversidad y riqueza

La diversidad para el Distrito Regional de Manejo Integrado se calculó utilizando los Índices de Simpson y Margalef.

El cociente de mezcla fue en promedio de 2,59, es decir, cada especie está representada por casi tres (3) individuos, lo que permite identificar que puede existir una diversidad florística alta, pero cada taxón está representado por un bajo número de individuos, lo cual

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-191

puede deberse a la gran presión antrópica ejercida sobre este tipo de vegetación y a la estructura misma de estas comunidades (Tabla 4.48).

Tabla 4. 48. Índices de diversidad y riqueza.

Tipo de Bosque	Índice de Simpson	Índice de Margalef	Diversidad
General	0,99	3,66	Medio
Arbustal denso de tierra firme	0,25	1,28	Baja
Bosque Fragmentado	0,15	2,79	Media Baja
Bosque denso Altoandino	0,18	2,15	Media Baja
Vegetación secundaria o en transición	0,13	2,47	Media Baja
Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	0,81	0,73	Muy Bajo

4.1.1.2 Aspectos estructurales por cobertura

♦ Bosques fragmentados

Municipio: Úmbita
Vereda: Sisa arriba
Coordenada de la parcela: N 5 11,550 W 73 24,973 (Foto 4.58)
Elevación: 2.712 msnm

Foto 4. 58. Panorámica de los bosques fragmentados. Vegetación arbórea intervenida, con parches generalmente de potreros para pastoreo o cultivos.

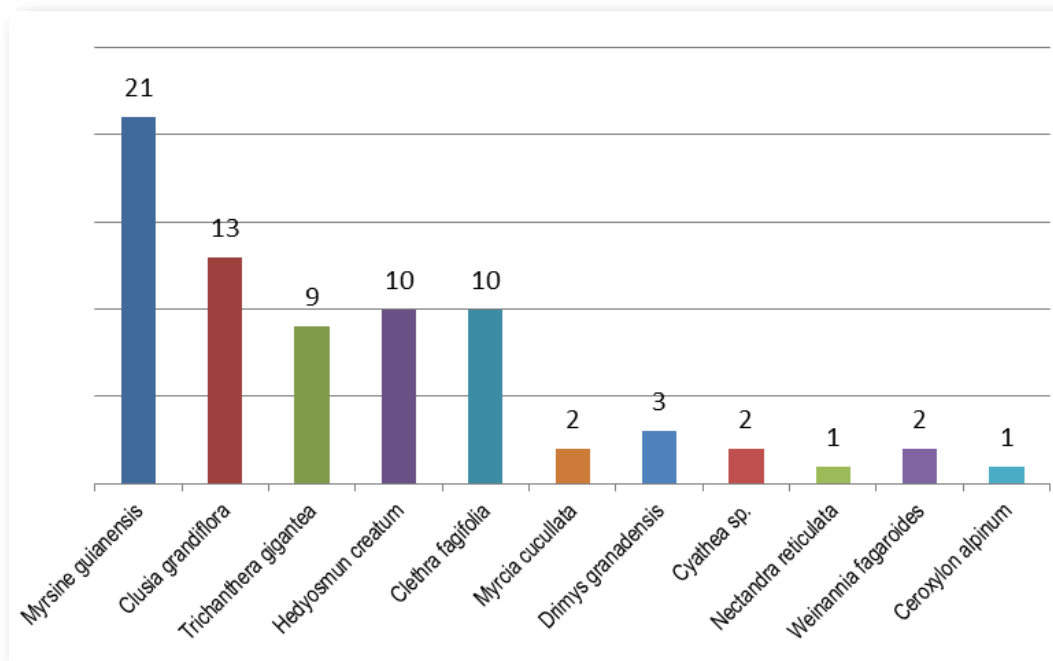


Dentro de la parcela de bosques fragmentados se encontraron 74 individuos, pertenecientes a 13 especies dentro de un área de 0,1 ha, calculando una densidad por hectárea en este tipo de cobertura de 740 árboles/ha. Esta cobertura ocupa el 12,7 % de área del DRMI.

Las familias de árboles más abundantes para este tipo de cobertura resultaron ser PRIMULACEAE y CLUSIACEAE, con cucharo (*Geissanthus andinus*) y gaque (*Clusia grandiflora*), respectivamente, familias que aportan más de 46% de las especies que conforman este tipo de bosques.

Son estas especies (*Myrsine guianensis* y *Clusia grandiflora*) las que muestran una gran diferencia entre el número de individuos que aportan con respecto a las demás, observándose la dominancia de dichos individuos, ya que tienen un nivel de repetición considerable dentro de la cobertura inventariada (Figura 4.69).

Figura 4. 69. Histograma de abundancia absoluta.



De acuerdo al análisis de frecuencia, la distribución espacial se ve concentrada en 3 especies y el granizo (*Hedyosmun creatum*), es la única especie que se encuentra en todas las subparcelas muestreadas.

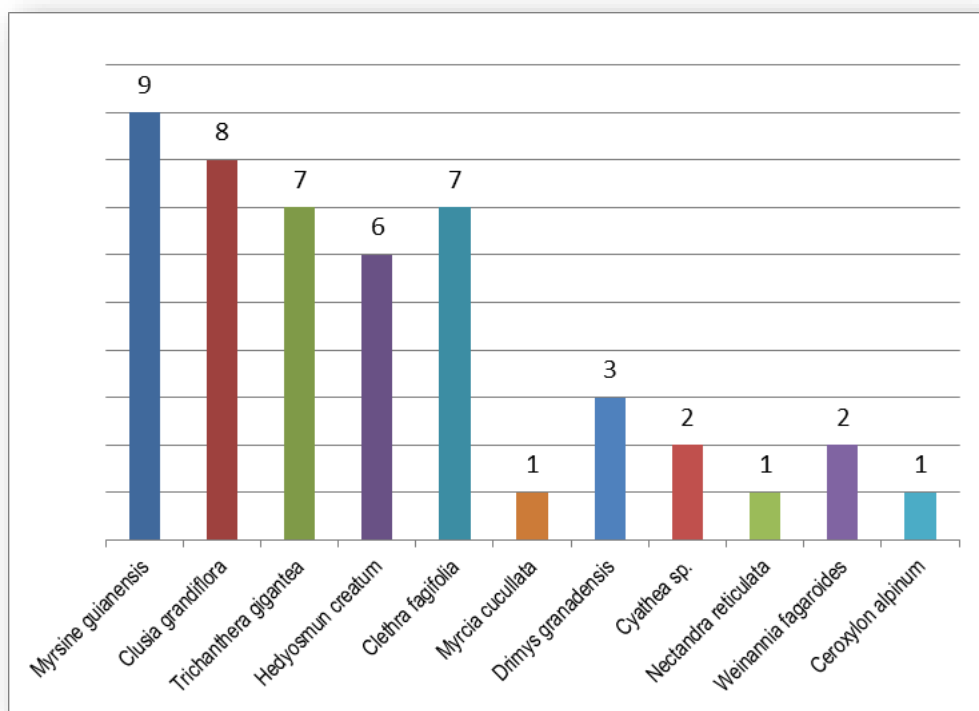
El histograma de frecuencias confirma la diversidad florística alta que caracteriza los bosques de esta formación; sin embargo, lo anterior se debe a que el 31% de las especies

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

están representadas por menos de seis individuos, reportando frecuencias relativas bajas (Figura 4.70).

El cucharo (*Myrsine guianensis*) posee la mayor área basal, conteniendo más de la cuarta parte del total registrado para el muestreo (33,2%), le sigue con una amplia diferencia el arrayán (*Myrcia cucullata*), el gaque (*Clusia grandiflora*) y el palo de agua (*Trichanthera gigantea*).

Figura 4. 70. Histograma de frecuencia absoluta.



En general, este tipo de cobertura presenta un área basal baja (17,23 m²), debido a que el ecosistema presenta una consolidación de individuos que se están adaptando a las condiciones actuales del ecosistema, sufriendo un proceso de recuperación natural que se está dando en el lugar, razón por la cual se cuenta con diámetros pequeños.

Las familias PRIMULACEAE y la CLUSIACEAE, registraron los valores más altos de dominancia, convirtiéndose en las familias dominantes y representativas para la estructura y dinámica en este tipo de formación. En la Tabla 4.49 se presentan los resultados del análisis de las estructuras por familia.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Tabla 4. 49. Índices estructurales de la parcela por familia.

FAMILIA	Ab. Abs	Ab. Rel	DivF.Abs	DivF.Rel	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
PRIMULACEAE	21	28,38	1	7,69	5,72	33,20	69,27
CLUSIACEAE	13	17,57	1	7,69	2,12	12,31	37,57
CLETHRACEAE	10	13,51	2	15,38	1,10	6,37	35,27
ACANTHACEAE	9	12,16	1	7,69	1,99	11,53	31,38
COLORANTHACEAE	10	13,51	1	7,69	1,66	9,63	30,84
MYRTACEAE	2	2,70	1	7,69	3,35	19,44	29,83
CUNONIACEAE	2	2,70	2	15,38	0,17	0,96	19,05
FABACEAE	3	4,05	1	7,69	0,54	3,13	14,88
CYATHEACEAE	2	2,70	1	7,69	0,37	2,15	12,54
LAURACEAE	1	1,35	1	7,69	0,22	1,28	10,32
ARECACEAE	1	1,35	1	7,69	0,00	0,00	9,04
Total general	74		13		17,23		

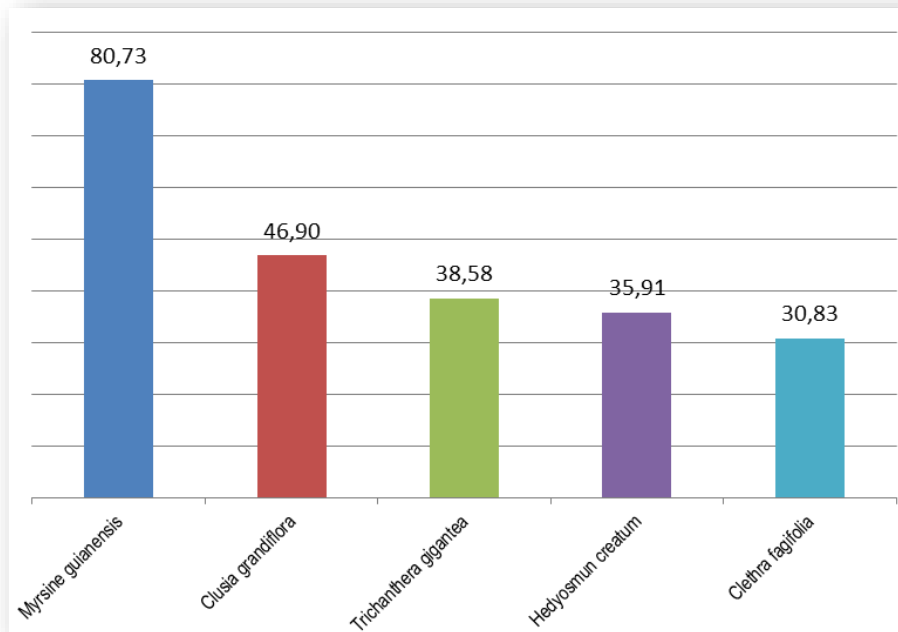
En cuanto al análisis por especie, el cucharo (*Myrsine guianensis*) fue la que registró el valor de importancia más alto (IVI) dentro de la formación, debido a que es la especie que aporta el mayor número de individuos a la estructura del bosque y por ende el valor más alto de dominancia (Tabla 4.50).

Tabla 4.50. Índices Estructurales de la parcela por especie.

Nombre Científico	Ab. Abs	Ab. Rel	Fre. Abs	Fre. Rel (%)	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
<i>Myrsine guianensis</i>	21	28,38	9	19,15	5,72	33,20	80,73
<i>Clusia grandiflora</i>	13	17,57	8	17,02	2,12	12,31	46,90
<i>Trichanthera gigantea</i>	9	12,16	7	14,89	1,99	11,53	38,58
<i>Hedyosmun creatum</i>	10	13,51	6	12,77	1,66	9,63	35,91
<i>Clethra fagifolia</i>	10	12,16	7	12,77	1,02	5,90	30,83
<i>Myrcia cucullata</i>	2	2,70	1	2,13	3,35	19,44	24,27
<i>Drimys granadensis</i>	3	4,05	3	6,38	0,54	3,13	13,57
<i>Cyathea sp.</i>	2	2,70	2	4,26	0,37	2,15	9,10
<i>Nectandra reticulata</i>	1	1,35	1	2,13	0,22	1,28	4,76
<i>Weinannia fagaroides</i>	2	1,35	2	2,13	0,09	0,50	3,98
<i>Ceroxylon alpinum</i>	1	1,35	1	2,13	0,00	0,00	3,48

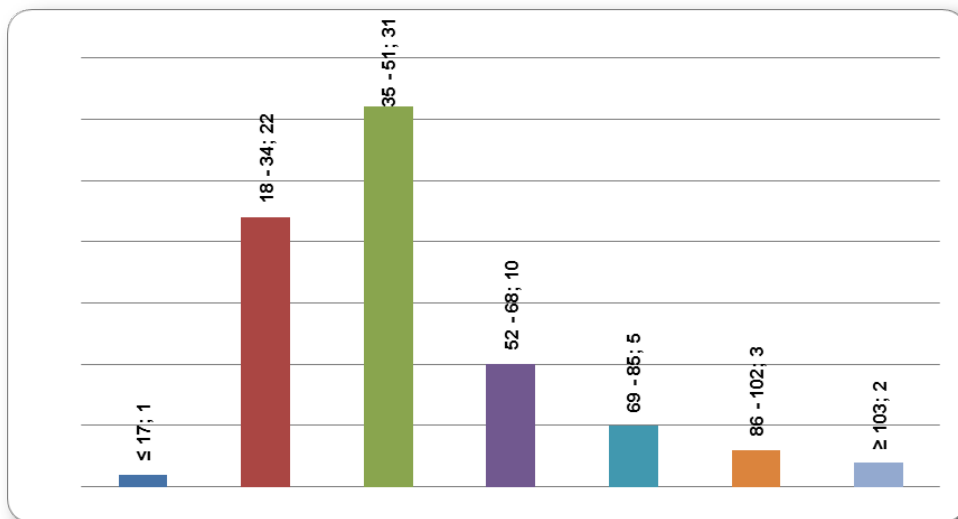
De la Tabla 4.50 se puede identificar las 5 especies con el mayor índice de valor de importancia dentro de la cobertura de Bosque Fragmentado (Figura 4.71).

Figura 4. 71. Índice de Valor de Importancia (IVI%) para las 5 especies más representativas.



Para el cálculo de la distribución por clases diamétricas, los árboles se agruparon en 7 intervalos de acuerdo a los valores registrados de diámetro a la altura del pecho (DAP) (Figura 4.72).

Figura 4. 72. Histograma de clases diamétricas.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-196

Como se observa, las dos primeras clases diamétricas contienen la mayoría de los árboles registrados (73%), presentando la tendencia normal de los bosques naturales; al mismo tiempo se infiere que el bosque se encuentra en un proceso de recuperación, puesto que la mayoría de los individuos presentan diámetros menores a 50 cm, debido posiblemente a la presión que ejerció a lo largo del tiempo la población asentada en la región y la protección que se está brindando a través del Distrito Regional de Manejo Integrado.

* **Estructura vertical**

Para el cálculo de la distribución por clases altimétricas, los árboles se agruparon en 6 intervalos de acuerdo a los valores registrados de altura total (Foto 4.59).

Foto 4. 59. Panorámica de las alturas de los arboles en los bosques fragmentados. Se aprecian algunos individuos arboreos con alturas entre 8 y 12 m.



Como se observa en la Figura 4.73, la mayor cantidad de individuos se concentra entre los 6 y los 10 metros de altura (77%), presentando la tendencia normal de los bosques en proceso de recuperación.

En los muestreos se utilizó la técnica de una cuerda de 100 metros de largo marcada cada 10 metros como eje central (Foto 4.60).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Figura 4. 73. Histograma de clases altimétricas.

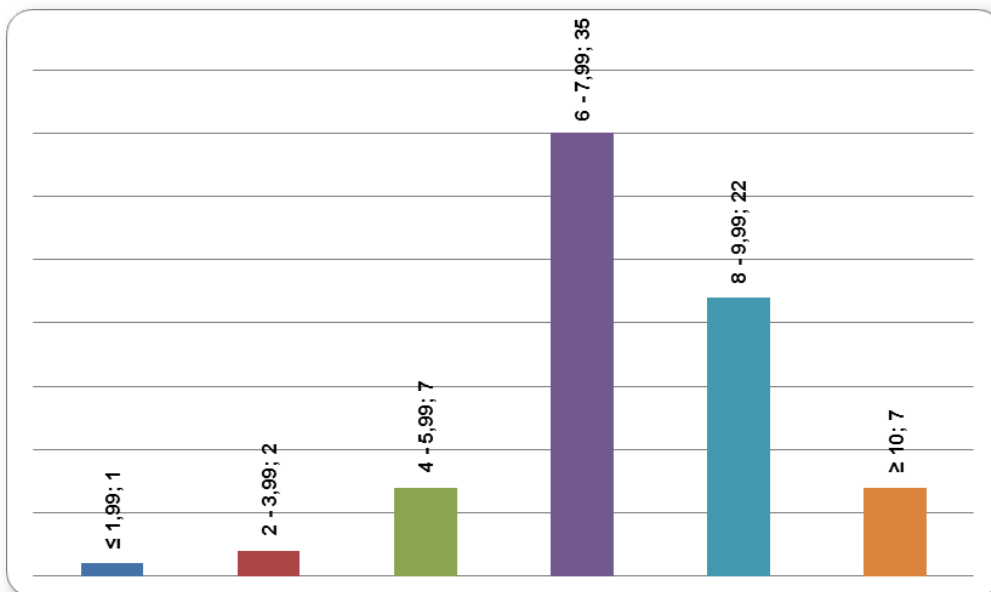


Foto 4. 60. Detalle de la actividad de muestreo en el bosque frgmentado.



♦ **Bosque denso altoandino**

Municipio: La Capilla

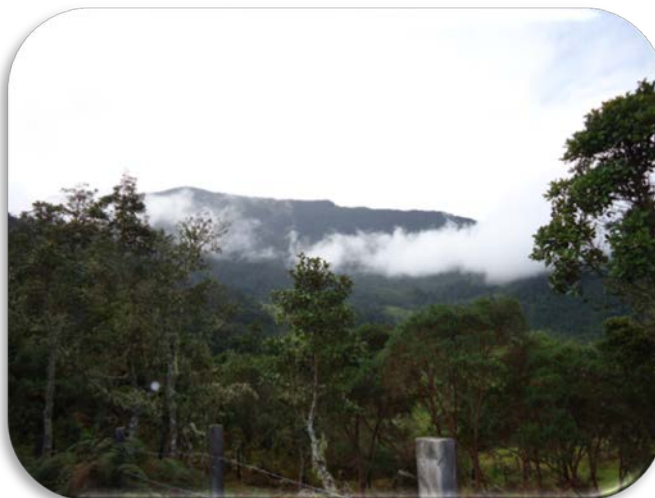
Vereda: Camagoa

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-198

Coordenada de la parcela: N 5 08,053 W 73 28,078 (Foto 4.61)

Elevación: 2.736 msnm

Foto 4. 61. Panorámica del bosque denso altoandino.



Se aprecia en segundo plano, la vegetación arbórea densa con presencia continua, de más del 70%, asociada a zonas altas de la cordillera Oriental.

Dentro de la parcela de Bosque denso se encontraron 66 individuos pertenecientes a 10 especies dentro de un área de 0,1 ha, calculando una densidad por hectárea en este tipo de cobertura de 660 árboles/ha. Esta cobertura ocupa el 7,8% de área del DRMI.

Las familias de árboles más abundantes para este tipo de cobertura resultaron ser CLORANTHACEAE y MYRISTICACEAE, con granizo (*Hedyosmun creatum*) y lanzo (*Vismia baccifera*), respectivamente, familias que aportan más de 51,5% de las especies que conforman este tipo de cobertura (Figura 4.74).

De acuerdo al análisis de frecuencia, se observa que la especie granizo (*Hedyosmun creatum*) se encuentra en 9 de las 10 subparcelas muestreadas, evidenciando la alta distribución espacial de la especie en el Bosque denso.

El histograma de frecuencias confirma que la diversidad florística, en cuanto a especies arbóreas en este tipo de bosque es de media a baja, lo cual puede deberse al efecto de la intervención antrópica, la ampliación de la frontera agrícola y el pastoreo, dejando relictos de bosques secundarios, que se desarrollan post-disturbio y que en su mayoría están constituidos por especies de rápido crecimiento y dispersión, lo que genera que pocas especies se encuentren conformando el bosque (Figura 4.75).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-199

Figura 4. 74. Histograma de abundancia absoluta.

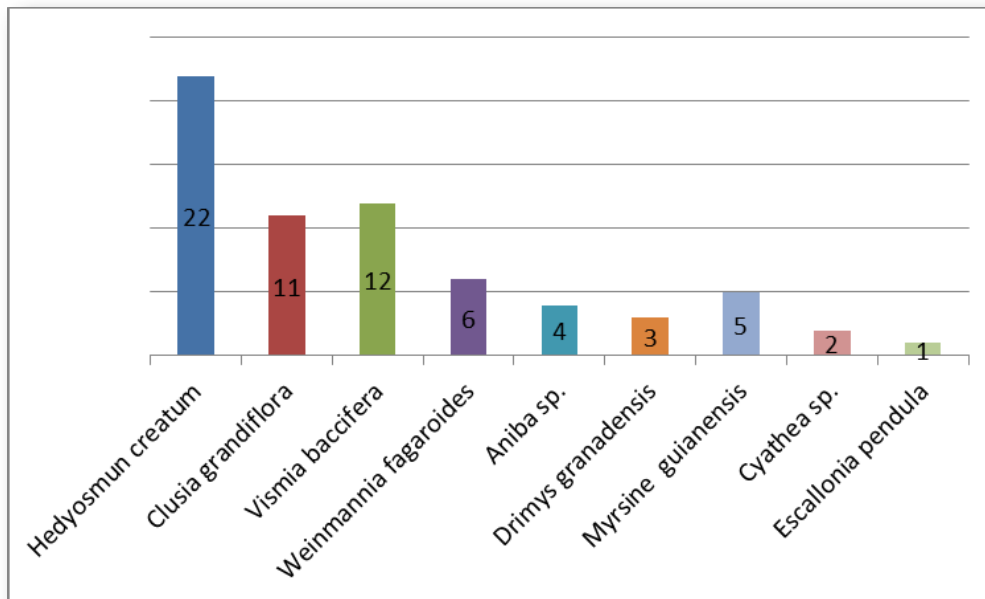
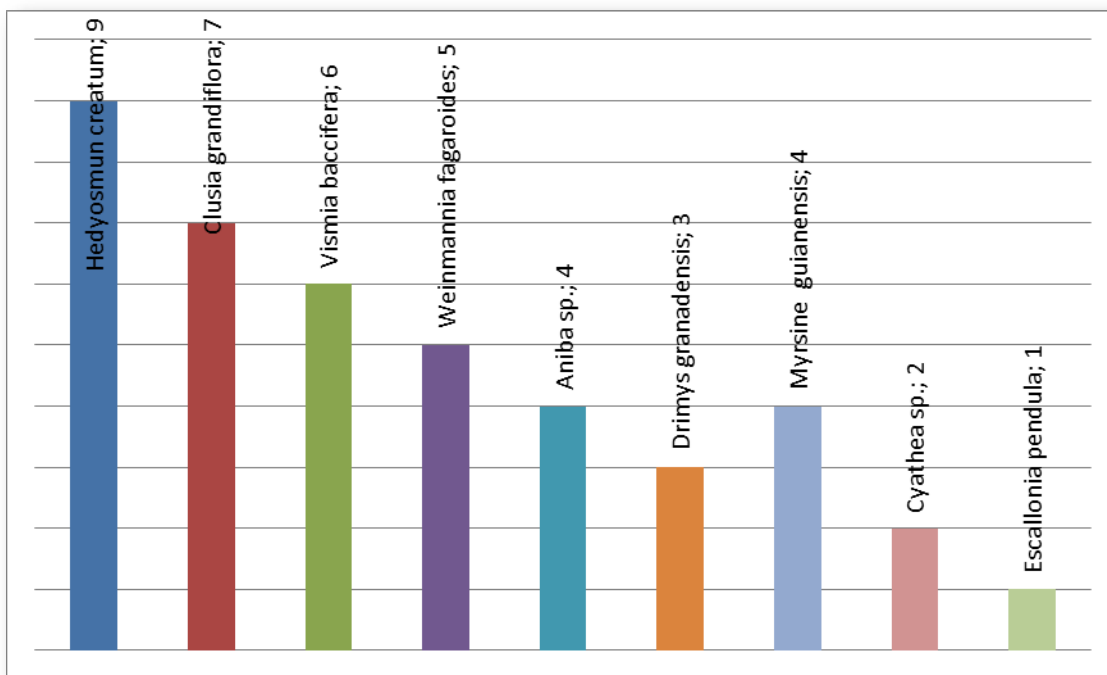


Figura 4. 75. Histograma de frecuencia absoluta.



El gaque (*Clusia grandiflora*) posee la mayor área basal, registrando el 39,6% del área basal del muestreo, le sigue con una amplia diferencia el granizo (*Hedyosmun creatum*) y lanzo (*Vismia baccifera*).

En general, este tipo de cobertura presenta una alta área basal (29,55 m²), debido a que el ecosistema presenta una consolidación de individuos que se han adaptado a las condiciones actuales del ecosistema, gracias al proceso de recuperación natural que se está dando en el lugar.

Las familias dentro del bosque más importantes son: la CLUSIACEAE y la CLORANTHACEAE las cuales registraron los valores más altos de área basal, convirtiéndose en las familias dominantes y representativas para la estructura y dinámica en este tipo de formación. En la Tabla 4.51 se presentan los índices estructurales por familia.

Tabla 4. 51. Índices Estructurales de la parcela por familia.

Familia	Ab. Abs	Ab. Rel	DivF. Abs	DivF. Rel	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
ESCALLONIACEAE	1	1,52	1	9,09	0,09	0,29	10,90
CYATHEACEAE	2	3,03	1	9,09	0,36	1,22	13,34
PRIMULACEAE	4	6,06	1	9,09	0,84	2,83	17,98
LAURACEAE	4	6,06	1	9,09	1,38	4,68	19,83
CUNONIACEAE	6	9,09	1	9,09	1,57	5,30	23,48
WINTERACEAE	3	4,55	2	18,18	1,78	6,02	28,75
CLORANTHACEAE	22	33,33	1	9,09	6,69	22,63	65,05
CLUSIACEAE	11	16,67	1	9,09	11,70	39,61	65,37
HYPERICACEAE	12	18,18	1	9,09	3,40	11,52	38,79
Total general	66	100	11	100	29,55	100	300

En cuanto al análisis por especie, el granizo (*Hedyosmun creatum*) fue el que registró el valor de importancia más alto (IVI) dentro de la cobertura debido a su gran abundancia y frecuencia, seguido por la especie gaque (*Clusia grandiflora*), la cual posee el mayor valor de dominancia (Tabla 4.52).

Tabla 4. 52. Índices Estructurales de la parcela por especie.

Nombre Científico	Ab. Abs	Ab. Rel	Fre. Abs	Fre. Rel	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
<i>Aniba sp.</i>	4	6,06	4	9,76	1,38	4,68	20,50
<i>Clusia grandiflora</i>	11	16,67	7	17,07	11,70	39,61	73,35
<i>Cyathea sp.</i>	2	3,03	2	4,88	0,36	1,22	9,12
<i>Drimys granadensis</i>	3	4,55	3	7,32	1,78	6,02	17,89

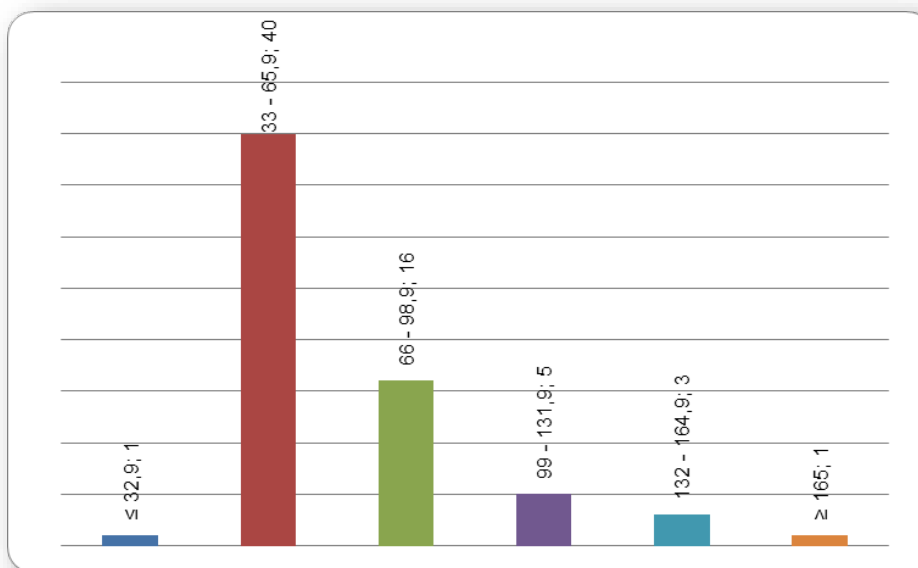


Nombre Científico	Ab. Abs	Ab. Rel	Fre. Abs	Fre. Rel	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
<i>Escallonia pendula</i>	1	1,52	1	2,44	0,09	0,29	4,24
<i>Hedyosmun creatum</i>	22	33,33	9	21,95	6,69	22,63	77,91
<i>Myrsine guianensis</i>	5	6,06	4	7,32	0,84	2,83	26,07
<i>Vismia baccifera</i>	12	18,18	6	14,63	3,40	11,52	44,33
<i>Weinmannia fagaroides</i>	6	9,09	5	12,20	1,57	5,30	26,59
Total general	66	100	41	100	29,55	100	300

Para el cálculo de la distribución por clases diamétricas, los árboles se agruparon en 6 intervalos de acuerdo a los valores registrados de diámetro a la altura del pecho (DAP).

Como se observa en la Figura 4.76, la segunda y tercera clase diamétrica contienen la mayoría de los árboles registrados (85%), presentando la tendencia normal de los bosques naturales; al mismo tiempo se infiere que es un bosque maduro, al registrar diámetros de valores tan altos, mayores a 33 centímetros.

Figura 4. 76. Histograma de Clases Diamétricas.



* **Estructura vertical**

Para el cálculo de la distribución por clases altimétricas, los árboles se agruparon en 5 intervalos de acuerdo a los valores registrados de altura total (Foto 4.62).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-202

Foto 4. 62. Panorámica de las alturas de los árboles del Bosque denso altoandino. Se aprecian arboles con alturas superiores a los 18 metros, con abundante presencia de epifitas.



Como se observa en la Figura 4.77, la mayor cantidad de individuos se concentra entre los 8 y los 16 metros de altura (43%), presentando la tendencia normal de los bosques en proceso de recuperación (Foto 4.63).

Figura 4. 77. Histograma de clases altimétricas.

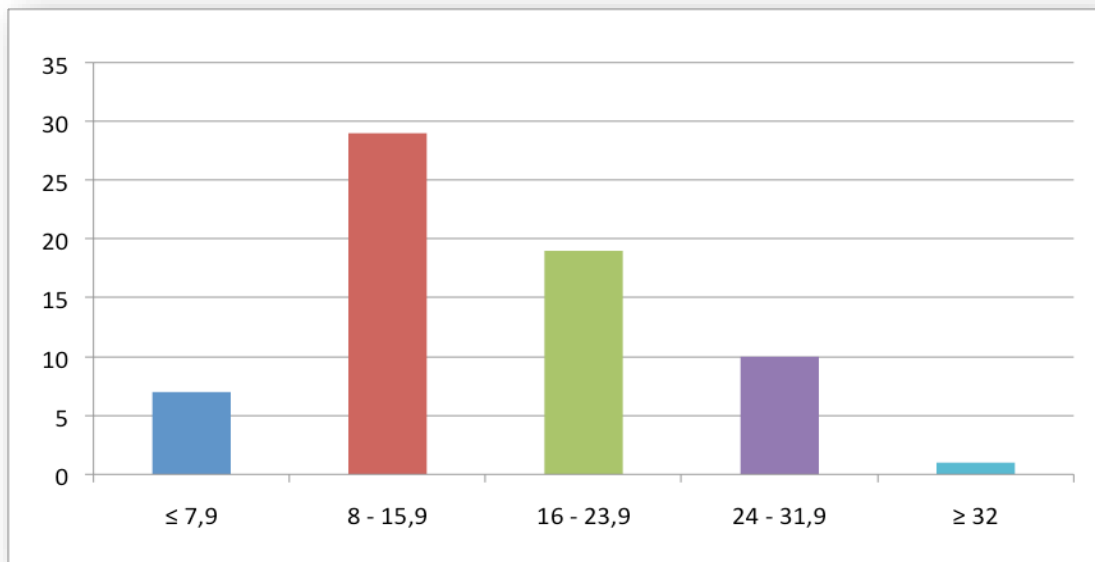


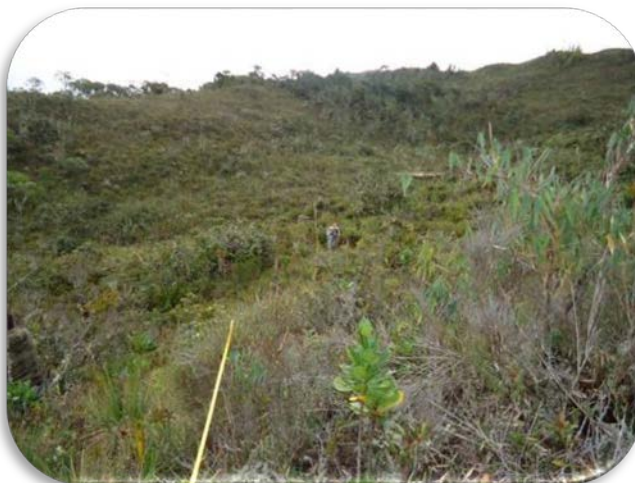
Foto 4. 63. Detalle de la actividad de muestreo en el Bosque denso. Se aprecia en la imagen el eje de la parcela, la diversidad de especies, la identificación de las especies.



♦ Arbustal denso de tierra firme

Municipio: Úmbita
Vereda: Nueve Pilas
Coordenada de la parcela: N 5 13,592 W 73 30,402 (Foto 4.64)
Elevación: 3.135 msnm

Foto 4. 64. Panorámica de la Vegetación de Arbustal denso de tierra firme. La imagen muestra la vegetación típica de subpáramo y la actividad de muestreo.



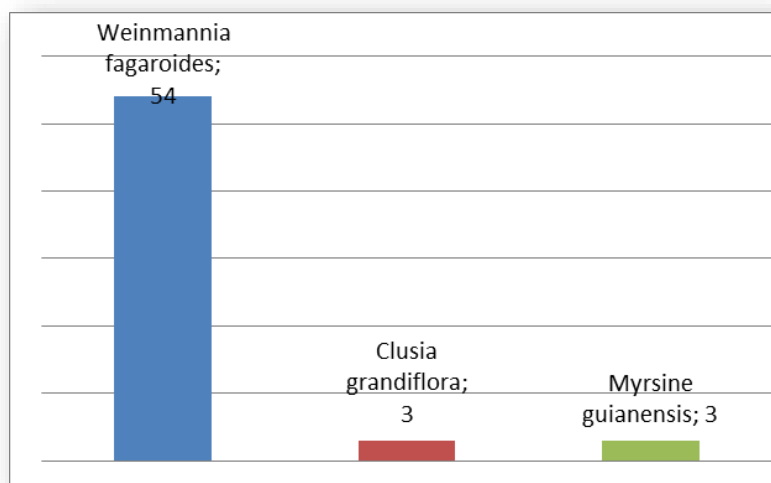
Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-204

Esta cobertura se caracteriza por el predominio de vegetación herbácea y matorrales, dominados por algunas especies de mayor porte, esto es corroborado en los resultados del inventario que se realizó, donde se identifica la dominancia de la especie Encenillo (*Weinmannia fagaroides*).

Dentro de la parcela de muestreo ubicada con el fin de caracterizar la cobertura del Subpáramo, se encontraron 60 individuos pertenecientes a 3 especies dentro de un área de 0,1 ha, calculando una densidad por hectárea en este tipo de cobertura de 600 árboles/ha. Esta cobertura ocupa el 9,1% de área del DRMI.

La familia de árboles más abundantes para este tipo de cobertura resultó ser CUNONIACEAE con la especie encenillo (*Weinmannia fagaroides*), la cual aporta más del 90% de los individuos que conforman este tipo de cobertura (Figura 4.78).

Figura 4. 78. Histograma de abundancia absoluta.

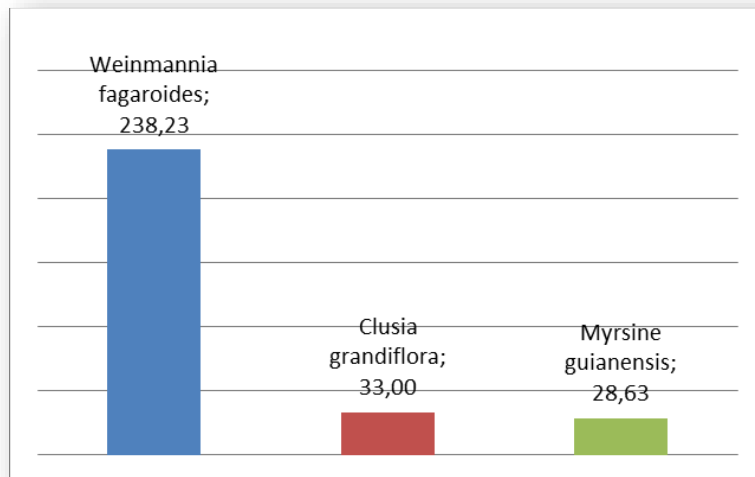


De acuerdo al análisis de frecuencia, la distribución espacial es dispersa, ya que ninguna de las especies se encuentra en todas las subparcelas muestreadas. La diversidad florística es baja, pero característica de este tipo de cobertura, donde la mayoría de las pocas especies identificadas, están representadas por tan solo un individuo, reportando frecuencias relativas bajas, inclusive para el encenillo (*Weinmannia fagaroides*), que mostró ser la especie más abundante en el subpáramo.

En cuanto al análisis del índice de valor de importancia (IVI) por especie, el encenillo (*Weinmannia fagaroides*), registró el valor más alto dentro de la cobertura, debido a que es la especie que no solo aporta el mayor número de individuos a la estructura de este tipo de ecosistema, sino que a su vez, la mayor dominancia, al registrar un valor de 5,22 m², correspondiente al 93% de área basal inventariada en esta cobertura. En la Figura 4.79 se muestra el índice de valor de importancia (IVI).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Figura 4. 79. Índice de Valor de Importancia para la vegetación de subpáramo.



* **Estructura vertical**

Para el cálculo de la distribución por clases altimétricas, los árboles se agruparon en 5 intervalos de acuerdo a los valores registrados de altura total (Foto 4.65).

Como se observa en la Figura 4.80, la mayor cantidad de individuos se concentra en los mayores valores de altura encontrados en este tipo de ecosistema (6 a 8 m), evidenciando la consolidación de este tipo de cobertura y la poca altura que alcanza con respecto al bosque altoandino (Foto 4.66).

Foto 4. 65. Panorámica de las alturas de los árboles de subpáramo. Se aprecia la toma de datos del inventario, con individuos de hasta 6 metros de altura.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-206

Figura 4. 80. Histograma de clases altimétricas.

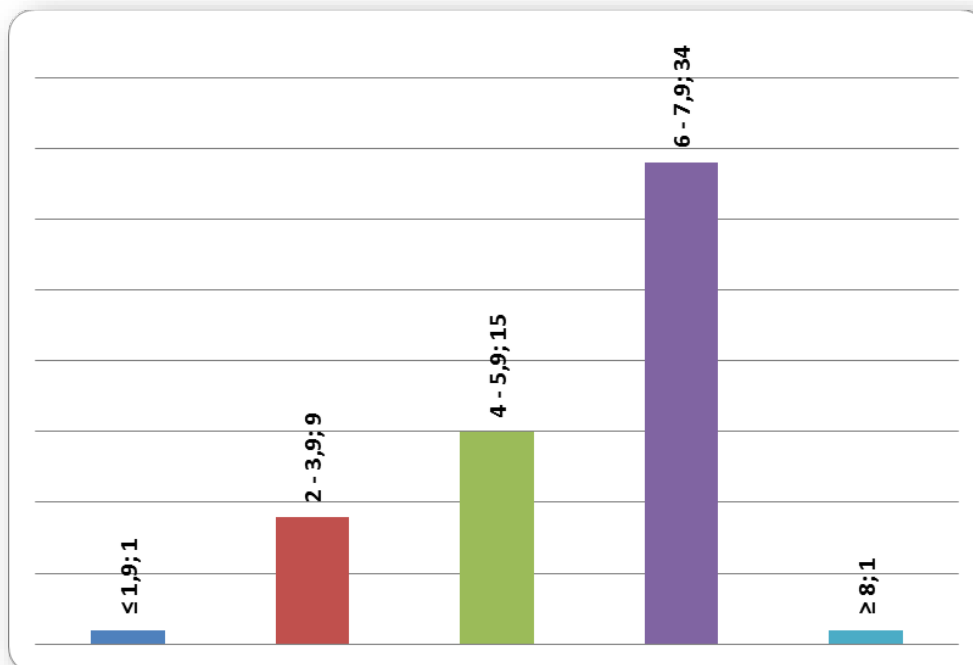


Foto 4. 66. Muestreo en el subpáramo. Se aprecia la toma de datos en las subparcelas de la vegetación de subpáramo.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-207

♦ **Vegetación secundaria o en transición.**

Municipio: Úmbita
Vereda: Llano Verde
Coordenada de la parcela: N 5 10.035 W 73 29.336 (Foto 4.67)
Elevación: 2.910 msnm

Foto 4. 67. Panorámica de la vegetación secundaria o en transición.



Son generalmente áreas de transición entre el bosque altoandino y el subpáramo, donde debido a las condiciones biofísicas favorables, se han desarrollado actividades agrosilvopastoriles y se evidencian procesos de regeneración natural, con vegetación pionera, generalmente árboles y arbustos. Esta cobertura representa el 4,1% del área total del DRMI.

Dentro de la parcela ubicada en la cobertura de rastrojo bajo, se encontraron 86 individuos pertenecientes a 10 especies dentro de un área de 0,1 ha, calculando una densidad por hectárea en este tipo de cobertura de 860 árboles/ha.

Las familias de árboles más abundantes para este tipo de cobertura resultaron ser ERICACEAE y CUNONIACEAE, las cuales aportan más de 42% de las especies que conforman este tipo de cobertura (Figura 4.81).

De acuerdo al análisis de frecuencia, la distribución espacial es dispersa, aunque la especie (*Trichanthera gigantea*), alcanza el mayor valor, al encontrarse en 8 de las 10 subparcelas de muestreo. Esto se debe a la gran facilidad de reproducción de la especie, que contribuye

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-208

además a la inducción de procesos de restauración para los bosques secundarios (Foto 4.68).

Figura 4. 81. Histograma de abundancia absoluta.

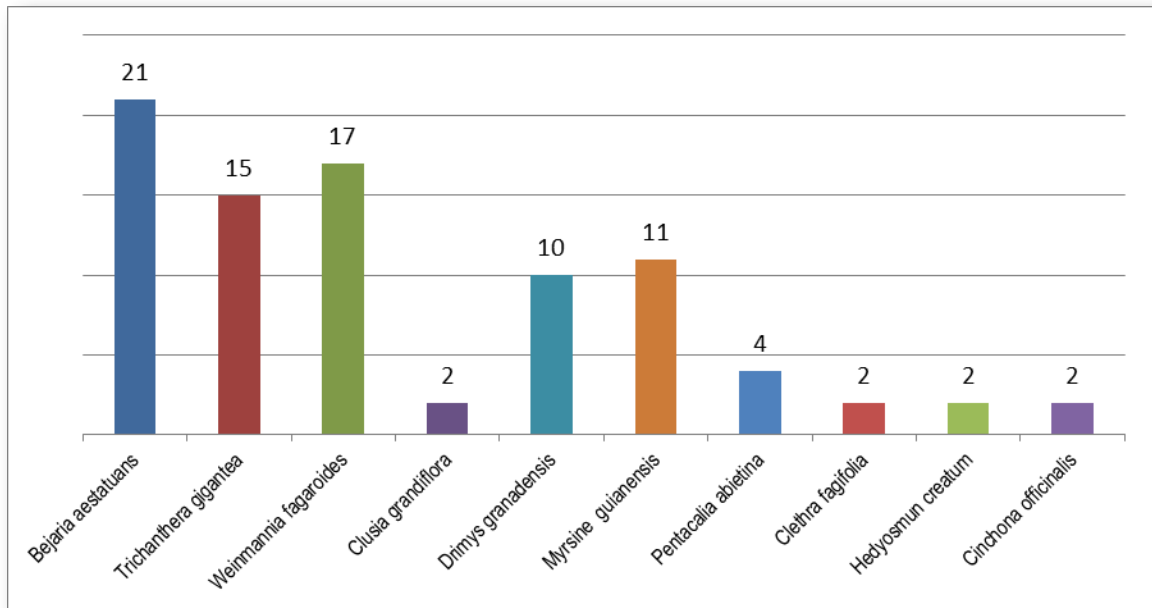
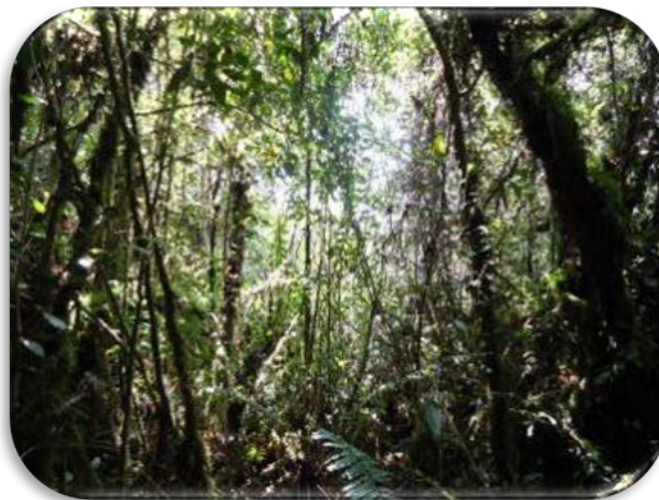


Foto 4. 68. Diversidad en la vegetación secundaria o en transición. Se aprecian árboles y arbustos en distintos estados de desarrollo en desarrollo bosque.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	
			Página:	4-209



En cuanto a la dominancia, la especie (*Clusia grandiflora*) posee la mayor área basal, aportando el 31% del total del muestreo. En general este tipo de cobertura presenta un área basal baja (1,96 m²), comparativamente con los otros tipos de cobertura inventariados, debido a la alta y reciente intervención antrópica a la que fue sometida el ecosistema.

Las familias más importantes dentro de este tipo de cobertura son CUNONIACEAE y WINTERACEAE, las cuales registraron los valores más altos de área basal, convirtiéndose en las familias dominantes y representativas para la estructura y dinámica en este tipo de formación. En la Tabla 4.53 se presentan el resumen de los índices estructurales de la parcela.

Tabla 4. 53. Índices Estructurales de la parcela por familia.

Familia	Ab. Abs	Ab. Rel	DivF. Abs	DivF.R el	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
RUBIACEAE	2	2,33	1	6,67	0,008	0,39	9,38
CLORANTHACEAE	2	2,33	1	6,67	0,021	1,06	10,05
CLETHRACEAE	2	2,33	1	6,67	0,058	2,96	11,95
ASTERACEAE	4	4,65	1	6,67	0,070	3,56	14,88
PRIMULACEAE	10	11,63	1	6,67	0,110	5,61	23,91
ACANTHACEAE	15	17,44	2	13,33	0,097	4,97	35,74
ERICACEAE	21	24,42	1	6,67	0,123	6,29	37,38
CLUSIACEAE	2	2,33	1	6,67	0,612	31,18	40,17
WINTERACEAE	10	11,63	3	20,00	0,286	14,57	46,20
CUNONIACEAE	17	19,77	2	13,33	0,569	29,00	62,10
Total general	86	100	15	100	1,963	100	300

En cuanto al análisis por especie, el encenillo (*Weinannia fagaroides*) fue el que registró el valor de importancia más alto (IVI) dentro de la formación, debido a que es la especie que aporta el valor más alto de abundancia.

En la Figura 4.82 se muestra el histograma registrado para los índices de valor de importancia por especie para la vegetación secundaria. Se evidencia claramente como se distribuye el valor de importancia por especie en este tipo de bosque. La gran cantidad de individuos encontrados para *Bejaria aestatuans*, *Trichanthera gigantea* y *Weinannia fagaroides* contribuye a que sean los taxones con el mayor IVI, mientras que para la especie *Clusia grandiflora*, su alto valor de dominancia comparativamente con las demás, permite que se posicione entre las cuatro primeras especies con mayor índice (Tabla 4.54).

Finalmente se observa, que las especies con la menor representación en el bosque son *Cinchona officinalis* y *Hedyosmun creatum*, las cuales registran pocos individuos, baja frecuencia y los más bajos valores de dominancia, lo que permite concluir que se trata de individuos en desarrollo que cuentan con diámetros muy pequeños (Foto 4.69).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-210

Figura 4. 82. Índice de Valor de Importancia por especie.

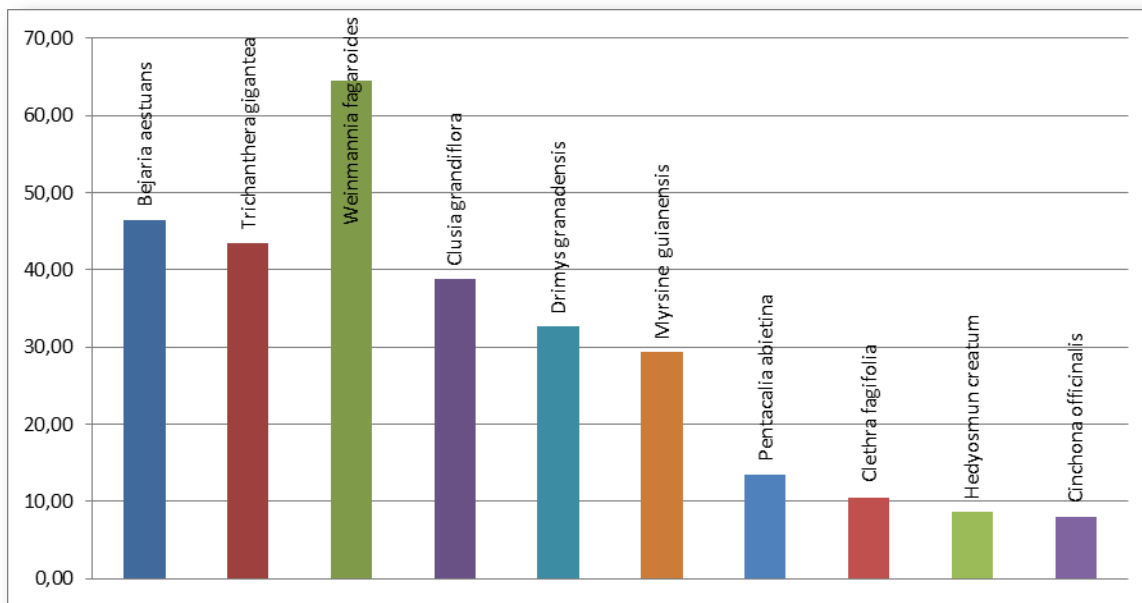


Tabla 4.54. Índices Estructurales de la parcela por especie.

Nombre Científico	Ab. Abs	Ab. Rel	Fre. Abs	Fre. Rel (%)	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
<i>Bejaria aestuans</i>	21	24,42	6	15,79	0,12	6,29	46,50
<i>Trichanthera gigantea</i>	15	17,44	8	21,05	0,09	4,96	43,45
<i>Weinannia fagaroides</i>	17	19,77	4	10,53	0,36	18,41	64,56
<i>Clusia grandiflora</i>	2	2,33	2	5,26	0,61	31,18	38,77
<i>Drimys granadensis</i>	10	11,63	4	10,53	0,21	10,46	32,62
<i>Pentacalia abietina</i>	4	4,65	2	5,26	0,07	3,56	13,48
<i>Clethra fagifolia</i>	2	2,33	2	5,26	0,06	2,96	10,55
<i>Hedyosmun creatum</i>	2	2,33	2	5,26	0,02	1,06	8,65
<i>Cinchona officinalis</i>	2	2,33	2	5,26	0,01	0,39	7,98
<i>Myrsine guianensis</i>	11	11,63	3	7,89	0,11	5,61	29,33
Total general	86	100	38	100	1,96	100	300

Foto 4. 69. Estructura de la vegetación secundaria o en transición. Se aprecia un individuo identificado por el guía de campo como palma de cera o palma negra (*Ceroxylon vogelianum*), especie nativa que se distribuye principalmente en Boyacá y que en la actualidad se encuentra en el libro rojo de las palmas clasificada como una especie “casi amenazada”.



Para el cálculo de la distribución por clases diamétricas, los árboles se agruparon en 4 intervalos de acuerdo a los valores registrados de diámetro a la altura del pecho (DAP).

Como se observa en la Figura 4.83, las dos primeras clases diamétricas contienen la mayoría de los árboles registrados (85%), presentando la tendencia normal de los bosques naturales; al mismo tiempo se infiere que el bosque se encuentra en un proceso de recuperación, puesto que la mayoría de los individuos presentan diámetros menores a 30 cm; debido posiblemente a la presión que ejerció a lo largo del tiempo la población asentada en la región y la protección que se está brindando a través del Distrito Regional de Manejo Integrado.

*** Estructura vertical**

Para el cálculo de la distribución por clases altimétricas, los árboles se agruparon en 5 intervalos de acuerdo a los valores registrados de altura total.

Como se observa en la Figura 4.84, la mayor cantidad de individuos se concentra entre los 2 y los 4 metros de altura (56%), presentando la tendencia normal de los bosques en proceso de recuperación.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-212

Figura 4. 83. Histograma de clases diamétricas.

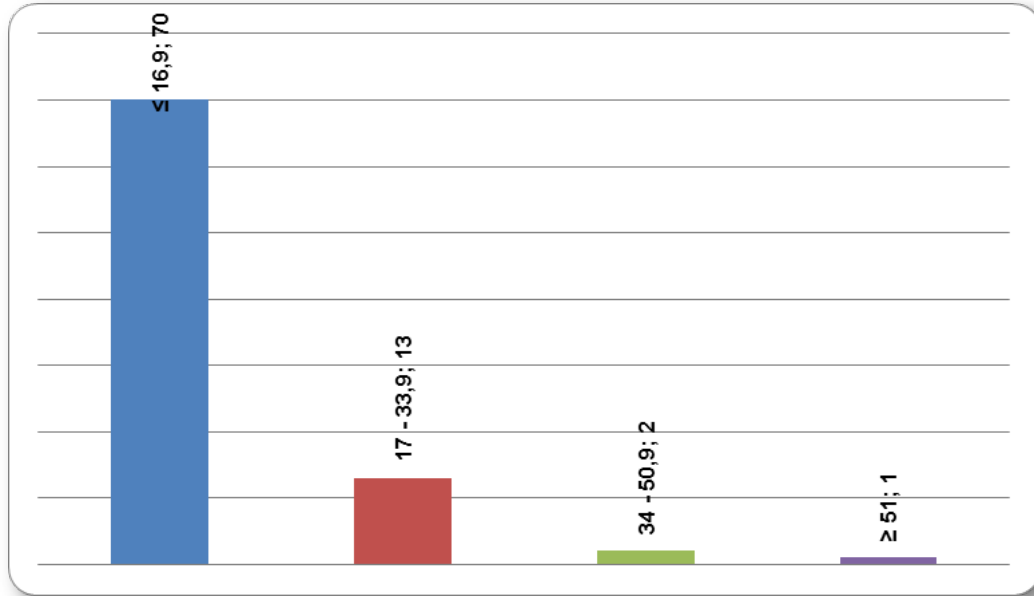
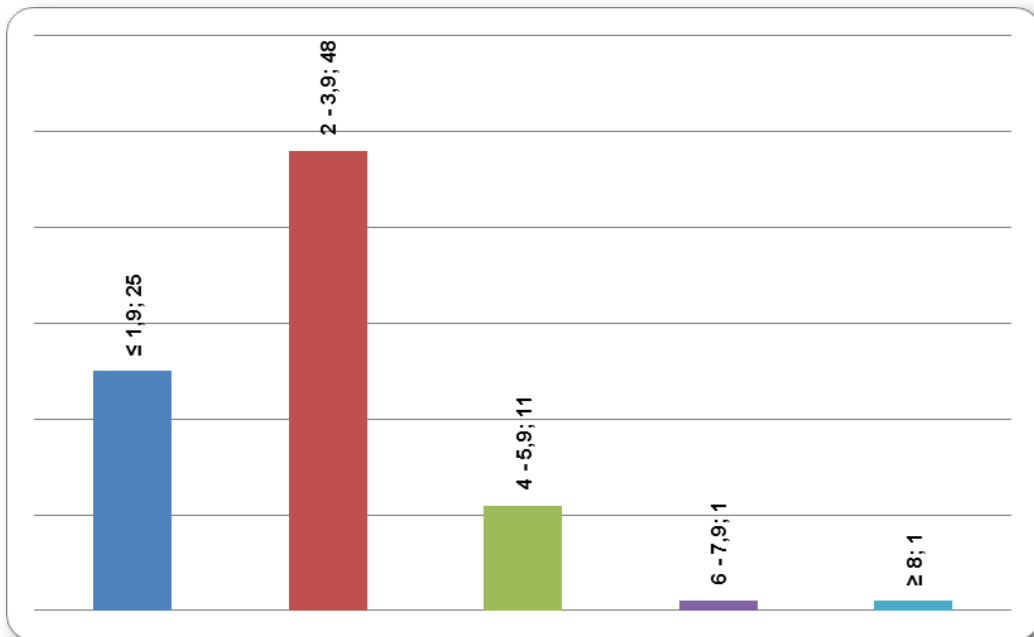


Figura 4. 84. Histograma de clases altimétricas.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	
			Página:	4-213

♦ **Mosaico de pastos con espacios naturales**

Municipio: La Capilla
Vereda: Camagoa
Coordenada de la parcela: N 5 07.883 W 73 27.825 (Foto 4.70)
Elevación: 2.539 msnm

Foto 4. 70. Panorámica del mosaico de pastos con espacios naturales. Son coberturas dedicadas al pastoreo principalmente con presencia de algunos árboles, generalmente asociados a sombrío, también con cultivos transitorios y perennes.



Dentro de la parcela de pastos arbolados se encontraron 23 individuos pertenecientes a 5 especies dentro de un área de 0,1 ha, calculando una densidad por hectárea en este tipo de cobertura de 230 árboles/ha. Esta cobertura ocupa el 0,4 % de área del DRMI.

La familia de árboles más abundantes para este tipo de cobertura resultó ser FAGACEAE con la especie Roble (*Quercus humboldtii*), la cual aporta más del 44% de los individuos que conforman este tipo de cobertura (Figura 4.85).

De acuerdo al análisis de frecuencia, la distribución espacial es dispersa, ya que ninguna de las especies se encuentra en todas las subparcelas muestreadas.

El Histograma de frecuencias nos confirma la diversidad florística baja que caracteriza este tipo de cobertura; sin embargo, lo anterior se debe a que la mayoría de las especies están representadas por un solo individuo, reportando frecuencias relativas bajas.

En cuanto al análisis del índice de Valor de Importancia por especie, el roble (*Quercus humboldtii*) registró el valor más alto dentro de la cobertura, debido a que es la especie que

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-214

aporta el mayor número de individuos a la estructura del bosque junto con el mayor el valor de dominancia (Figura 4.86, Tabla 4.55 y Foto 4.71).

Figura 4. 85. Histograma de abundancia absoluta.

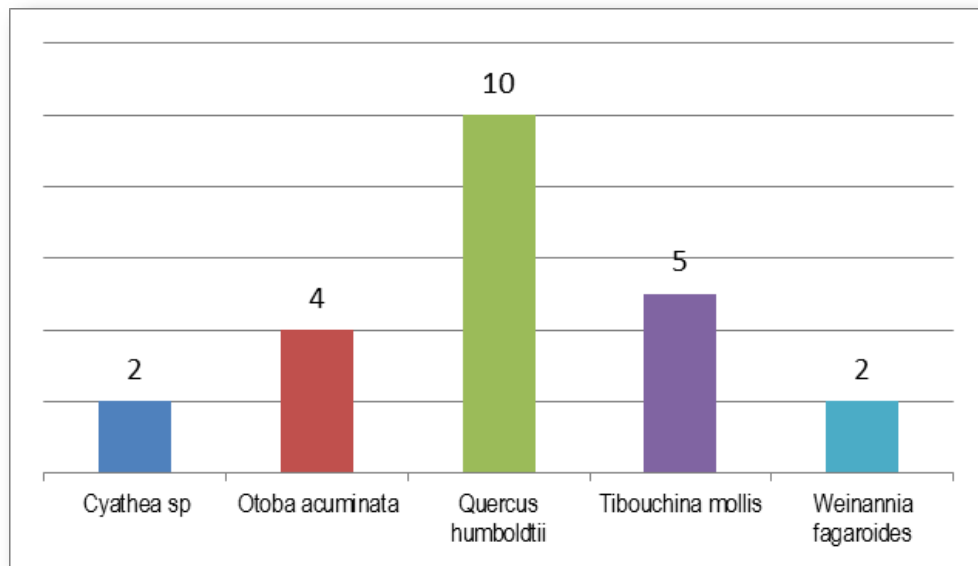
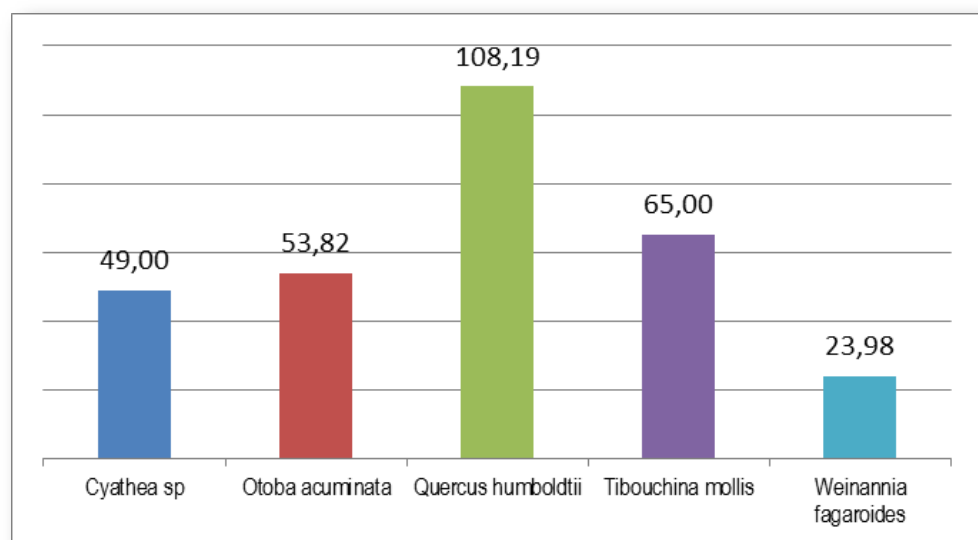


Figura 4. 86. Índice de Valor de Importancia (IVI%)



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Tabla 4. 55. Índices Estructurales de la parcela por especie.

Nombre Científico	Ab. Abs	Ab. Rel	Fre. Abs	Fre. Rel	Dom. Abs	Dom. Rel	IVI
<i>Cyathea sp</i>	2	8,70	2	16,67	1,33	23,64	49,00
<i>Otoba acuminata</i>	4	17,39	2	16,67	1,12	19,77	53,82
<i>Quercus humboldtii</i>	10	43,48	4	33,33	1,77	31,37	108,19
<i>Tibouchina mollis</i>	5	21,74	3	25,00	1,03	18,26	65,00
<i>Weinmannia fagaroides</i>	2	8,70	1	8,33	0,39	6,96	23,98
Total general	23	100	12	100	5,65	100	300

Foto 4. 71. Muestreo en el mosaico de pastos con espacios naturales.



Esta cobertura tiene predominio de árboles aislados, generalmente de sombrío, con algunos frutales y también algunos árboles que los campesinos desean conservar.

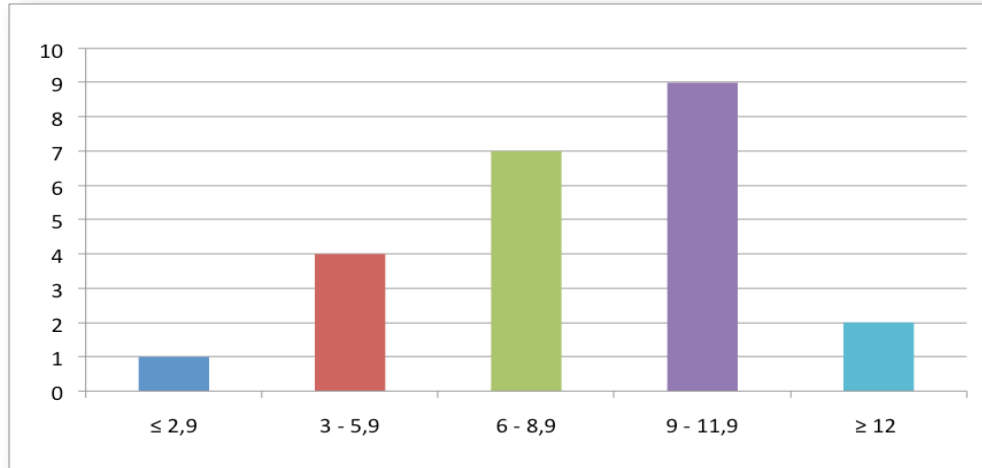
* **Estructura vertical**

Para el cálculo de la distribución por clases altimétricas, los árboles se agruparon en 5 intervalos de acuerdo a los valores registrados de altura total.

Como se observa en la Figura 4.87, la mayor cantidad de individuos se concentra entre los 9 y los 12 metros de altura (39%), evidenciando que se trata de árboles medianamente maduros, que pertenecían al bosque altoandino y que sobrevivieron por ser útiles para el sombrío.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-216

Figura 4. 87. Histograma de clases altimétricas.



♦ **Vegetación de paramo**

En el adelanto de los recorridos de valoración, se encontró vegetación típica de páramo (azonal) y aunque no se pretendía caracterizar este tipo de cobertura, si se consideró importante mencionar que tiene una significativa presencia de frailejones (*Espeletia sp.*). Esta vegetación se incluye dentro de la cobertura de Herbazal denso y tienen alturas hasta de 3 metros, aunque abundan los individuos con alturas promedio de 1,5 m.

La cobertura de la tierra de Herbazal denso de tierra firme que contiene la vegetación de paramo representa el 10,6%, del área total del DRMI (Foto 4.72).

Foto 4. 72. Estructura de la vegetación del páramo.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

◆ Bosque de robles

Municipio: Pachavita
Coordenada de la parcela: N5 08.387 W73 24.840 (Foto 4.73)
Elevación: 2.539 msnm

Foto 4. 73. Estructura del bosque de Robles. Panorámica del bosque de robles, este constituye una fuente semillera para la dispersión de Roble en las zonas determinadas como de recuperación o conservación.



Aunque el área total del bosque no es representativa para el área integral del DRMI, si reviste importancia ecológica y por eso se señala en este documento, además esta especie esta reportada como Vulnerable y posible fuente semillera para su propagación.

Los formatos de registro de campo se presentan en el Anexo 10 del presente Plan.

4.1.2 Fauna

Para el desarrollo del componente de fauna se fijaron los siguientes objetivos a tener en cuenta durante el trabajo de campo:

- Caracterizar la diversidad biológica de las aves, anfibios, reptiles, mamíferos y plantas del DRMI páramo de Cristales, Castillejo o Guachaneque.
- Identificar los principales objetos de conservación dentro de los grupos incluidos dentro de la caracterización biológica.
- Evaluar a partir de la diversidad encontrada en la cuenca el estatus, vacíos y prioridades de conservación para los grupos biológicos caracterizados en el DRMI.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-218



- Georeferenciar la diversidad biológica hallada en el área de estudio.

El componente de caracterización biológico se desarrolló en etapas consecutivas y complementarias, las cuales incluyeron la generación de información de campo, el análisis de línea base de información primaria y secundaria (Anexo 5) y la producción de reportes parciales y finales. Una etapa final ha sido destinada a la consolidación de información en bases de datos, generación de catálogos y consolidación de la información cartográfica.

El trabajo de campo diseñó para cubrir el área de estudio en expediciones sobre áreas estratégicas del DRMI páramo de Cristales, Castillejo o Guachaneque. Los métodos de campo de evaluación rápida de la biodiversidad, conocidos como RAP por sus siglas en inglés (Rapid Assessment Program), son una herramienta valiosa que permite conocer la biodiversidad de áreas pobremente exploradas, carentes de información sólida de referencia o en las que por factores tales como disponibilidad de recursos o urgencia en la toma de medidas de conservación y manejo, se hace necesario el conocimiento rápido de los componentes biológicos de las mismas. Los RAP a su vez evalúan y analizan la diversidad de grupos de organismos seleccionados como indicadores o focales y en conjunto con los datos sociales, medioambientales y cualquier otra información relevante, aportan recomendaciones realistas y prácticas para las instituciones, gestores y personas responsables en la toma de decisiones.

4.1.2.1 Grupos biológicos incluidos en la caracterización biológica

Teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos planteados para la presente caracterización, está constituido por la selección de grupos biológicos adecuados, con alta representatividad en el DRMI, facilidad de reconocimiento por parte de las comunidades locales y que permitan desarrollar de manera sencilla y confiable un modelo de monitoreo y evaluación, se seleccionaron los grupos taxonómicos de las aves, mamíferos voladores, mamíferos terrestres, anfibios y reptiles.

♦ Avifauna

A nivel de avifauna, Colombia es reconocido como el país más diverso con 1.870 especies, lo que representa aproximadamente el 19% de las especies registradas para el mundo (Salaman *et al.*, 2008), 67 de estas son especies endémicas y 178 especies amenazadas a nivel nacional bajo alguna categoría de la IUCN (Renjifo *et al.* 2002, Salaman *et al.* 2009, Remsen *et al.* 2013). La zona Andina y más exactamente la Cordillera Oriental, se extiende desde el sur hasta el norte del país, albergando varias zonas de vida, una amplia variación en su gradiente altitudinal y aspectos topográficos que permiten la diversidad de hábitats para las especies de aves, incluyendo dos EBAs (Áreas de Endemismo de Aves, por sus siglas en inglés): Cordillera Oriental colombiana (EBA 038) Valles interandinos colombianos (EBA 39) y vertientes interandinas de Colombia (EBA 40) (Stattersfield *et al.* 1998; Franco & Bravo 2005), por lo tanto es una de las regiones más diversas con alrededor de 484 especies (Hilty & Brown 1986, Kattan *et al.* 2004, Restall *et al.* 2006, Salaman *et al.*, 2008).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-219



Las aves constituyen uno de los grupos indicadores, debido a que la presencia de ciertas especies en una localidad determinada puede dar información sobre el estado de conservación del área. Algunas especies presentan distinto grado de sensibilidad a perturbaciones antrópicas como la deforestación, la caza y la contaminación entre otras; estas presiones modifican la dinámica de las comunidades de aves y su relación especialmente con los bosques.

Diversas especies o grupos de especies de aves son de particular importancia como indicadoras de procesos o hechos, ya sea por su relación con el resto de la comunidad, su susceptibilidad a ser cazadas como fuente de alimento o como mascotas, su papel dentro del ecosistema y/o su distribución restringida. Algunos grupos de interés se consignan en la Tabla 4.56.

Tabla 4. 56. Grupos de aves importantes como indicadores biológicos.

Taxón	Nombre Común	Carácter Evaluado	Importancia
Cracidae	Pavas y Paujiles	Cambios en la cantidad y abundancia	Este grupo de aves es de interés cinegético (caza). Las especies de esta familia constituyen el principal componente avícola de la dieta de algunas comunidades.
Psittacidae	Loros, Cotorras y Guacamayas	Cambios en la cantidad y abundancia	Especies buscadas para diferentes propósitos. Es importante seleccionar especies amenazadas dentro de este grupo.
Trochilidae y Coerebidae	Colibríes y picaflores	Riqueza abundancia de especies	Son especialmente útiles en la valoración de sistemas forestales ya que su diversidad y abundancia depende directamente de la presencia de plantas con flor.

El método utilizado para el muestreo del grupo de las aves fue de **Observación directa o captura visual**, el cual se realiza con la ayuda de binóculos 10 x 42 mm. Para la observación visual se tienen en cuenta los tipos de hábitat para cada uno de los puntos de muestreo, recorrido en los senderos, bosques naturales, plantaciones y potreros. Se siguió la metodología de conteo transectos de amplitud variable según (Ralph 1996), que consiste en caminar lentamente y detenerse en los momentos de las observaciones registrando los individuos visuales o auditivamente en cada punto.

Aunque las jornadas de observación están diseñadas para ser implementadas con esfuerzos relativamente homogéneos entre las diferentes localidades, el desarrollo de los transectos se ve influenciado por un amplio número de variables, dentro de las que se incluyen condiciones topográficas, meteorológicas y las propias del observador. Por esta razón en el desarrollo de todos los transectos se georeferenciaron y cronometraron las distancias y periodos de tiempo implementados con el fin de tener parámetros de evaluación definidos a la hora de efectuar los análisis posteriores. Se cubrieron distancias entre 2 y 3 km para cada hábitat en cada localidad por día.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	



Las actividades comportamentales como alimentación, percha, reproducción, etc., uso del hábitat (arborícola, arbustivo, terrestre, etc.) y tipo de alimento que consumen (insectos, vertebrados, frutos entre otros), fueron registradas, también se registró la distancia y alturas dadas entre el observador y la especie observada. Los censos visuales se hicieron en las horas de la mañana entre las 06:00 y las 10:00 horas, y en la tarde entre las 16:00 a las 18:00 horas.

◆ Anfibios

Los anfibios se consideran muy buenos indicadores biológicos debido a:

- Sus peculiaridades anatómicas, con piel muy permeable a los gases y líquidos del ambiente (incluso a los agentes químicos).
- Sus ciclos de vida que combinan estados larvales acuáticos con estadios adultos terrestres (únicos entre los vertebrados). Además de la gran variabilidad de modos y estrategias reproductivas que presentan (Duellman y Trueb, 1986).
- Su extrema especialización ecológica y marcadas preferencias de hábitat, ya que generalmente se distribuyen y usan recursos muy particulares al interior de los ecosistemas (microhábitats) (Heyer, 1994)

El trabajo de campo realizado para su caracterización se llevó a cabo a través de:

- **Búsqueda libre con captura manual (Anfibios y Reptiles).** A partir de caminatas diurnas esporádicas con búsquedas al azar, cubriendo cada uno de los hábitats y microhábitats, capturando los individuos manualmente. Los muestreos tuvieron una duración de 3 horas.
- **Relevo por encuentros visuales (Anfibios y Reptiles).** Técnica empleada cuando el tiempo de muestreo es reducido en comparación con el área, la cual consiste en registrar las especies por observación. Es útil para registrar lagartijas grandes, culebras y ranas arborícolas. Su limitación es que no todos los hábitats y microhábitats pueden ser muestreados con la misma eficiencia y por esto la abundancia relativa de especies no puede ser comparada (Rueda *et al.* 2006).
- **Datos de la comunidad (Reptiles).** Algunas especies de reptiles, especialmente las serpientes son fácilmente reconocidas por los habitantes de las zonas, teniendo presentes aquellas que provocan mordeduras venenosas, por lo tanto también se indagó con algunos campesinos, las especies presentes que ellos identificaban para el área del DRMI.

◆ Reptiles

Los reptiles son más herméticos y por lo tanto representan un desafío mayor que los anfibios cuando se realizan muestreos, en parte como consecuencia de su forma

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-221



endotérmica de vida. A pesar de esta limitación, se deben incluir los reptiles en los proyectos de evaluación y monitoreo debido a su importante papel en los ecosistemas y a su creciente atractivo cultural y comercial. Finalmente al estar ubicados en la parte alta de la escala trófica dan idea de un buen nivel de recurso alimenticio (Presas). De la misma forma son biológicamente importantes como controladores de población de otros grupos como mamíferos e insectos, además también son uno de los grupos que enfrenta fuertes presiones antrópicas por casería.

Para el presente estudio se tomaron datos relacionados con la composición, riqueza y abundancia relativa de anfibios y reptiles en diferentes tipos de hábitat: bosque (en diferentes estadios), rastrojos y pastizales (áreas intervenidas), de cada una de las áreas de estudio, intentando implementar esfuerzos de manera homogénea entre estos, de esta manera y siguiendo la técnica de transectos de inspección por encuentro visual (Crump y Scott, 1994), se cubrieron las diferentes unidades de paisaje o hábitats representativos de los lugares estudiados. El trabajo se adelantó a partir del:

- **Muestreo por encuentro casual (Crump y Scott 1994).** Los transectos de Inspección por Encuentros Visuales (VES, por sus siglas en Inglés), son un método estándar y muy eficiente en el inventario y monitoreo de anfibios en un área para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo por parte de colectores experimentados y compilar una lista de especies (composición de especies de un ensamblaje) y estimar la riqueza y la abundancia relativa de las especies. En el presente estudio se empleó únicamente el muestro por transectos, realizando recorridos diurnos y nocturnos, en diferentes puntos, buscando activamente individuos en todos los lugares posibles: vegetación, hojarasca, debajo de troncos y rocas.

♦ Mamíferos

Debido a la necesidad de conocimientos especializados y a las importantes diferencias que existen en los enfoques y metodologías disponibles para estudiar este grupo, se necesita un tratamiento separado de los grandes mamíferos. Por lo tanto, para los fines del presente trabajo, estos dos grupos se trataron de forma separada. Los pequeños mamíferos están agrupados tradicionalmente juntos debido a su tamaño relativamente pequeño, a pesar de las obvias diferencias taxonómicas, anatómicas y ecológicas. En general se siguió la calificación propuesta por Jones *et al.* (1996):

- **Pequeños mamíferos:** aquellos con una masa inferior a 150 g.
- **Mamíferos medianos:** Poseedores de masas corporales entre 150 g y 5kg,
- **Grandes Mamíferos:** aquellos con una masa superior a 5 kg.

Por su parte la presencia y densidad de las especies de quirópteros comunes y generalistas pueden suministrar un buen indicador de perturbación de hábitat. Como contraste, las especies de distribución restringida y requisitos de alimentación especializada, pueden

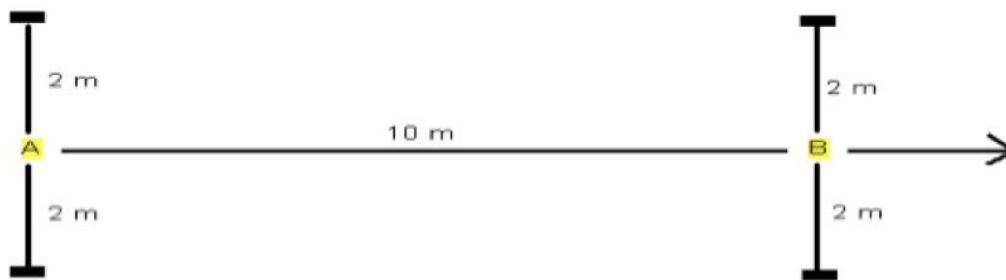
Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-222

declinar en relación con la perturbación. De esta forma, cambios en la abundancia relativa de las especies de quirópteros nectarívoros, comedores de frutos e ictiófagos pueden suministrar información útil acerca del estado del ecosistema ya que como especies clave, pueden tener efectos importantes sobre los procesos ecológicos y sobre la diversidad de las comunidades locales.

Como los mamíferos constituyen un ensamble tan heterogéneo, se utilizaron distintos tipos de metodologías que acumularon la mayor cantidad de información posible. Debido a las restricciones de tiempo se escogieron aquellas técnicas que resultan relativamente fáciles de aplicar y que pueden ser utilizadas de una manera estandarizada para realizar comparaciones futuras, a saber:

- **Pequeños mamíferos terrestres.** Para la captura de los pequeños mamíferos terrestres y arborícolas (ratones y marsupiales) se instalaron 76 trampas tipo Sherman, que fueron ubicadas entre el 1 y el 6 de abril de 2012 y repartidas en las coberturas vegetales presentes en el área. Las trampas fueron dispuestas en estaciones de muestreo separadas por 10 m entre sí a lo largo de un transecto lineal, donde cada estación estuvo compuesta de 2 trampas separadas entre sí 4 m (Figura 4.88) siguiendo las recomendaciones hechas por Barnett y Dutton (1995) y Voss *et al.* (2001) con un esfuerzo de muestreo total de 500 trampas/noche. El cebo utilizado fue una mezcla compuesta de banano, avena en hojuelas, mantequilla de maní y esencia de vainilla.

Figura 4. 88. Disposición general de las trampas Sherman.



- **Mamíferos Medianos y Grandes**
 - **Recorridos en el área de estudio.** La presencia de los mamíferos medianos y grandes se registró mediante el contacto visual directo y el análisis y búsqueda de rastros como huellas, heces, comederos y/o madrigueras, efectuando recorridos a lo largo de las áreas evaluadas, y realizando un registro de éstos por medio de un GPS Garmin Etrex Venture HC.

En la Tabla 4.57 se referencian las especies reportadas para el complejo de paramos Cristales y Castillejo por la Universidad Militar Nueva Granada (CORPOCHIVOR, 2009).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	



**ACTUALIZACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)
PÁRAMO CRISTALES, CASTILLEJO O GUACHANEQUE**



Tabla 4. 57. Especies reportadas en el área de estudio (CORPOCHIVOR, 2009).

Familia	Especie	Nombre Común	Fuente	Sp. Endémica	Sp. Migratoria	UICN	Cit es	P. Castillejo	P. Cristales
TINAMIDAE	<i>Criptomellus soui</i>	Gallina de monte	Barrera, 1996.					X	
	<i>Tinamus major</i>	Tinamú, perdiz	Barrera, 1996.					X	X
PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps dominicus</i>	Pato, zambullidor	Barrera, 1996.					X	
ANATIDAE	<i>Anas flavirostris</i>	Pato paramuno	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Anas discors</i>	Pato canadiense	Vélez 1996.		X				X
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato	Barrera, 1996.			EN		X	
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	Barrera, 1996.					X	X
ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter striatus</i>	Aguila	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguila	Vélez 1996.				II		X
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila de páramo	Barrera, 1996.				II	X	
	<i>Oroaetus isidori</i>	Aguila	Barrera, 1996.					X	
CRACIDAE	<i>Penelope montagnii</i>	Pava de monte	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Chamaepetes goudotii</i>	Pava de monte	Barrera, 1996.					X	
PHASIANIDAE	<i>Colinus cristatus bogotensis</i>	Perdiz	Barrera, 1996.					X	
RALLIDAE	<i>Rallus semiplumbeus</i>	Gallineta de agua	Barrera, 1996.	X		EN		X	
	<i>Porzana carolina</i>	Sora	Vélez 1996.		X				X
SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago stricklandii</i>	Caica	Barrera, 1996.					X	
	<i>Gallinago nobilis</i>	Caica	Vélez 1996.						X
COLUMBIDAE	<i>Columba fasciata albilinea</i>	Torcaza	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Zenaida auriculata</i>	Pichona	Barrera, 1996.					X	X
PSITTACIDAE	<i>Pyrrhura calliptera</i>	Loro	Barrera, 1996.	X		VU	II	X	
	<i>Pionus tumultuosos</i>	Viejita	Vélez 1996.						X

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	



**ACTUALIZACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)
PÁRAMO CRISTALES, CASTILLEJO O GUACHANEQUE**



Familia	Especie	Nombre Común	Fuente	Sp. Endémica	Sp. Migratoria	UICN	Cit es	P. Castillejo	P. Cristales
CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallinaciega	Barrera, 1996.					X	
	<i>Uropsalis lyra</i>	Bujio	Vélez 1996.						X
STRIGIDAE	<i>Otus choliba</i>	Currucú	Vélez 1996.				II		X
APODIDAE	<i>Streptoprogne zonaris</i>	Vencejo	Barrera, 1996.					X	X
TROCHILIDAE	<i>Acestrura mulsant</i>	Tomineja	Barrera, 1996.					X	
	<i>Chalcostigma heteropogon</i>	Colibrí paramuno	Barrera, 1996.					X	
	<i>Colibri coruscans</i>	Quincha	Vélez 1996.				II		X
	<i>Coeligena helianthea</i>	Quincha	Barrera, 1996.					X	
	<i>Eriocnemis cupreovertris</i>	Colibrí, quincha	Barrera, 1996.				II	X	
	<i>Eriocnemis vestitus vestitus</i>	Colibrí, quincha	Barrera, 1996.				II	X	X
	<i>Lesbia nuna</i>	Quincha cola de raqueta	Vélez 1996.				II		X
	<i>Ensifera ensifera</i>	Quincha pico de espada	Vélez 1996.						X
	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibrí buchinegro	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibrí	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Oxypogon guerinii</i>	Quincha	Barrera, 1996.				II	X	
	<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Quincha	Barrera, 1996.					X	
	<i>Ramphomicrom microrhynchum</i>	Colibrí, quincha	Barrera, 1996.					X	
PICIDAE	<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpintero	Vélez 1996.						X
COEREBIDAE	<i>Diglossa caeruleascens</i>	Azucarero, carbonero	Barrera, 1996.					X	
	<i>Diglossa carbonaria</i>	Azucarero, carbonero	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Diglossa albilatera albilatera</i>	Azucarero, carbonero	Barrera, 1996.					X	

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	
			Página:	4-225



**ACTUALIZACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)
PÁRAMO CRISTALES, CASTILLEJO O GUACHANEQUE**



Familia	Especie	Nombre Común	Fuente	Sp. Endémica	Sp. Migratoria	UICN	Cit es	P. Castillejo	P. Cristales
COEREBIDAE	<i>Diglossa cyanea</i>	Azucarero, carbonero	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Diglossa lafresnayi</i>	Azucarero, carbonero	Barrera, 1996.					X	
	<i>Conirostrum rufum</i>	Azucarero, carbonero	Barrera, 1996.					X	
	<i>Conirostrum sitticolor</i>	Azucarero, carbonero	Barrera, 1996.					X	
THRAUPIDAE	<i>Anisognathus igniventris</i>	Clarinero	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Buthraupis eximia eximia</i>	Canario	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Buthraupis montana gigas</i>	Canario paramero	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Chlorornis neferii neferii</i>	Tángara	Barrera, 1996.					X	
	<i>Dubusia taeniata taeniata</i>	Tángara	Barrera, 1996.					X	
	<i>Hemispingus atropileus atropileus</i>	Tángara	Barrera, 1996.					X	
	<i>Hemispingus superciliaris</i>	Tángara	Barrera, 1996.					X	
<i>Hemispingus verticalis</i>	Tángara	Barrera, 1996.					X		
FRINGILLIDAE	<i>Atlapetes brunneinucha</i>	Fringilino	Barrera, 1996.					X	
	<i>Atlapetes pallidinucha pallidinucha</i>	Fringilino	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Atlapetes schistaceus schistaceus</i>	Fringilino	Barrera, 1996.					X	
	<i>Catamenia inornata minor</i>	Chisga	Barrera, 1996.					X	
	<i>Phrygilus geospizopsis unicolor</i>	Fringilino	Barrera, 1996.					X	
	<i>Spinus spinescens spinescens</i>	Chisga	Barrera, 1996.					X	
	<i>Sicalis luteola</i>	Chisga	Barrera, 1996.					X	
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	Barrera, 1996.					X	

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	



**ACTUALIZACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)
PÁRAMO CRISTALES, CASTILLEJO O GUACHANEQUE**



Familia	Especie	Nombre Común	Fuente	Sp. Endémica	Sp. Migratoria	UICN	Cit es	P. Castillejo	P. Cristales
CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i>	Cerraja	Barrera, 1996.					X	
TROGLODYTIDAE	<i>Cinnycerthia unirufa unirufa</i>	Cucarachero	Barrera, 1996.					X	
	<i>Cistothorus apolinari</i>	Cucarachero	Barrera, 1996.	X		EN		X	
	<i>Cistothorus platensis tamae</i>	Chirriador	Barrera, 1996.					X	
	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Chirriador	Barrera, 1996.					X	
	<i>Troglodytes aedon columbae</i>	Cucarachero	Barrera, 1996.					X	
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla	Barrera, 1996.					X	X
VIREONIDAE	<i>Vireo olivaceus olivaceus</i>	Bobo	Barrera, 1996.					X	
RHINOCRYPTIDAE	<i>Scytalopus magellanicus griseicollis</i>	Tapacola	Barrera, 1996.					X	
	<i>Scytalopus latebricola meridanus</i>	Tapacola	Barrera, 1996.					X	
ICTERIDAE	<i>Cacicus leucoramphus</i>	Oropéndola	Barrera, 1996.					X	
	<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	Barrera, 1996.					X	X
PARULLIDAE	<i>Basileuterus signatus</i>	Parula	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Myioborus ornatus ornatus</i>	Parula	Barrera, 1996.					X	
FURNARIIDAE	<i>Asthenes flammulata multostriata</i>	Furnárido	Barrera, 1996.					X	
	<i>Cincloides fuscus oreobates</i>	Furnárido	Barrera, 1996.					X	
	<i>Margarornis squamiger perlatus</i>	Furnárido	Barrera, 1996.					X	
	<i>Schyzoeaca fuliginosa fuliginosa</i>	Furnárido	Barrera, 1996.					X	
	<i>Synallaxis gularis gularis</i>	Chamicero	Barrera, 1996.					X	
	<i>Synallaxis unirufa</i>	Chamicero	Vélez 1996.						X
	<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero	Barrera, 1996.					X	

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-227



**ACTUALIZACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)
PÁRAMO CRISTALES, CASTILLEJO O GUACHANEQUE**



Familia	Especie	Nombre Común	Fuente	Sp. Endémica	Sp. Migratoria	UICN	Cit es	P. Castillejo	P. Cristales
FORMICARIIDAE	<i>Grallaria quitensis</i>	Hormiguero	Barrera, 1996.					X	
	<i>Grallaria rufula</i>	Hormiguero	Barrera, 1996.					X	
	<i>Grallaria squamigera</i>	Hormiguero	Barrera, 1996.					X	X
TYRANNIDAE	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Mecocerculus stictopterus</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	
	<i>Muscisaxicola alpina</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	
	<i>Phyllomyias uropygialis</i>	Chacaro	Vélez 1996.						X
	<i>Myiotheretes erythropygius</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	
	<i>Myiotheretes streaticollis</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	
	<i>Ochthoeca frontalis</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	
	<i>Ochthoeca rupiectoralis</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	X
	<i>Tyranniscus nigrocapillus</i>	Papamoscas	Barrera, 1996.					X	
ALAUDIDAE	<i>Eremophila alpestris peregrina</i>	Alondra	Barrera, 1996.			EN		X	
HIRUNDINIDAE	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina	Barrera, 1996.					X	
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	Barrera, 1996.					X	
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Dendrocincla tyrannina</i>		Vélez 1996.						X
COTINGIDAE	<i>Pipreola riefferii</i>	Pájaro verde	Vélez 1996.						X

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

En la Tabla 4.58 se reportan las especies de mamíferos para el complejo de Páramos Cristales – Castillejo reportados por la Universidad Militar Nueva Granada (CORPOCHIVOR, 2009).

Tabla 4. 58. Reporte de mamíferos en el área de estudio (CORPOCHIVOR, 2009).

Familia	Especie	Nombre Común	Fuente	Estado de Amenaza	Páramo Castillejo	Páramo Cristales
DIDELPHIDAE	<i>Chironectes minimus</i>	Fara	Barrera, 1996		X	
	<i>Didelphis albiventris</i>	Fara	Barrera, 1996		X	
	<i>Marmosa sp.</i>		Barrera, 1996		X	
CAELONESTIDAE	<i>Caelonestes obscurus</i>	Ratón runcho	Barrera, 1996. Vélez, 1996.		X	X
SORICIDAE	<i>Cryptotis avia</i>	Ratón musaraña	Barrera, 1996		X	
	<i>Cryptotis thomasi</i>	Ratón musaraña	Barrera, 1996		X	
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Sturnina videns</i>	Murciélago	Barrera, 1996	LR:nt	X	
	<i>Sturnina bogotensis</i>	Murciélago	Barrera, 1996	LR:nt	X	
	<i>Sturnina erythromos</i>	Murciélago	Barrera, 1996. Vélez, 1996.		X	X
	<i>Sturnina ludovici</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
VESPERTILIONIDAE	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago	Barrera, 1996. Vélez, 1996.		X	X
	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
	<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
MOLOSSIDAE	<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago	Barrera, 1996		X	
CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro	Barrera, 1996		X	



**ACTUALIZACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)
PÁRAMO CRISTALES, CASTILLEJO O GUACHANEQUE**



Familia	Especie	Nombre Común	Fuente	Estado de Amenaza	Páramo Castillejo	Páramo Cristales
PROCYONIDAE	<i>Nasuella olivaceae</i>	Cusumbo	Barrera, 1996	DD	X	
	<i>Nasua nasua</i>	Tejón, cusumbo	Vélez, 1996			X
MUSTELIDAE	<i>Eira barbara</i>		Barrera, 1996		X	
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Barrera, 1996. Vélez, 1996.		X	X
FELIDAE	<i>Felis concolor</i>	Puma	Barrera, 1996		X	
	<i>Felis tigrina</i>	Tigrillo	Barrera, 1996. Vélez, 1996.		X	X
	<i>Felis yaguaroundi</i>	Tigrillo	Barrera, 1996		X	
	<i>Felis onca</i>	Tigre	Barrera, 1996		X	
CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Barrera, 1996	CR	X	
LEPORIDAE	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo	Barrera, 1996. Vélez, 1996.		X	X
SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	Barrera, 1996		X	
CRICETIDAE	<i>Aepeomys lugens</i>	Ratón	Barrera, 1996		X	
	<i>Oryzomys sp.</i>	Ratón	Barrera, 1996		X	
	<i>Thomasomys cinereiventer</i>	Ratón	Barrera, 1996		X	
	<i>Thomasomys laniger</i>	Ratón	Barrera, 1996		X	
CAVIDAE	<i>Cavia porcellus</i>	Curí	Barrera, 1996		X	
DINOMYDAE	<i>Dinomys sp.</i>		Barrera, 1996		X	
AGOUTIDAE	<i>Agouti taczanowskii</i>	Boruga, tinajo	Barrera, 1996. Vélez, 1996.	LR:nt	X	X

Los criterios para establecer los grados de amenaza se basan en las categorías de la IUCN desde las cuales podremos categorizar las zonas de endemismo y los grados de amenazas que existen para la zona de estudio, evidenciando de esta manera la incidencia de los grados de transformación antrópica, la competencia intraespecífica por explotación de los recursos en las zonas de ecotono en los hábitats conservados o en recuperación y en las

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-230

zonas de expansión de la frontera agrícola, buscando de esta manera resaltar la necesidad de conservación de los fragmentos. En la Figura 4.89 se muestran los criterios de amenazas de acuerdo a la IUCN.

Figura 4. 89. Criterios de amenazas de acuerdo a la IUCN.

EXTINTO	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando no hay duda que el último individuo ha muerto
EXTINTO EN VIDA SILVESTRE	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando solo sobrevive en cautiverio o en cultivos o en general ciclos cerrados y no hay reportes en vida silvestre
EN PELIGRO CRÍTICO (CR)	<ul style="list-style-type: none"> • Enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato
EN PELIGRO (EN)	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando no está en peligro crítico pero está enfrentando un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en un futuro cercano, según queda definido por cualquiera de los criterios A a E
VULNERABLE (VU)	<ul style="list-style-type: none"> • cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo, según lo definido por los criterios A a E
CASI AMENAZADO (NT)	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando ha sido evaluados según los criterios y no satisface los criterios para las categorías anteriores; pero está cercano a calificar como “ Vulnerable”, o podría entrar en dicha categoría de amenaza en un futuro cercano.
PREOCUPACIÓN MENOR (LC)	<ul style="list-style-type: none"> • taxones que ha sido evaluado, y no califica para ninguna de las categorías anteriores
DATOS INSUFICIENTES (DD)	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando la información es inadecuada para hacer una evaluación directa o indirecta, de su riesgo de extinción en base a la distribución y/o condición de la población

4.1.2.2 Manejo y análisis de la información

Una vez finalizada la fase de campo, un análisis exploratorio de datos permitió determinar su distribución (log, normal, etc.), y volumen, a partir de estas se identificarán que tipo de métodos (paramétricos o no) y que índices fueron los más adecuados para evaluar las diversidades alfa y beta de la cuenca. A continuación se presentan los índices y métodos analíticos que por su robustez pueden ser utilizados:

- Riqueza de especies:** La riqueza (S) será interpretada para este trabajo como el número total de especies en cada una de las unidades de muestreo, esta fue analizada en conjunto con los demás índices de diversidad implementados dadas las condiciones propias de los muestreos desarrollados (RAP) y la necesidad de

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	



generar un escenario de diagnóstico robusto para este aspecto a partir de análisis complementarios.

- **Índices de Diversidad:** Considerando las dificultades que surgen al intentar comparar los distintos índices de diversidad porque, entre otras causas, difieren significativamente en sus unidades, además de las condiciones propias sobre las cuales se desarrollan los sistemas de muestreo, las cuales pueden inferir fuertemente en la percepción y profundidad de los análisis y conclusiones que de estos se generan, para el presente proyecto se utilizó el método denominado Números de diversidad de Hill o serie numérica de Hill (1973), el cual sugiere realizar transformaciones matemáticas a los índices propuestos convencionalmente (Shanon y Simpsom) y se presentan en una serie de números de diversidad, que se analizan de manera conjunta y complementaria entre sí una explicación detallada del método es la siguiente:

Los números de diversidad de Hill son:

Número 0: $N_0 = S$

Donde: S = número de especies,

Número 1: $N_1 = e^{H'}$

H' = índice de Shannon-Wiener (en este caso calculado con logaritmos naturales),

Número 2: $N_2 = 1/D_{Si}$

D_{Si} = índice de Simpson

Estos números de diversidad, cuyas unidades son números de especies, miden lo que se denomina el número efectivo de especies presentes en una muestra, y son una medida del grado de distribución de las abundancias relativas entre las especies. **N0** es el 'número de total de especies' de la muestra; **N1** es el 'número de las especies abundantes' y **N2** es el 'número de las especies muy abundantes' en la muestra. Es decir que el número efectivo de especies es una medida del número de especies en la muestra donde cada especie es ponderada por su abundancia (**N0 > N1 > N2**).

Hill también nos permite desarrollar una índice de equitatividad a partir de la razón dada entre **N2** y **N1** así:

A diferencia de los índices de equitabilidad definidos convencionalmente, el índice de Hill prácticamente no es afectado por la riqueza de especies.

Como ya se señaló, los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos el valor del índice de diversidad estimado puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-232

equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad).

♦ Tratamiento numérico

Con la información recolectada se calculará el número de especies de cada grupo en cada hábitat y para toda el área de estudio, y se listaron los principales gremios tróficos representados por las mismas. Con esta información se calculó el índice de similaridad de Jaccard para cada hábitat (presencia – ausencia de especies y de gremios tróficos) y se realizó un análisis de clasificación con el fin de determinar las posibles similitudes entre los diferentes hábitats. Este índice compara pares de lugares (bosques) de acuerdo con la cantidad de especies que comparten.

$$J' = \frac{a}{a+b+c}$$

donde:

J' = índice de similitud de Jaccard

a = número de especies que se encuentran en los dos lugares

b = número de especies que se encuentran solamente en el lugar 1

c = número de especies que se encuentran solamente en el lugar 2

Adicionalmente se calcularon los índices de diversidad de Margalef, Simpson y Shannon - Wiener. El índice de Margalef compara el número de individuos de un lugar con el número de especies:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

donde:

DMg = índice de diversidad de Margalef

S = número de especies

N = número total de individuos

El índice de Simpson es un índice de dominancia, que estima la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie:

$$D = \sum p_i^2$$

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	



donde:

D = índice de dominancia de Simpson

p_i = abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de esa especie sobre el número total de individuos)

La diversidad es una función complementaria al índice de Simpson:

$$\text{Índice de diversidad de Simpson} = 1 - D$$

La función de Shannon - Wiener considera probabilidades constantes de extracción o encuentro de las especies a lo largo del tiempo:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

donde:

H' = índice de diversidad de Shannon - Wiener

p_i = abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de esa especie sobre el número total de individuos)

♦ Metodología de muestreo

El desarrollo del componente de fauna tiene como objetivo caracterizar e identificar la franja de transición entre bosque y páramo respecto a las comunidades de aves, herpetofauna y edafofauna epigea que habitan en el área de interés.

Se obtuvo información primaria y secundaria sobre la presencia de especies de los grupos faunísticos mencionados. Se identificaron aquellas especies en alguna categoría de amenaza con base en el apéndice I de CITES y de la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional. Se identifican también aquellas especies endémicas y con distribución restringida toda vez que estas especies son de especial interés ya que expresan la singularidad del ecosistema (Términos de referencia para delimitación de páramos).

Para lograr este cometido se propuso el establecimiento de transectos de estudio en los ecotonos, con el fin de identificar la variación en la composición de la fauna vertebrada en estas áreas, para coleccionar información de riquezas (No. de especies), composición (lista de especies) y frecuencia (presencia o ausencia en los transectos), con esta información se cumple con los requerimientos que formula el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) para la delimitación de páramos.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-234

4.1.2.3 Resultados y discusión

Cada grupo fue evaluado de acuerdo a las coberturas presentes en el área, buscando obtener la mejor representatividad posible, a partir de las metodologías propuestas en el presente documento. Para la observación visual se tuvo en cuenta los tipos de hábitat para cada uno de los puntos de muestreo, recorrido en los senderos, bosques naturales, plantaciones, humedales y potreros. Por punto de muestreo se realizaron transectos de observación de 1 km de longitud c/u siguiendo la metodología de conteo transectos de amplitud variable según (Ralph *et al.* 1996), que consiste en caminar lentamente y detenerse en los momentos de las observaciones registrando los individuos visuales o auditivamente en cada punto. También se implementaron ocho puntos de conteo en sitios ventajosos de cada localidad, en los cuales se efectuó el registro visual y auditivo de las especies durante un periodo de 30 minutos, durante los cuales adicionalmente se realizó una grabación de vocalizaciones durante 5 minutos continuos. También se adelantaron jornadas de grabación de vocalizaciones, estas se hicieron durante periodos que variaron entre 30 y 60 minutos, realizando llamados para activar a las especies potencialmente presentes en el sitio. La localización de los puntos de muestro se presenta en la Tabla 4.59.

Tabla 4. 59. Puntos de muestreo según coberturas identificadas.

Punto	Fecha	Coordenadas	Altura
Bosque Denso	01-MAY-13 11:28:12AM	N5 08,053 W73 28,078	2.736 m
PF BD	01-MAY-13 2:27:31PM	N5 08,030 W73 28,060	2.702 m
PA	01-MAY-13 3:00:03PM	N5 07,883 W73 27,825	2.539 m
Vsubparamo	28-ABR-13 4:18:04PM	N5 13,592 W73 30,402	3.135 m
Bosque Fragmentado	30-ABR-13 1:50:25PM	N5 11,550 W73 24,973	2.712 m
PF BQ FRAGMENT	30-ABR-13 3:31:07PM	N5 11,506 W73 24,992	2.697 m
Laguna Blanca	30-ABR-13 6:36:19AM	N5 11,450 W73 28,159	2.570 m
PF ARB Y MAT	30-ABR-13 9:47:46AM	N5 10,042 W73 29,293	2.919 m

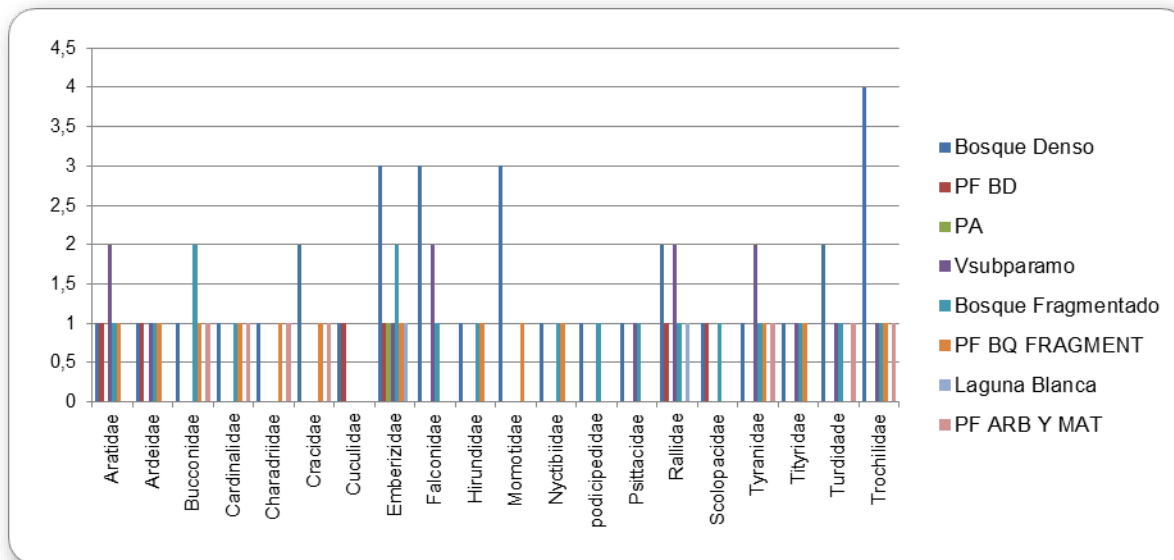
♦ Avifauna

Del total de 16 familias de aves registradas para el área de trabajo, la que más especies presentó fue Cuculidae (3 spp.) seguida de Falconidae (2 spp.) y Trochilidae (2 spp.), además de Ardeidae, Parulidae e Icteridae con 1 spp., respectivamente (Figura 4.90).

La alta presencia de especies de Tyrannidae se debe inicialmente, a que es en sí un grupo altamente diversificado en el Neotrópico, además es una familia que se alimenta de recursos abundantes en ecosistemas que pueden incluir hábitats y coberturas en avanzados estados de deterioro. Accipitridae es una familia abundante principalmente en tierras bajas y su alta presencia es propia de ambientes donde existe una alta disponibilidad de presas.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Figura 4. 90. Número de especies en las familias con mayor número de registros.



Los ecosistemas lóticos con baja carga orgánica y la existencia de ecosistemas lénticos, hacen que en la zona se haya registrado apenas una especie de garza (*Ardea alba*), sin embargo la variedad de hábitats acuáticos, hace pensar que la presencia de esta familia debería ser más alta respecto a las demás especies.

Rallidae es una familia especialmente diversificada en las zonas altas del País, los ecosistemas de páramo son el hábitat ideal para esta familia, encontrando en ellos las condiciones de ambiente para su anidación como los juncales y eneales, encontramos esta especie en Laguna Blanca, como único registro durante los muestreos (Foto 4.74).

Psittacidae es el grupo taxonómico al que pertenece el género *Pyrrura caliptera*, identificado en zonas de vegetación arbórea por su canto, en la vereda Sisa Arriba al borde de bosque fragmentado.

Pitangus sulphuratus es típico de zonas abiertas, su hábito de cazador de insectos o lagartijas de suelo, lo hace preferente de los ecosistemas abiertos y de vegetación baja, se presenta en solitario y pocas veces se ve en parejas y raramente en bandadas (Foto 4.75).

El gremio trófico más abundante fue el Frugívoro, el cual está asociado principalmente a vegetación secundaria alta y al bosque ripario, además de cultivos en donde las especies encuentran un recurso que compensa la baja oferta de frutas debido a la escasa vegetación arbórea del lugar (Figura 4.91).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-236

Foto 4. 74. *Tachybaptus dominicus* en la Laguna Blanca, único registro de esta especie para los muestreos.

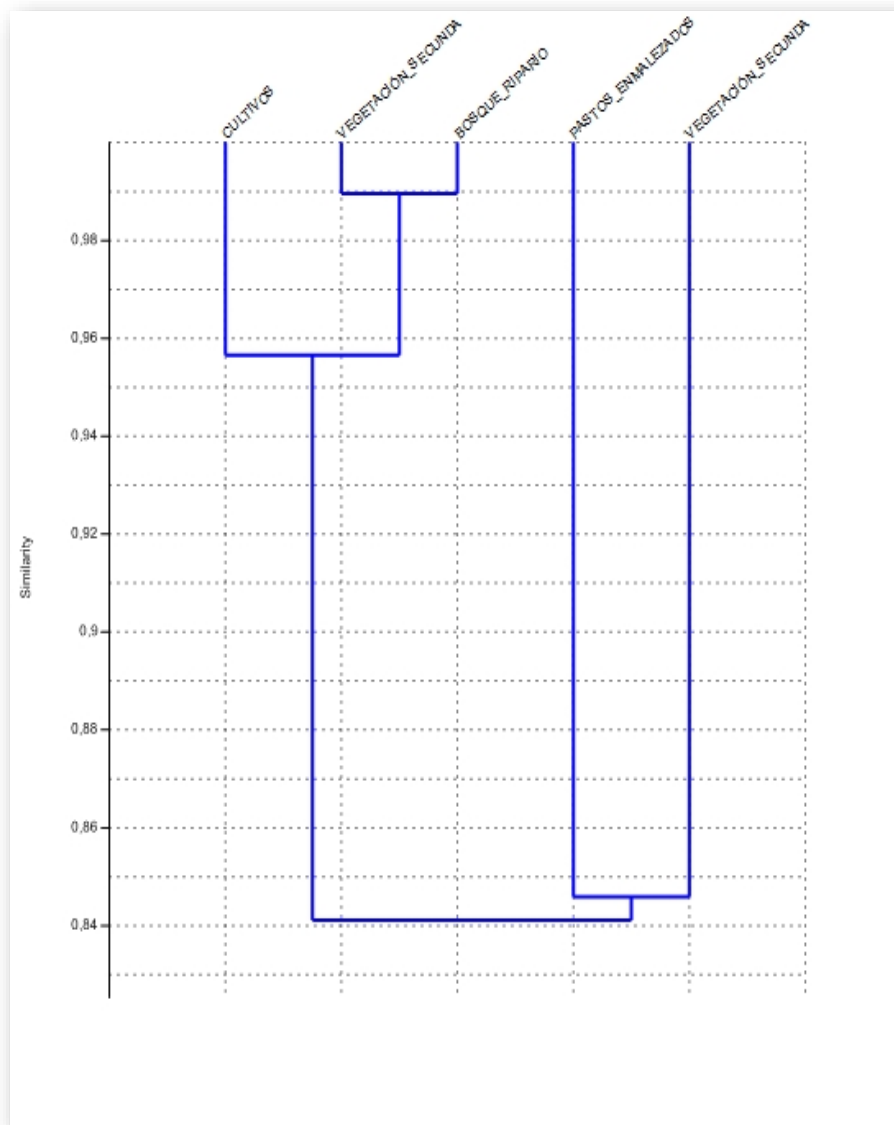


Foto 4. 75. *Pitangus sulfuratus* en bosque fragmentado.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Figura 4. 91. Clúster de similaridad entre la presencia de gremios tróficos y coberturas.



El otro gremio abundante fue el de Insectívoros al vuelo en follaje, compuesto principalmente por Tyrannidae que es la familia con la mayor riqueza del área de estudio, y se destaca la baja abundancia de Insectívoros buscadores en follaje lo que se debe a la escasez de estratos que no puede sostener poblaciones migratorias de grupos diversos como Parulidae.

Reflejo de los nichos limitados que ofrece un área generalmente desprovista de coberturas boscosas, se registró una baja abundancia de Insectívoros en suelo que necesitan de

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-238



coberturas densas y extensas, además de registrarse también una baja abundancia de Insectívoros en tronco básicamente porque no hay una alta densidad de árboles en la región.

Según el análisis de similaridad a partir del modelo de Morisita, los clados están altamente relacionados todos con más del 84% de similitud. Se encuentran tres clados principales con menos del 85% de relación, estos muestran de un lado a Vegetación secundaria baja, otro clado compuesto por Pastos enmalezados y un tercer grupo compuesto por Vegetación secundaria alta, Bosque ripario y Cultivos. Vegetación secundaria alta y Bosque ripario son las coberturas más relacionadas según los gremios tróficos ahí presentes representados similarmente en estas coberturas por Frugívoros, Insectívoros y Nectarívoros. Los Cultivos están relacionados con las coberturas boscosas debido a que estos comparten una abundancia considerable de Frugívoros.

La alta intervención de los ecosistemas originales a la que ha sido sometida el área de estudio se refleja en la alta disimilitud entre los gremios tróficos distribuidos en las coberturas de regeneración temprana (Pastos enmalezados y Vegetación secundaria baja) y las coberturas boscosas (Bosque ripario y Vegetación secundaria alta), disimilitud en la cual se incluyen los gremio Frugívoros y Nectarívoros desencadenando un bajo aporte de la avifauna en los procesos de restauración de coberturas vegetales.

Los resultados de los muestreos a través de puntos de conteo y transectos arrojaron una riqueza de 18 spp., según la serie de números de Hill, aproximadamente un 32% de las especies son abundantes y solo una es considerada muy abundante (Tabla 4.60).

Tabla 4. 60. Resultados de los muestreos a través de puntos de conteo y transectos.

Números de Hill	
N0	18
N1	0,80273364
N2	1,094211621

La familia con mayor riqueza es Tyrannidae (Figura 4.92) con 17 spp., esto se debe a que es un grupo altamente diversificado en el Neotrópico especialmente en tierras bajas, además es una familia que se alimenta principalmente de invertebrados, los cuales son un recurso abundante en ecosistemas que incluyen hábitats y coberturas en avanzados estados de deterioro, provenientes de la potrerización y cultivos.

La Vegetación secundaria alta alberga la mayor riqueza de aves del área de estudio (12 spp.) debido a que en ella habitan especies insectívoras y frugívoras de diferentes coberturas boscosas y de regeneración temprana; ésta se encuentra a menudo entre hábitats abiertos y otros en mejor estado de conservación como los bosques riparios (4 spp. para la localidad) estableciendo franjas de diferentes dimensiones que constituyen zonas muy importantes en el mantenimiento y restauración de ambientes naturales (Figura 4.93).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

Figura 4. 92. Número de especies por familia.

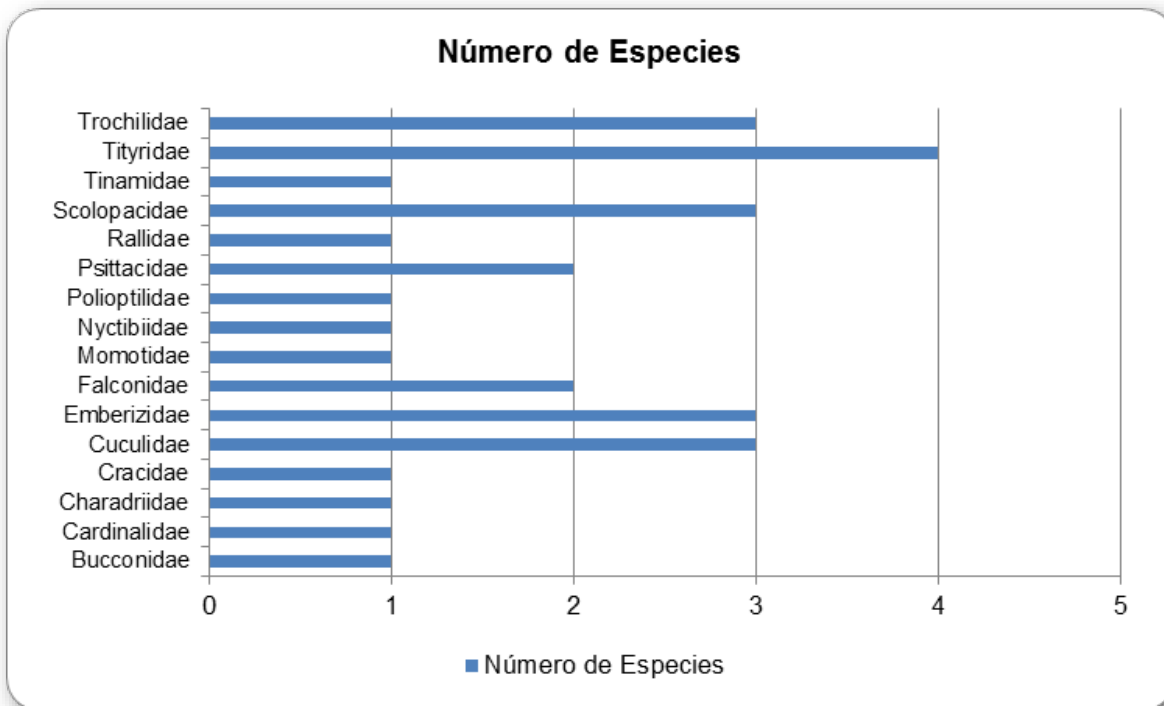
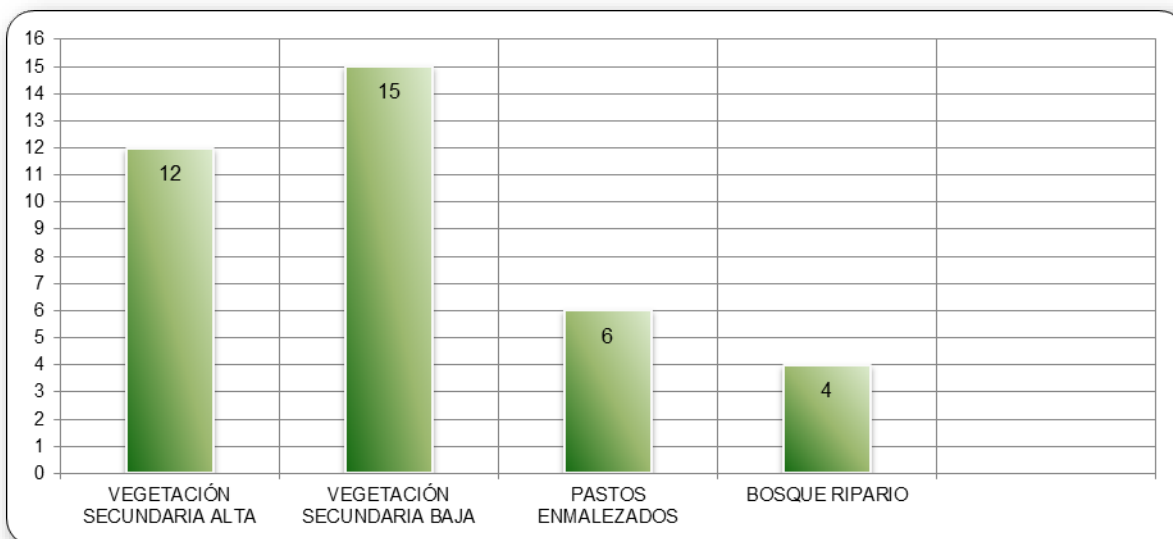


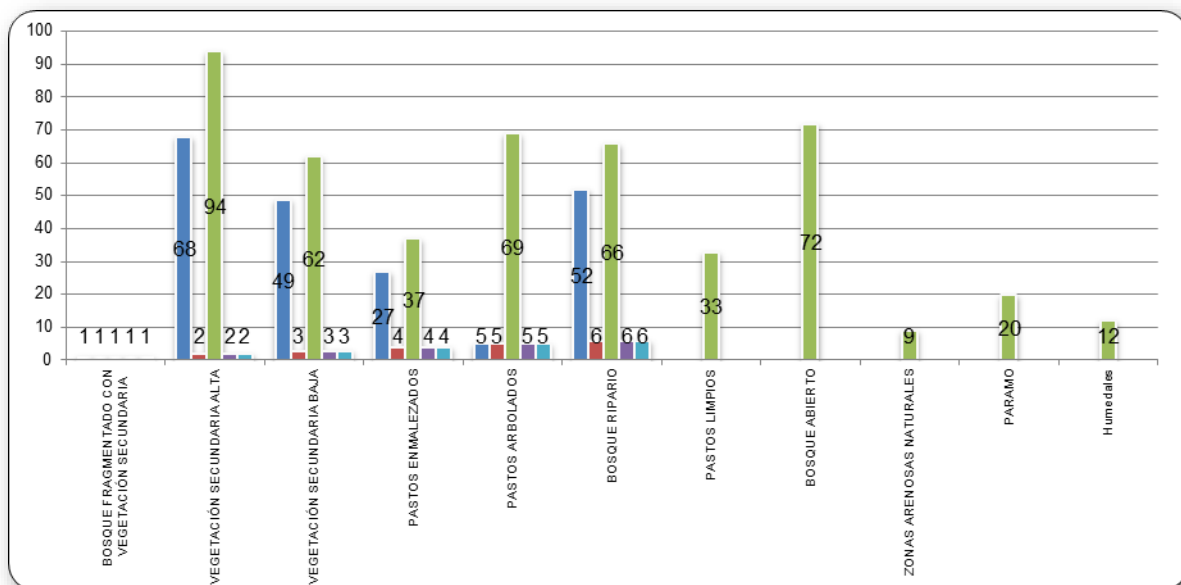
Figura 4. 93. Riqueza de aves del área de estudio.



* **Organización ecológica**

El gremio trófico más abundante fue el Frugívoro, el cual está asociado principalmente a Vegetación secundaria alta y Bosque ripario, además de Cultivos en donde las especies encuentran un recurso que compensa la baja oferta de frutas debido a la escasa vegetación arbórea del lugar (Figura 4.94).

Figura 4. 94. Organización ecológica de gremios tróficos por coberturas.



El otro gremio abundante fue el de Insectívoros al vuelo en follaje, compuesto principalmente por Tyrannidae que es la familia con la mayor riqueza del área de estudio, y se destaca la baja abundancia de Insectívoros buscadores en follaje lo que se debe a la escasez de estratos que no puede sostener poblaciones migratorias de grupos diversos como Trochilidae Y Emberizidae.

Reflejo de los nichos que ofrece un área generalmente con buenas coberturas boscosas, se registró una media abundancia de Insectívoros en suelo que necesitan de coberturas densas y extensas, además de registrarse también una media abundancia de Insectívoros en tronco básicamente porque no hay una alta densidad de árboles en la región (Figura 4.95).

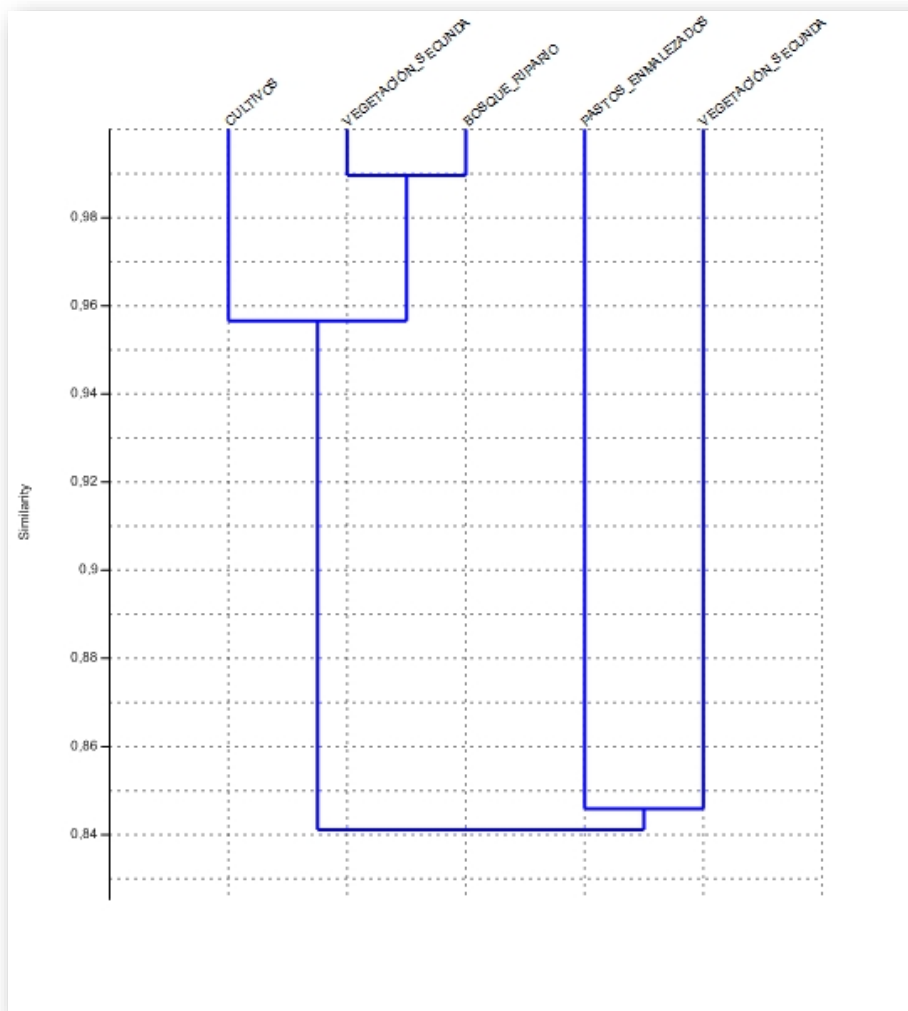
◆ **Mamíferos**

La fauna es un elemento integral de casi todos los procesos alrededor del territorio y de las actividades culturales de la comunidad. Desde el punto de vista de su relación integral con

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	
			Página:	4-241

la flora de la región, es imposible mantener en equilibrio o en buen estado de salud ninguno de los dos grupos sin la dependencia del otro, es decir la fauna depende tanto de la flora, como la flora depende de la fauna.

Figura 4. 95. Clúster de similitud entre la presencia de gremios tróficos y coberturas.



Dentro de los tetrápodos del páramo, el grupo más diversificado lo integran las aves con 154 especies, seguido por los anfibios con 90 especies, los mamíferos con 70 especies y los reptiles con 15. La zona con mayor riqueza de especies corresponde a la transición entre el bosque altoandino y el subpáramo, probablemente por que corresponde a una zona climática menos limitante que las siguientes franjas altitudinales (Rangel-Ch. 2000) o por la mayor cantidad relativa de vegetación asociada con esta zona cuando es comparada con las siguientes franjas altitudinales. (INSAT, 2005).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-242

* **Composición de los grupos taxonómicos**

Se registraron 6 especies de mamíferos, pertenecientes a 8 familias, reportes basados principalmente en entrevistas y capturas. Solamente se realizaron avistamientos en “vivo” de los roedores y de curíes (*Cavia* sp.); de éstos y de conejos se encontraron heces y restos óseos (Tabla 4.61). En la Figura 4.96 se muestran los porcentajes de órdenes registrados en el área de estudio.

Tabla 4. 61. Especies reportadas para este estudio.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Método de registro
CINGULATA (armadillos)	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Gurre	En
CARNIVORA (felinos, zorros, otros)	Procyonidae	<i>Nasua</i> sp	Cusumbo	En
RODENTIA (roedores: ardillas, ratones, otros)	Sciuridae	<i>Sciurus</i> sp	Ardilla colorada	En
	Agoutidae	<i>Cuniculus paca</i>	Boruga, lapa	En
	Muridae	<i>Thomasomys</i> sp.	Ratón	Ca
		<i>Microryzomys cf. minutus</i>		Ca
	Caviidae	<i>Cavia cf. porcellus</i>	Curí, cuy	Ob
INSECTÍVORA	Sociridae	<i>Cryptotis thomasi</i>		Ca
LAGOMORPHA (conejos)	Leporidae	<i>Silvilagus</i> sp.	Conejo silvestre	Ob

En Entrevista

Ca Captura

Ob Observación

Algunos fenómenos asociados a la expansión demográfica han tenido un efecto negativo sobre las variables ecosistémicas y estructurales de las unidades ecológicas y vegetales presentes en el área de estudio, favorecido el establecimiento y la proliferación de especies generalistas. Finalmente, cabe mencionar que los resultados obtenidos de la serie numérica de Hill deben ser analizados cuidadosamente ya que la herpetofauna representa un grupo artificial de taxa muy heterogéneos, por lo cual presenta elementos de baja detectabilidad debido a sus hábitos e historia natural, cuyas abundancias son comúnmente subestimadas (Figura 4.97).

El análisis de similaridad implementado mediante el coeficiente de asociación de Jaccard muestra dos unidades básicas. El primer clúster agrupa las unidades correspondientes a pastos arbolados y la vegetación secundaria baja, las cuales presentan valores de similaridad de un poco más del 10%. La baja similaridad presente entre estas dos coberturas puede ser consecuencia de su baja diversidad, lo cual se encuentra relacionado a su alta homogeneidad en términos de complejidad estructural. El segundo clúster agrupa las coberturas vegetales con un grado de intervención de moderado a alto (Mosaico de pastos y cultivos + vegetación secundaria baja + bosque de galería y ripario) los cuales presentan valores de similaridad que no superan el 30%. Pese a que el bosque de galería está asociado a este grupo, solo presenta una similaridad de aproximadamente el 20% con

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

las dos coberturas restantes y es la cobertura vegetal que alberga el mayor número de especies, lo cual puede estar relacionado a su alto grado de heterogeneidad estructural y la continua disponibilidad de refugios y sitios para la reproducción. Estos atributos explicarían en parte el por qué las especies menos tolerantes a perturbaciones ambientales, en este caso *Dendrosophus labialis*, se encuentran restringidas a esta unidad vegetal (Figura 4.98).

Figura 4. 96. Porcentaje de órdenes para este estudio.

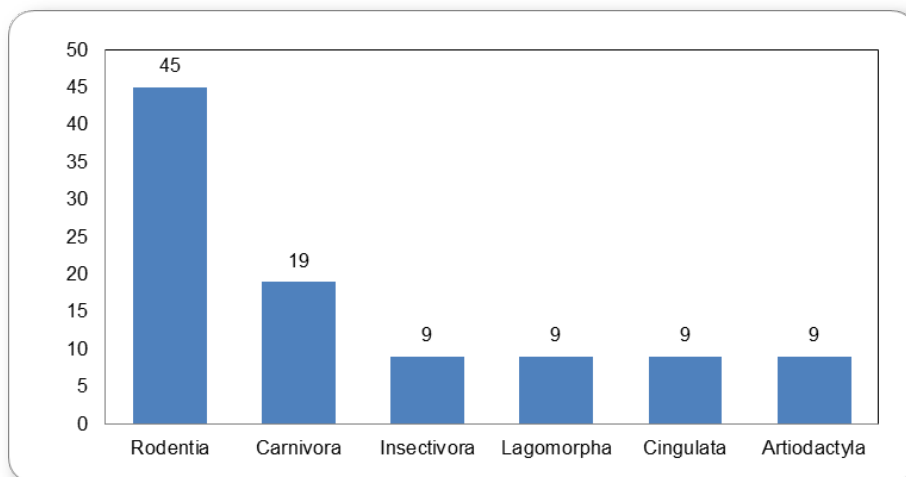
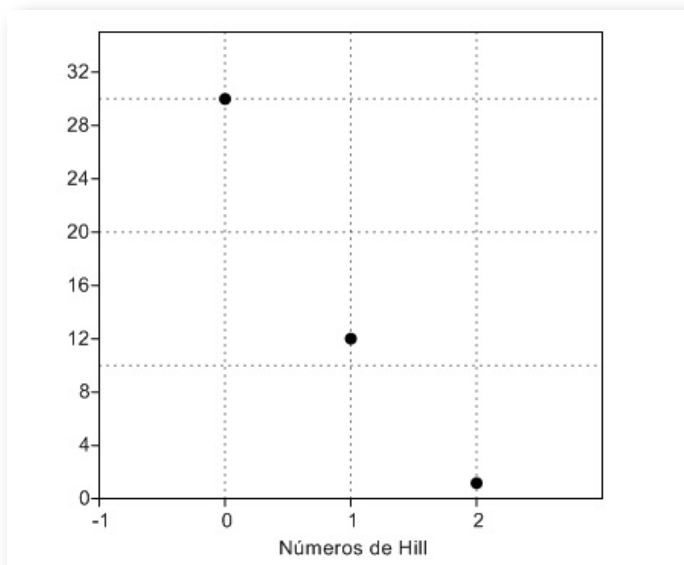
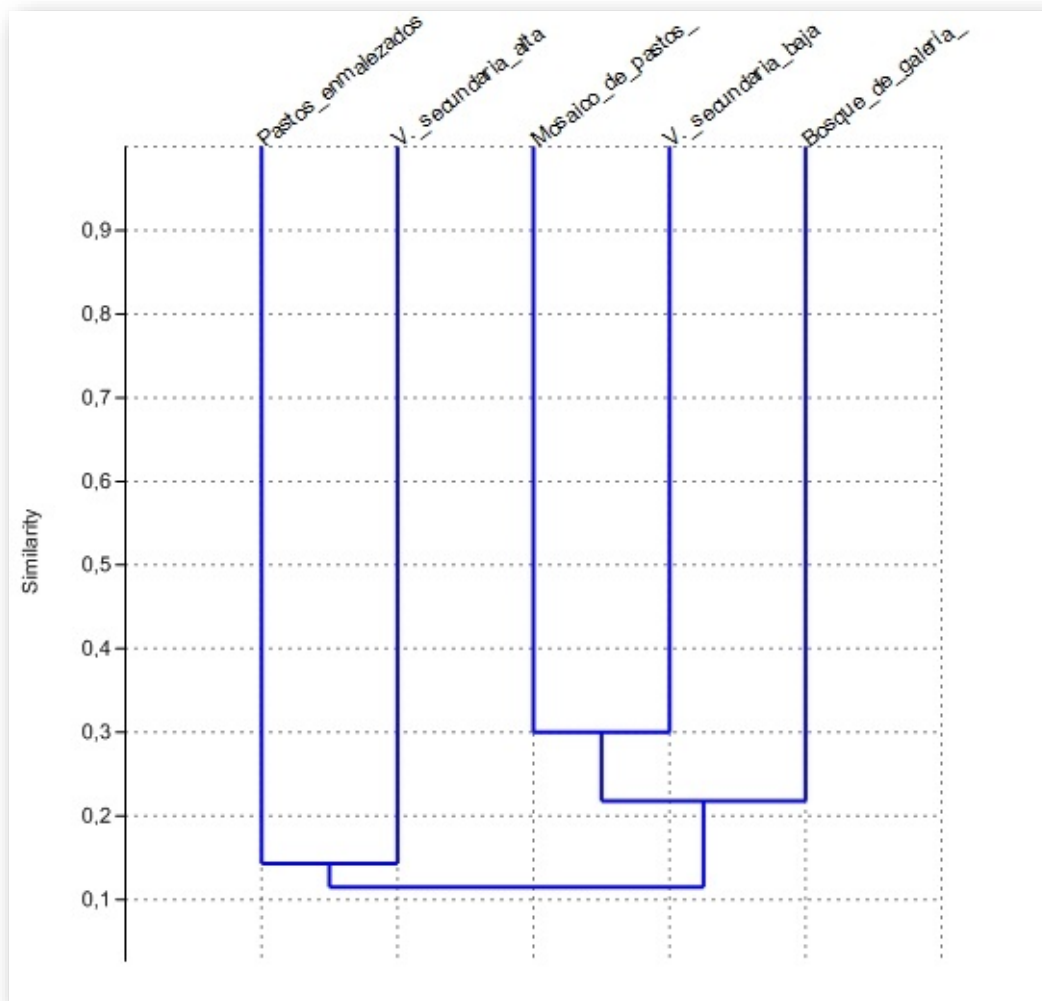


Figura 4. 97. Números de Hill para el área de estudio.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-244

Figura 4. 98. Clúster de similitud de especies mediante el coeficiente de asociación de Jaccard.



Finalmente, no hay que olvidar que diversos factores biogeográficos podrían estar condicionando la distribución de las especies en el área, la cual no es una región de páramo clásico pero si está definida por los regímenes de vientos que llegan desde el oriente y le confieren condiciones de humedad distintas al páramo tradicional.

Los resultados tróficos son correspondientes al porcentaje de especies que se registraron, teniendo en cuenta que las condiciones climáticas del páramo, días antes de la salida de campo, eran adversas para la fauna local, ya que el fenómeno de sequía posiblemente alteró, temporalmente, toda la ecología de las especies que cohabitan en este ecosistema, favoreciendo a aquellas cuyos hábitos alimenticios pueden considerarse “generalistas” porque hacen uso de los recursos que encuentren; por ejemplo, se hallaron las hojas bajas

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-245



y cogollos tiernos de los frailejones mordisqueadas, informando los habitantes de la zona que esta especie estaba siendo consumida por los “animales” ante la falta de otras plantas de las que se alimentan.

* **Abundancia y estados poblacionales de las especies de mamíferos reportadas**

Con este muestreo en el que por distancias, desplazamientos, condiciones climáticas y tiempo en campo, los avistamientos, registros de evidencias, capturas y área recorrida no fueron significativas, no puede inferirse sobre la abundancia y estado poblacional de las comunidades. Esto es bastante complejo por cuanto se requiere de muestreos más amplios y recorridos extensos para hacer la valoración de todas las variables que posibilitan la presencia, reproducción, natalidad y sobrevivencia de cada especie en un lugar dado.

Por otra parte, y esto aplica para todos los grupos, la biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa y la abundancia de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad. Esto es muy común, por ejemplo, en algunos tipos de vegetación templada como los bosques de pinos, donde hasta el 90% de la biomasa del ecosistema está formada por sólo una o dos especies, y el 10% restante por una cantidad grande de plantas de baja abundancia (Halffter, 1992).

Actividades como la cacería y ganadería, afectan a la fauna silvestre de manera directa e indirecta; la caza lo hace de manera directa sobre especies concretas e indirectamente porque es competencia para los carnívoros (felinos y aves rapaces) y el ganado de forma directa ya que al consumir especies herbáceas compite con herbívoros como el venado y el borugo de páramo e indirecta porque con su pisoteo compacta la tierra, destruye especies florísticas pequeñas e invertebrados como los caracoles, importantes para la ecología y funcionalidad del ecosistema y es posible que afecte especies crípticas como los pequeños roedores. También el ganado, en sus recorridos puede “tumbar” nidos de aves pequeñas como los colibríes y cucaracheros o aplastar los de las especies que anidan en el suelo.

* **Listado de especies endémicas y amenazadas, comentado según la revisión**

Se revisaron los listados de amenaza para las especies registradas en campo por captura o evidencias óseas y se encontró que según la UICN están en un estatus de preocupación menor (LC) o sin estatus porque sus tamaños de sus poblacionales son estables

Sin embargo, el pedazo de mandíbula encontrada, que corresponde a un felino y por su tamaño a un tigrillo, puede ser de *Leopardus tigrinus* o *Leopardus pardalis*, especies cuya distribución las ubica en la zona y que según el libro rojo de los mamíferos colombianos, se

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-246

encuentran el *L. tigrinus* en condición Vulnerable (VU) y *L. pardalis* en Casi Amenazado (NT) (Tabla 4.62).

Tabla 4. 62. Listado de especies endémicas y amenazadas.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	IUCN	Libro rojo
CARNÍVORA	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>		Sin estatus	VU
		<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	Sin estatus	NT
RODENTIA	Muridae	<i>Akodon cf. bogoteniss</i>	Ratón	LC	
		<i>Thomasomys sp.</i>	Ratón	Sin estatus	
		<i>Microryzomys cf. minutus</i>	Ratón	LC	
	Caviidae	<i>Cavia cf. porcellus</i>	Curi, cuy	Sin estatus	
INSECTÍVORA	Sociridae	<i>Cryptotis thomasi</i>	Ratón	LC	
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Silvilagus sp.</i>	Conejo silvestre	Sin estatus	

LC: Preocupación leve, menor. IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Descargado el 03 Marzo 2010.

NT: Casi Amenazado; **VU:** Vulnerable. Libro Rojo de Mamíferos de Colombia, 2006.

Para todas la especies, Rangel, 2000, dice que requieren atención ya que los Páramos, que es el hábitat donde estas especies naturalmente habitan, es un ecosistema frágil y altamente amenazado.

♦ Herpetos

Para los anfibios el factor limitante de mayor importancia es la humedad, ya que requieren de ambientes con elevada humedad relativa. También necesitan de fuentes de agua disponible (pantanos, charcas y quebradas), así como lugares donde puedan depositar sus huevos y se desarrollen las larvas o renacuajos adecuadamente (Alcaldía Mayor de Bogotá y Dama, 2001; Duellman, 1992).

Para este grupo, anfibios y reptiles, los resultados fueron muy reducidos. Solamente se registraron un reptil, *Anadia bogotensis*; 6 ejemplares de la rana *Dendropsophus labialis* (Foto 4.76) y registros auditivos nocturnos de otro anfibio: y *Pristimantis sp.*

En cuanto a encuestas informales a la comunidad no se obtuvieron resultados satisfactorios ya que ellos no les dan mucha atención a estos grupos o no saben diferenciarlos.

* **Utilización de hábitat**

Durante la salida las vocalizaciones fueron oídas al comienzo de la noche y correspondían a las dos especies del género *Pristimantis*, alrededor de las 7 de la noche se escucharon los cantos de *D. labialis*.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-247

Foto 4. 76. *Dendropsophus labialis*.



Las *Pristimantis* fueron escuchadas en la parte media y hacia el sur del área, mientras que las *D. labialis* fueron oídas en el sector de la laguna Blanca.

Lo anterior no quiere decir que las especies no compartan hábitat pero es posible que las condiciones ambientales influyan de alguna manera en la presencia y/o ausencia de uno u otro grupo.

Los individuos capturados estaban en actividad y se encontraban a la orilla de los cuerpos de agua. Solo una fue registrada alrededor de las 9 de la mañana entre vegetación rastrera con abundante humedad.

Finalmente, a pesar de no haber encontrado culebras ni lagartos, acaso por las condiciones de lluvia y frío extremo, en los alrededores de las lagunas o rondas aledañas, que comunican con los sectores de montaña, constituyen hábitats propicios para los reptiles, ya que se hay microhábitats adecuados para su establecimiento: rocas, arbustos, troncos y cuevas, los cuales les facilitan toda la dinámica de vida (alimento, refugio, reproducción y movilidad).

Como sucede con los mamíferos, el hábitat de la zona de estudio favorece, paisajística y ecológicamente la presencia de especies de herpetos características de páramo y para éstos no hay en el momento fuentes de presión antrópica como quemas, deforestación o desecación y contaminación de cuerpos de agua, que los estresen o afecten.

* **Listado de especies endémicas y amenazadas, comentado según la revisión**

Ninguna de estas especies se encuentra dentro de alguna categoría de amenaza según el libro rojo de anfibios y reptiles de Colombia (Rueda-Almonacid *et al.* 2004 y Castaño-Mora 2004) (Tabla 4.63).

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-248

Tabla 4. 63. Categorías de endemismo o amenaza.

Grupo	Especie	Estatus
Anfibios	<i>Pristimantis sp.</i>	Sin estatus
Reptiles	<i>Anadia bogotensis</i>	Sin estatus

LC: Preocupación leve, menor. IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Descargado el 03 Marzo 2010.

Fuente: Libro Rojo de Anfibios, 2004.

4.1.3 Ecosistema de páramo

El páramo es un ecosistema donde elementos como la vegetación y el suelo, han desarrollado gran potencial para interceptar y almacenar agua; esta característica determina su gran valor estratégico; además, los páramos prestan servicios ambientales, principalmente como cuencas abastecedoras de agua para consumo, actividades productivas e hidroenergéticas, así como áreas de influencia de los principales embalses, represas y estrellas hidrográficas.

La vegetación de la zona de vida se caracteriza por presentar seis coberturas que se describen a continuación (Figura 4.99):

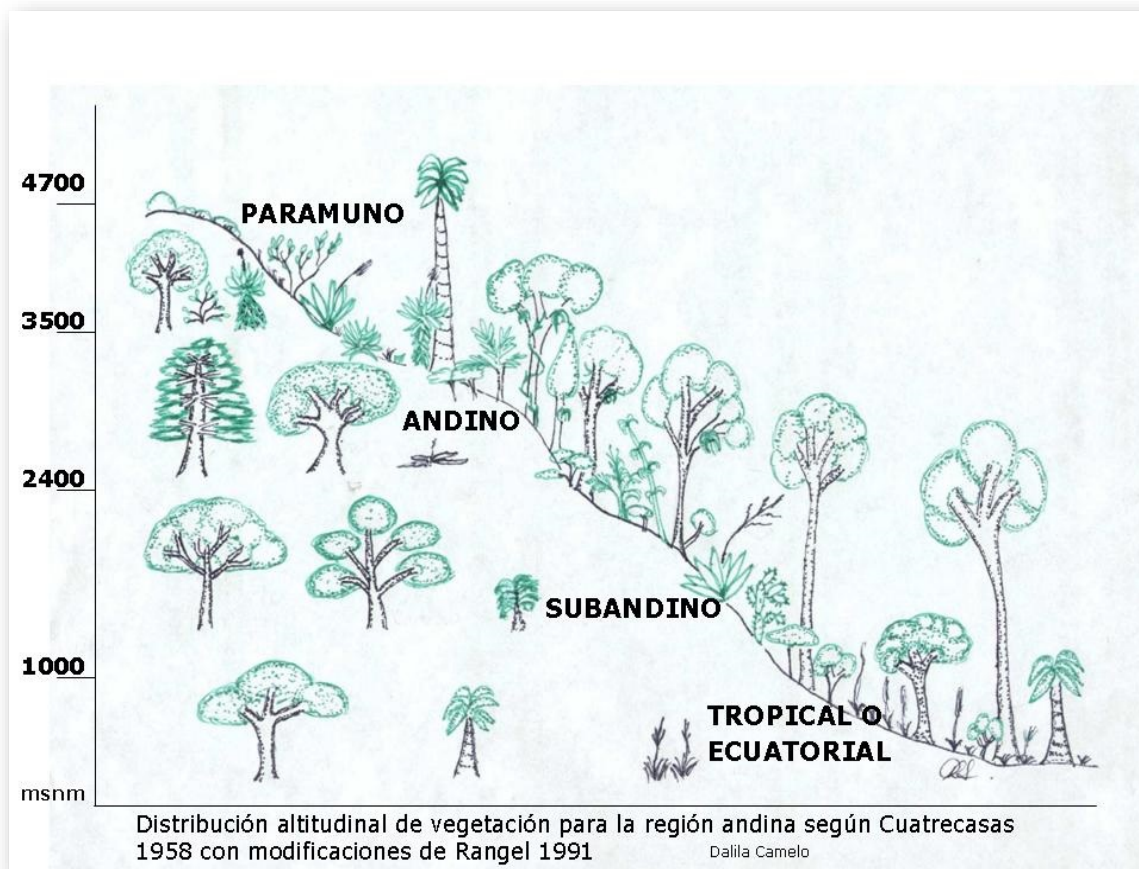
- **Pajonales:** Vegetación herbácea dominada por gramíneas en macollas. Se encuentran desde el páramo propiamente dicho hasta el superpáramo. Entre las comunidades mejor representadas en cuanto a áreas de distribución, figuran las de *Calamagrostis effusa* y de *Agrostis tolucensis*.
- **Frailejonales:** Vegetación con un estrato arbustivo emergente conformado por la roseta de Espeletia. Se les registra desde el páramo hasta los límites con el superpáramo y las nieves perpetuas, encontrando una mayor representatividad en el páramo propiamente dicho; en la cordillera Oriental hay una amplia gama de comunidades de Espeletia, las más comunes son los frailejonales con *Espeletia grandiflora*, *Espeletia lopezii* y *Espeletia phaneractis*.
- **Matorrales:** Vegetación arbustiva con predominio de elementos leñosos, se establecen desde el páramo hasta el superpáramo. Los matorrales con mayor área de distribución están dominados por especies de *Diplostephium*, *Pentacalia*, *Castilleja* e *Hypericum*. Entre las comunidades más ampliamente distribuidas se encuentran, las de *Hypericum laricifolium* (cordillera Oriental), *Pentalia vernicosa* (cordillera Oriental), y *Argentea tinifolia* (cordillera Oriental).
- **Chuscales:** Vegetación dominada homogéneamente por el bambú paramuno *Chusquea tessellata*, en sitios húmedos hasta pantanosos.
- **Bosques achaparrados:** Vegetación con un estrato de arbolitos de 8 – 10 m de altura dominados por una o dos especies; como los bosques de *Polylepis*, *Escallonia*

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	

myrtilloides y *Hesperomeles heterophylla*. En algunos casos sus áreas se han fragmentado por acción de los glaciares.

- **Vegetación de páramo:** constituye aquellas coberturas propias de las zonas de alta montaña sobre los 3.200 msnm, en la imagen de satélite se identifica como una cobertura muy homogénea y diferenciable y que corresponde a la respuesta espectral marcada de las especies vegetales propias de estas zonas, especialmente las gramíneas y los frailejones, por ello se denominan pajonal-frailejonal; cobertura y formación vegetal que conforma una matriz muy homogénea y sobre la cual pueden asentarse otro tipo de coberturas como matorrales bajos a altos que persisten en las zonas paramunas y que por ello también son particulares y distinguibles de especies en gradientes altitudinales menores. En el área de estudio se clasificaron en esta unidad toda la extensión de la misma al encontrarse en la zona de vida paramuna.

Figura 4. 99. Distribución altitudinal de vegetación para la región andina según Cuatrecasas 1958 con modificaciones de Rangel 1991.



Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-250

Muchos humedales en los ecosistemas de páramo están estrechamente asociados con las aguas subterráneas, ya sea que dependen de los caudales procedentes del acuífero o son fuente de recarga de los acuíferos. Por tanto el conocimiento sobre los vínculos hidrológicos entre los humedales y flujos subterráneos en los ecosistemas de páramo es particularmente relevante para determinar los impactos en las funciones hidrológicas y beneficios que prestan los ecosistemas de páramo.

La zona limítrofe entre la vegetación arbórea (cerrada) y las herbáceas (abierta) prácticamente ha desaparecido en la mayoría de las localidades de todos los páramos porque las áreas originales se dedicaron a pastoreo o cultivos, especialmente la papa. Un efecto bastante negativo para la permanencia y la diversidad ecosistémica.

Dentro de la cobertura del complejo de paramos Cristales, Castillejo o Guachaneque se encontraron 12 tipos de coberturas que configuran las zonas de borde y de paramo, que pertenecen al complejo paramuno del noroccidente de Bogotá (Villapinzón, Chocontá, Úmbita) resaltando que estas áreas han sido objeto de un alto grado de transformación, con representación de la vegetación natural de la región subandina y páramo ha sido muy fuerte. El 60% de la vegetación altoandina prácticamente desapareció y la actividad agropecuaria se incrementó de manera significativa (Rangel, 2004, Cortes *et al.*, 2005) (Tabla 4.64).

Tabla 4. 64. Coberturas del complejo de páramos Cristales y Castillejo.

LEYENDA	ÁREA (ha)	% de ÁREA
Herbazal denso	1.839,80	26,69
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1.204,32	17,47
Mosaico de pastos y cultivos	1.136,36	16,49
Arbustal denso	1.083,96	15,73
Bosque denso bajo	531,76	7,72
Pastos Limpios	409,09	5,94
Vegetación en transición	253,47	3,68
Mosaico de pastos y cultivos con espacios naturales	184,56	2,68
Mosaico de pastos con espacios naturales	123,63	1,79
Arbustal abierto	94,23	1,37
Mosaico de pastos	22,53	0,33
Suelos desnudos	8,80	0,13
TOTAL	6.892,53	100,00

En Cristales y Castillejo se evidencian estas problemáticas y así se notaron en los talleres con la comunidad, donde ellos mismos sacan a relucir las presiones que históricamente han generado al ecosistema, entre las cuales se cuentan:

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-251



- **Expansión de frontera agrícola:** Quema de bosques en zonas cercanas a los páramos.
- **Contaminación del suelo por el alto uso de agroquímicos.** Particularmente en papa.
- **Inadecuados manejos de empaques de pesticidas:** Contaminación de fuentes y suelos por mala disposición de empaques (No hay recolección y se botan en predios).
- **Falta de control de desperdicios de agua por parte de los acueductos veredales:** “Muchas veces los acueductos no controlan, se deja y deja regar el agua, y luego, se produce deslizamiento de la tierra”

Conjugadas todas las presiones generan una pérdida definitiva en el ecosistema que redundará en la alteración biótica, representada en la poca dispersión de semillas, la pérdida de recurso hídrico y por consiguiente disminución en la productividad y la alteración de las condiciones originales de la región.

4.1.3.1 Caracterización de la edafofauna epígea

La fauna se constituye en un elemento de gran importancia en cualquier ecosistema. Los artrópodos del suelo son un componente fundamental de los ecosistemas de bosque, ya que participan en la fragmentación de los residuos orgánicos previa a la descomposición. Esta función es más valuable en ambientes de altura, donde las bajas temperaturas limitan la dinámica de los procesos biológicos. Sin embargo, uno de los problemas más comunes en las montañas colombianas ha sido el reemplazo de vegetación nativa en algunos casos por cultivos. Los efectos sobre los artrópodos del suelo aún son poco conocidos. Con base en los resultados se concluyó que los cultivos de pino afectan la diversidad, composición, dinámica comunitaria y estructura trófica de los artrópodos del suelo. Además algunos evaluadores de la estabilidad del suelo señalan que los efectos de los cultivos están reduciendo la funcionalidad ecosistémica.

La población más abundante se encuentra representada en las lombrices (anélidos de tierra) y otros organismos como cucarrones y grillos que alcanzan a constituir la mayor biomasa y que con la descomposición de la hojarasca, el intercambio de nutrientes, la respiración, la fijación del nitrógeno y la acción de las micorrizas intervienen en la formación (edafogénesis) de los suelos. La profundidad del suelo, su permeabilidad, su textura y estructura, su composición mineralógica y química así como la altura del nivel freático favorecen el desarrollo de la edafofauna (Foto 4.77).

Por tanto, desde el punto de vista de la funcionalidad de los ecosistemas, es importante seguir explorando los mecanismos que mantienen los distintos procesos y el efecto que la pérdida de diversidad podría tener sobre estos, mediante experimentos controlados y mediante la modelación de dichos procesos usando datos empíricos.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-252

Foto 4. 77. Población de edafofauna.



4.1.3.2 Conclusiones

La predominancia de los hábitats abiertos registrados en zona marca una franja que cuenta con corrientes ascendentes propicias para la movilización de aves grandes, convirtiéndose en un corredor ecológico importante para los desplazamientos altitudinales y horizontales de rapaces de gran porte como por ejemplo *Vultur gryphus*, *Buteogallus solitarius* y *Buteo albicaudatus*.

La particular avifauna del sector incluyendo sus especies amenazadas, migratorias y endémicas, representa un reto para la conservación de las especies por parte de autoridades regionales y nacionales. Las amenazas que se ciernen sobre la avifauna de la zona van desde la falta de apropiación de los recursos naturales hasta las presiones por extensión de áreas agropecuarias.

Para el área de estudio se reportan especies de amplia distribución y comunes en áreas intervenidas, reflejo de intervención antrópica a la que ha estado sometida la región. Aunque no hay similitud marcada en cuanto a presencia/ausencia de taxa en determinadas coberturas, no parecen presentarse diferencias en cuanto a la composición estructural general a nivel de gremios tróficos y tipos de consumidores para las coberturas del área salvo para Tejido urbano discontinuo, lo cual puede estar evidenciando procesos de homogenización biótica como respuesta a la pérdida de coberturas y otras presiones generadas en la zona.

Implementar estudios posteriores encaminados hacia una mejor caracterización del estatus poblacional de las especies bajo algún grado de amenaza, así como de las especies endémicas, con el fin emprender las acciones adecuadas para su conservación.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-253



**ACTUALIZACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PARA DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO (DRMI)
PÁRAMO CRISTALES, CASTILLEJO O GUACHANEQUE**



Diseñar programas de restauración ecológica de los fragmentos boscosos con mayor grado de afectación, con el fin de amortiguar la perturbación antropogénica y el efecto borde que en estos se esté presentando.

Nombre archivo:	Capítulo 04-2	Elaborado por:	A.G.S. Ltda.	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA
No. Contrato:	225 de 2012	Revisado y aprobado por:	CORPOCHIVOR	
Fecha:	Diciembre de 2012	Versión:	01	Página: 4-254