

# PROGRAMA PARQUES EN PELIGRO

Eduardo Cevallos Calderón

***FUNDACIÓN ANTISANA***

***Diciembre 2005***



CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL PÁRAMO DE YÚRAC, PARROQUIA DE PÍNTAG

ESTUDIO DIRIGIDO POR GUSTAVO MOSQUERA, CON EL APOYO DE NEIL ALARCÓN Y  
FREDY CONDOY

PARA LA FUNDACIÓN ANTISANA

SEPTIEMBRE DE 2005

## **1. ANTECEDENTES**

En el flanco occidental de la cordillera Real en el valle de Quito, hacia el lado norte de la laguna de Muertepungo y hacia el oriente del poblado de Píntag, se encuentran varias haciendas y cooperativas, pertenecientes a propietarios particulares y asociaciones que en conjunto abarcan una superficie de 5.840 hectáreas, de las cuales, más del 60% están en lo que se conoce como páramo (3.500 msnm hacia arriba).

Toda esta zona integrada por los sectores conocidos como: El Quinto, Rayoloma, La Pirámide, Yanasacha, Padre Corral, Yúrac y Chaquishcacochoa, especialmente en los últimos 10 años ha entrado en serios problemas para la obtención del agua, tanto así que actualmente en la mayoría de casos tienen que llevar el agua de otros sectores para solventar su demanda (Díaz, J., com.pers)

En este sentido, varios de los propietarios de la zona han visto la necesidad de solicitar ayuda técnica a la Fundación Antisana, con el fin de caracterizar el estado de conservación de los recursos naturales de sus páramos y determinar la factibilidad llevar a cabo un manejo adecuado de los mismos. La Fundación Antisana está evaluando la factibilidad de que esta zona se incorpore a la propuesta del Corredor de Páramo entre las Reservas Ecológicas Antisana y Cayambe Coca, con el fin de mejorar la conservación del páramo y de fortalecer el manejo de dichas unidades de conservación.

Este Corredor es parte del planteamiento que la Fundación Antisana está promocionando para conservar adecuadamente las fuentes de agua para el valle de Quito, que es la mayor fuente de presión para los recursos naturales de estas dos áreas protegidas.

## **2. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

El presente estudio tiene por objeto la caracterización ecológica del páramo de la zona de Yúrac y sus alrededores, con el fin de definir la factibilidad de que se integre a la iniciativa de conformación del Corredor de Páramo REA-RECA Y.

## **3. ALCANCES DEL ESTUDIO**

La Fundación Antisana ha coordinado con los representantes de la zona de Yúrac que han solicitado apoyo técnico, para establecer las condiciones generales de conservación de los recursos naturales en los sectores de páramo de la zona. En el marco de referencia metodológico de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas, promovidas por The Nature Conservancy, se espera generar la información básica que permita tener una mayor certeza sobre el estado de conservación de los sistemas naturales en la zona de Yúrac, dando sustento a las propuestas y recomendaciones de manejo que los interesados identifican y para cuya aplicación demandan apoyo.

El presente trabajo no pretende ser un estudio científico sobre la estructura y composición de los sistemas naturales en la zona de Yúrac, sino solamente ofrecer una orientación más clara sobre las posibilidades de cambio en las formas de uso del páramo que en la zona se presentan. Se espera, en función de los resultados, que a futuro, y sobre la base del interés de los propietarios, se generen propuestas que profundicen los resultados de este trabajo, en función de las necesidades particulares de protección y manejo que ellos determinen.

## **4. MÉTODO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA FLORA**

Población Muestra.- Un estudio de vegetación no se lo puede ejecutar de toda la población por esta razón es necesario realizar muestreos de la misma y estimar el valor de los parámetros de la población (Matteucci, 1982)

Para el muestreo se aplicaron tres Cuadrantes, en Páramo arbustivo, Páramo Herbáceo o los Humedales de 2 x 2 m., mientras que en Bosque Andino se realizaron cuadrantes de 10 x 10 m donde se registraron especies con troncos iguales o mayores a 2,5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), en diferentes sectores de la zona en estudio, en donde se colectaron 4 duplicados de cada especie, los mismos que fueron prensados, catalogados y preservados en alcohol para luego ser secados e identificados.

**Cuadrantes - Área Mínima.-** Este método es similar al de las parcelas permanentes, con la diferencia de que es un método ampliamente difundido en los páramos de los Alpes en Europa por los seguidores de Braunt Blanquet, en las Sabanas de Bolivia y en algunos casos en los Páramos Ecuatorianos, una condición básica para este muestreo es que el área debe ser lo más homogénea posible, un aspecto importante de este estudio es la determinación del área mínima y la cobertura vegetal, de acuerdo con el área mínima los cuadrantes varían de tamaño, pudiendo ser de 2 x 2 m., 4 x 4 m., generalmente en nuestros páramos son de 10 x 10 m. (Cerón,1993).

La tabulación de las especies encontradas en la zona de estudio se realizaron tomando en cuenta su densidad en el caso de especies arbustivas y en las especies con grupos de individuos que forman almohadones fueron realizados por aproximaciones a las plantas desde arriba y anotadas en la escala de cobertura establecida por Braun y Blanquet (1979).

**Densidad.-** La densidad es el conteo del número de individuos en un área. Las densidades se dan en términos del número promedio de individuos por unidad de área (Paton, 1994).

En esta investigación se procederá a la selección de los sitios de muestreo al azar tratando de cubrir la mayor parte del área de estudio, en los mismos que se realizaran dos cuadrantes de 2 X 2 m, dentro de los cuales se contarán y marcarán los individuos.

**Cobertura.-** Cobertura de una especie (u otra categoría vegetal) es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada (Matteuchi & Colma, 1982). Esta será tomada de acuerdo a porcentajes determinado por la tabla de cobertura de Braun Blanquet (1979).

- 1= muy pequeña cubriendo de 1/10 de la superficie del suelo
- 2= cubriendo entre 1/10 y ¼ de la superficie del suelo
- 3= cubriendo entre ¼ y ½ de la superficie del suelo
- 4= cubriendo entre ½ y ¾ de la superficie del suelo
- 5= cubriendo entre ¾ y 4/4 de la superficie del suelo

Para la colección se utilizó piola plástica de 40 m. de largo y estacas para delimitar los cuadrantes, los individuos fueron muestreados, tabulados y posteriormente etiquetados; las colecciones fueron depositadas en fundas plásticas para el transporte y luego montadas y prensadas para ser preservadas mediante el secado en estufa.

El trabajo de laboratorio (identificación) se realizará mediante descripciones y comparación con la colección botánica del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) y con el uso de bibliografía especializada como Flora of Ecuador (Harling, 1979). Además los nombres científicos serán verificados en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez, 1999).

## 5. MÉTODO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA FAUNA

Para el presente estudio se realizó un análisis de la información bibliográfica existente que tiene relación al área de estudio, la cual esta apoyada en documentos que la Fundación Antisana ha recopilado y generado en varios años de trabajo en LA Reserva Ecológica Antisana y su zona de amortiguamiento. Para el análisis bibliográfico se procedió a la identificación del autor y al año en que se realizó el estudio, se consideró la relevancia de la información y su relación con las condiciones actuales para su inclusión en la base de datos.

La información secundaria fue complementada con muestreos rápidos de campo para estimar la diversidad relativa actual. Para esta actividad se realizó una salida de 6 días de duración. Se consideró a los grupos de vertebrados terrestres: aves, mamíferos, anfibios y reptiles. En la fase de campo se aplicó la metodología recomendada por Suárez y MENA (1994), con ciertas modificaciones sujetas a las necesidades del estudio y características del área.

Para el caso de macro mamíferos se estableció un transecto de observación de 2Km, tratando de cubrir todas las formaciones vegetales presentes en el área. Se registraron observaciones directas e indirectas mediante huellas y rastros. Para la captura de murciélagos se emplearon redes de neblina, distribuidas a criterio del Investigador en el transecto, según las características del entorno (posibles corredores utilizados por los murciélagos)

Para obtener datos sobre la ornitofauna en las diferentes estaciones de muestreo se utilizaron observaciones directas, capturas con redes de neblina y grabación de voces.

Para las observaciones directas se realizaron recorridos por transectos de 2Km, de igual forma, cubriendo todas las formaciones vegetales. Se utilizaron binoculares 8X35 grados para observar aves en movimiento y un telescopio ornitológico 8X15X32 grados para observar aves perchedas.

Se establecieron 2 estaciones para captura con redes de neblina de 7m x 2.5m, 6 guías y aperturas de 16mm; cada juego se colocó en forma lineal una seguida de otra y el área de captura se estableció según las formaciones vegetales y las características generales de la estación de monitoreo. Las aves capturadas fueron identificadas, fotografiadas y posteriormente liberadas.

A más de las observaciones y las capturas con redes, se realizaron grabaciones de cantos de aves durante 3 días, en recorridos al azar, los cantos fueron utilizados para registrar aquellas aves que no se reportaron en las capturas, visualmente o para confirmar el registro de otras.

Para obtener datos de la herpetofauna (Anfibios y Reptiles) se realizaron recorridos al azar, cubriendo una superficie de 1.500 m<sup>2</sup> por día, se hacen tres recorridos diarios - determinados por las diferentes horas de actividad de los animales y para cada transecto: 09:00 a 11:00, 14:00 a 16:00 y 20:00 a 22:00h.

El trabajo de campo fue complementado con entrevistas a varios propietarios y trabajadores de las diferentes fincas y haciendas que integran el área de estudio (Jorge Díaz, Abraham Simba, Lina García, entre otros) los cuales proporcionaron importante información sobre la diversidad, distribución y uso de los animales silvestres.

## **6. MÉTODO PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN**

La zona de Yúrac fue parte del estudio de cobertura vegetal y uso del suelo que la Fundación Antisana desarrollara el año pasado, para el sector comprendido entre la zona de Paluguillo, al norte y la hacienda Antisana, al sur (ver estudio sobre Cobertura Vegetal y Usos del Suelo en el Corredor de Páramo Antisana-Cayambe Coca). Sobre la base de dicho estudio, se definieron los siguientes tipos de vegetación para la zona de estudio:

- Páramo seco de pajonal
- Páramo arbustivo
- Páramo húmedo de almohadillas
- Páramo húmedo con relictos de bosque andino

Sobre esta base, el estudio de la vegetación desarrolló la metodología antes descrita, para caracterizar cada una de las unidades previamente definidas para la zona, relacionando a cada uno de los tipos de vegetación con los sectores de páramo reconocidos por los habitantes y

propietarios locales, con las cotas altitudinales, la superficie aproximada de cada unidad y la composición vegetal característica.

## 7. RESULTADOS

A continuación se presenta los resultados de tres componentes: la caracterización de la flora, de la fauna y de las unidades de cobertura vegetal natural en el páramo de la zona de Yúrac y sus alrededores (3.500 msnm hasta la divisoria de aguas, en la cordillera Real)

### 7.1 UBICACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Antisana, hacia el lado norte de la laguna de Muertepungo y hacia el oriente del poblado de Píntag, en la parroquia del mismo nombre.

Específicamente, el presente estudio se ha centrado a los sectores que están sobre la cota de los 3.500 msnm, hasta la divisoria de aguas entre las cuencas de los ríos Padre Corral y Tambo.

#### Mapa base de la zona (FUNAN).

La mayor parte de la zona está representada por páramos de pajonal, pero también se observa páramo arbustivo, pequeños remanentes boscosos, principalmente en Chaquiscacocha y Yanasacha e incluso, en sectores puntuales de quebradas y escarpes en las áreas agro productivas media y baja.

Los elementos del paisaje que sobresalen en la zona de estudio y que son elementos de referencia y orientación son: la garganta del río Padre Corral, al norte, el sector de la antigua laguna de Chaquiscacocha, al oeste; el flujo de lava de Antisanilla o El Volcán y la laguna de Muertepungo, al sur; y los páramos de Parcacocha, que separan las cuencas de Padre Corral con la del Tambo.

Dentro de esta zona, se destacan las lagunas de Tucurrasín y de Parcacocha, todavía con un espejo de agua permanente durante todo el año.

Cada una de las propiedades que conforman el área de estudio presenta las siguientes superficies y Coordenadas UTM.

**Tabla 1**  
**Ubicación de los diferentes sectores del área de estudio**

SECTOR	EXTENSION APROXIMADA (ha)	LATITUD	LONGITUD
Chaquiscacocha	700	0799226	9955122
Padre Corral y Yúrac	2000	0799214	9957392
Yanasacha	70	0798533	9957720
La Pirámide	420	0799589	9955854
Rayo Loma	650	0798991	9958712
El Quinto	2000	0798381	9954334
TOTAL	5840		

### 7.2 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL

En los Páramos del Sector de Yúrac se realizó la evaluación de su composición florística. Se registraron 63 especies correspondientes a 55 géneros y 29 familias, distribuidas de la siguiente forma:

En Chaquiscacocha, sector localizado a 3.843 msnm., se registró un total de 27 especies correspondientes a 24 géneros y 15 familias.

En Chachacoma, a 3.736 msnm., se registró un total de 41 especies correspondientes a 37 géneros y 21 familias.

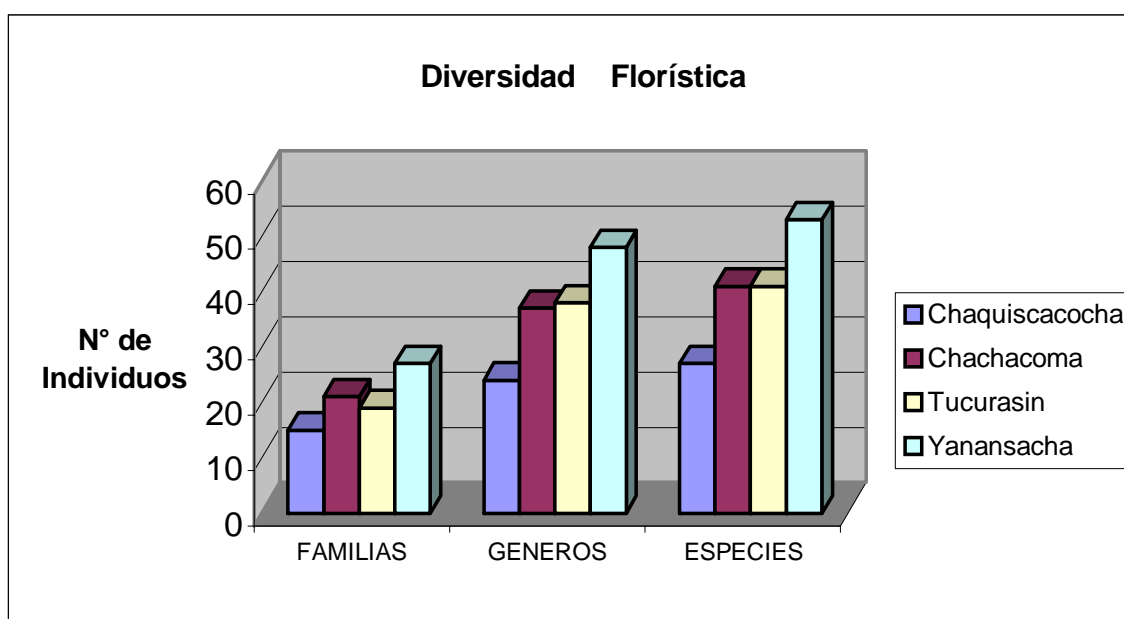
En Tucurasín, a 4.070 msnm., se registró un total de 41 especies correspondientes a 38 géneros y 19 familias.

En el sector de Yanasacha, ubicado a 3.715 msnm., se censo un total de 53 especies correspondientes a 48 géneros y 27 familias (Tabla 2)

**Tabla 2**  
**Diversidad Florística del Sector Yúrac**

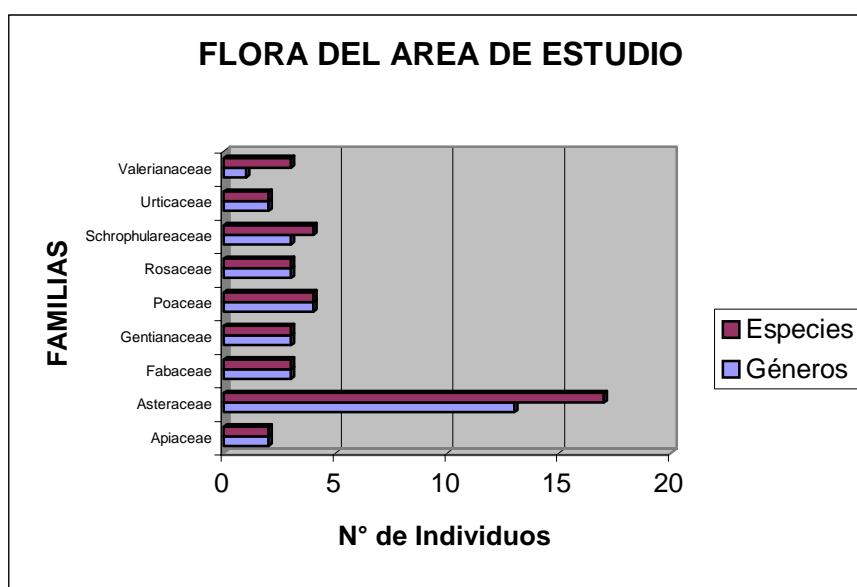
<i>ZONA</i>	<i>FAMILIAS</i>	<i>GENEROS</i>	<i>ESPECIES</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Chaquiscacocha	15	24	27	43%
Chachacoma	21	37	41	65%
Tucurasín	19	38	41	65%
Yanasacha	27	48	53	84%

**Gráfico 1**  
**Diversidad Florística del Sector Yúrac**



En los sitios que se realizó la evaluación, la familia Asteraceae es la que se presenta en mayor diversidad y abundancia con 13 géneros correspondientes a 17 especies que representa 27% del total. Las familias que registraron mayor frecuencia son: Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Gentianaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae, Schrophulareaceae y Valerianaceae.

**Gráfico 2**  
Familias más diversas en el área de estudio.



Entre las especies que fueron censadas con mayor abundancia en el área de estudio tenemos *Azorella pedunculata*, *Hydrocotyle humboldtii* (Apiaceae), *Bidens andicola*, *Gynoxys acostae*, *Diplostephium rhomboidale*, *Hypochoeris sessiliflora*, *Pentacalia arbutifolia*, *Taraxacum officinale*, *Werneria nubigena* (Asteraceae), *Coursetia dubia*, *Lupinus pubescens*, *Trifolium repens* (Fabaceae), *Geranium multipartitum* (Geraniaceae), *Halenia weddelliana* (Gentianaceae), *Clinopodium nubigenum* (Lamiaceae), *Oxalis lotooides* (Oxaliaceae), *Calamagrostis intermedia* (Poaceae), *Polylepis pauta* (Rosaceae), *Bartsia alba* (Schrophulariaceae), *Valeriana micriphylla*, *Valeriana rigida* (Valerianaceae); y las especies que se encuentran en menor proporción son: *Barnadesia arborea*, *Diplostephium glandulosum*, *Diplostephium hartweggi* (Asteraceae), *Gynoxys sodiroi*, *Gynoxys acostae*, *Senecio* sp. (Asteraceae), *Lepidium chichicara* (Brassicaceae), *Bomarea glaucescens* (Alstroemeriaceae), *Puya hamata* (Bromelaceae), *Hypericum laricifolium* (Clusaceae), *Carex pichichensis* (Cyperaceae), *Disterigma empetrifolium* (Ericaceae), *Halenia weddelliana*, *Gentianella cerastiodes* (Gentianaceae), *Ribes andicola* (Grossulariaceae), *Stachys elliptica*, *Lepechinia betonicaefolia* (Lamiaceae), *Tristerix longibracteatus* (Loranthaceae) *Brachyotum ledifolium* (Melastomataceae), *Sisyrinchium jamesonni* (Iridaceae), *Aa argyrolepis* (Orchidaceae), *Cortaderia nitida* (Poaceae), *Monina obtusifolia* (Polygalaceae), *Lachemilla hispidula* (Rosaceae), *Castilleja fissifolia*, *Calceolaria sericea*, *Calceolaria crenata* (Schrophulariaceae) y *Valeriana pilosa* (Valerianaceae) (Tabla 3).

**Tabla 3**  
Flora del área de estudio. Tabulación por Densidad

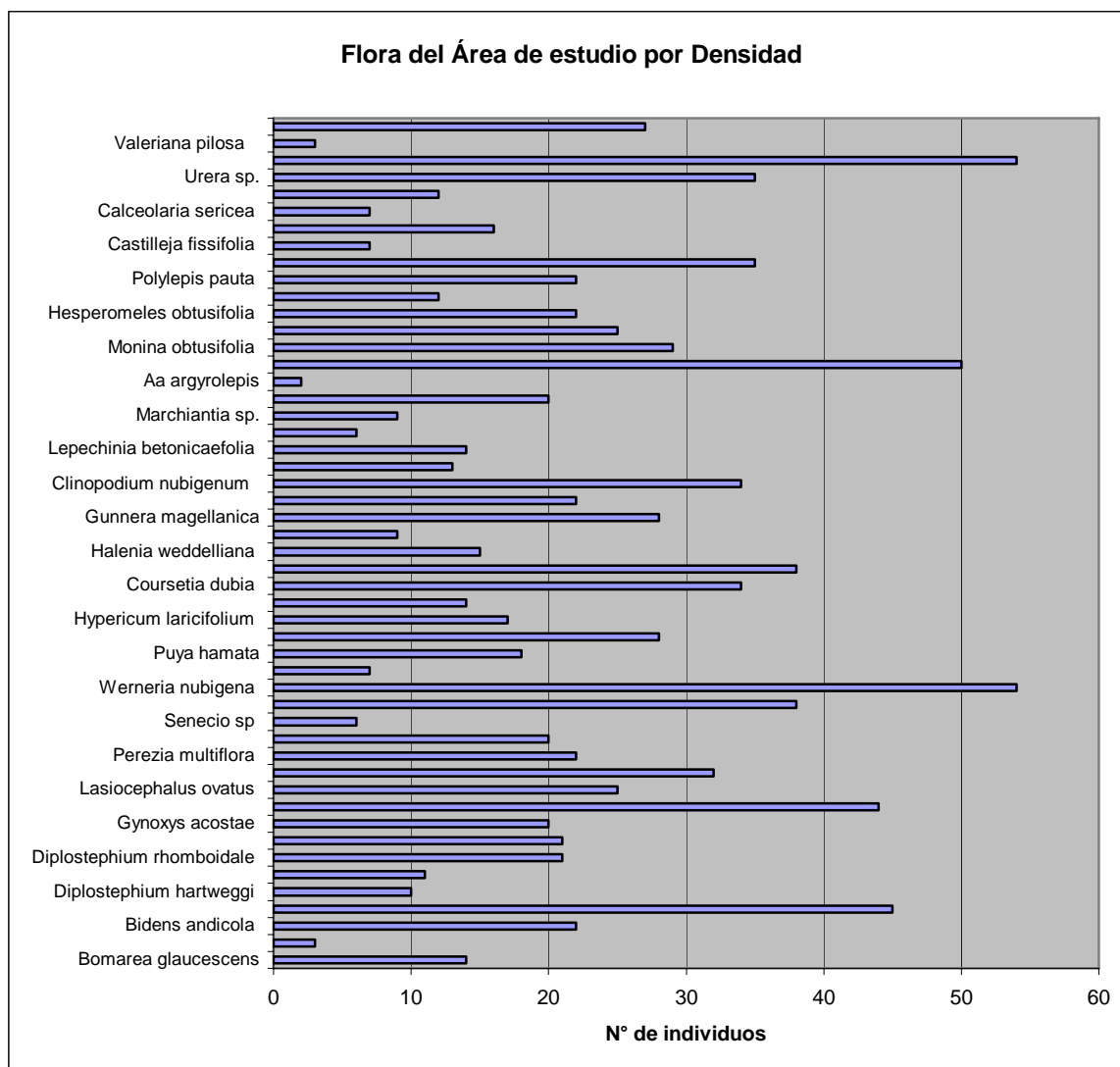
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	N° de Individuos
---------	-------------------	------------------

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>N° de Individuos</b>
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker	14
Asteraceae	<i>Barnadesia arborea</i> H.B.K..	3
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth	22
Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i> J. F. Gmel	45
Asteraceae	<i>Diplostephium hartweggi</i> Hieron.	10
Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i> Hieron	11
Asteraceae	<i>Diplostephium rhomboidale</i> Cuatrec.	21
Asteraceae	<i>Gynoxys sodiroi</i> Hieron.	21
Asteraceae	<i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.	20
Asteraceae	<i>Hypochoeris sessiliflora</i> H.B.K	44
Asteraceae	<i>Lasiocephalus ovatus</i> Schldtl.	25
Asteraceae	<i>Pentacalia arbutifolia</i> (Kunth) Cuatrec.	32
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i> (H &B.)Less	22
Asteraceae	<i>Senecio chionogeton</i> Wedd.	20
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp	6
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg	38
Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i> Kunth	54
Brassicaceae	<i>Lepidium chichicara</i> L.	7
Bromeliaceae	<i>Puya hamata</i> L. B. Sm.	18
Caryophyllaceae	<i>Cerastium danguyi</i> J. F. Macbr.	28
Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	17
Cyperaceae	<i>Carex pichichensis</i> Kunth	14
Fabaceae	<i>Coursetia dubia</i> (Kunth) DC.	34
Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i> Benth.	38
Gentianaceae	<i>Halenia weddelliana</i> Gilg	15
Grossulariaceae	<i>Ribes andicola</i> Jancz.	9
Gunneraceae	<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	28
Iridaceae	<i>Sisyrinchium jamesonni</i> Baker	22
Lamiaceae	<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze	34
Lamiaceae	<i>Stachys elliptica</i> Kunth	13
Lamiaceae	<i>Lepechinia betonicaefolia</i> (Lam.) Epling	14
Loranthaceae	<i>Tristerix longibracteatus</i> (Desr) Barlow & Wiens	6
Marchantiaceae	<i>Marchantia</i> sp.	9
Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i> (Desr.) Triana	20

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>N° de Individuos</b>
Orchidaceae	<i>Aa argyrolepis</i> Rchb. f.	2
Oxaliaceae	<i>Oxalis lotooides</i> H.B.K.	50
Polygalaceae	<i>Monina obtusifolia</i> Kunth	29
Ranunculaceae	<i>Ranunculus peruvianus</i> Pers.	25
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers ) Lindl.	22
Rosaceae	<i>Lachemilla hispidula</i> ( L.M. Perry) Rothm.	12
Rosaceae	<i>Polylepis pauta</i> Hieron	22
Schrophulariaceae	<i>Bartsia alba</i> Molau	35
Schrophulariaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L. f.	7
Schrophulariaceae	<i>Calceolaria crenata</i> Lamarck	16
Schrophulariaceae	<i>Calceolaria sericea</i> Pennell	7
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	12
Urticaceae	<i>Urera sp.</i>	35
Valerianaceae	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	54
Valerianaceae	<i>Valeriana pilosa</i> Ruíz & Pav.	3
Valerianaceae	<i>Valeriana rigida</i> R. & P.	27

## Gráfico 3

## Diversidad Florística por densidad en la zona de estudio.

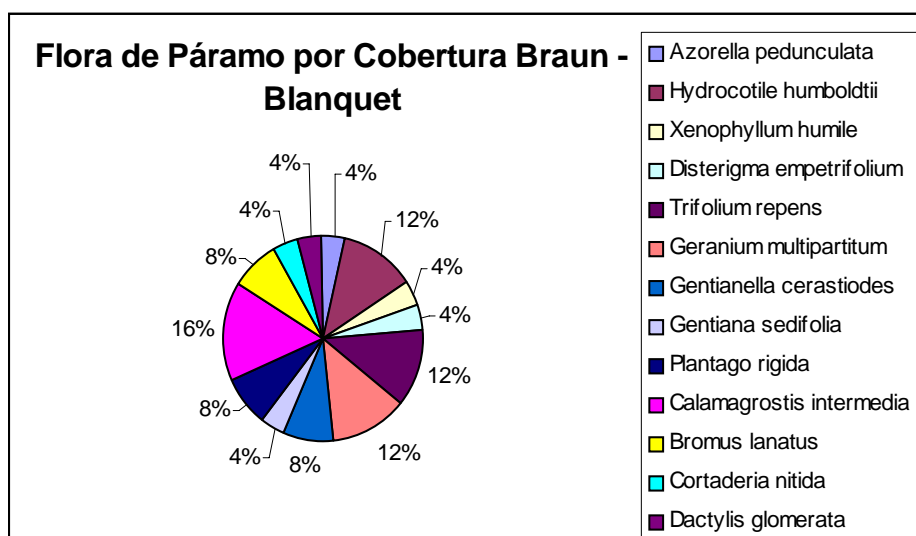


En los sitios más húmedos la vegetación esta compuesta por individuos que forman almohadilla donde se observa la dominancia de *Hydrocotyle humboldtii* (Apiaceae), *Trifolium repens* (Fabaceae), *Geranium multipartitum* (Geraniaceae), *Gentianella cerastioides*, *Calamagrostis intermedia*, *Bromus lanatus* (Poaceae) y las especies que se encuentran en menor proporción son: *Azorella pedunculata* (Apiaceae), *Xenophyllum humile* (Asteraceae), *Disterigma empetrifolium* (Ericaceae), *Plantago rigida* (Plantaginaceae), *Cortaderia nitida* (Poaceae) (Tabla 4).

**Tabla 4**  
**Flora del área de estudio por cobertura (Braun- Blanquet)**

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	VALOR DE TABLA
Apiaceae	<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias & Constance	1
Apiaceae	<i>Hydrocotyle humboldtii</i> A. Rich	3
Asteraceae	<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V. A. Funk	1
Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude	1
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	3
Geraniaceae	<i>Geranium multipartitum</i> Benth.	3
Gentianaceae	<i>Gentianella cerastiodes</i> (Kunth) Fabris	2
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	1
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	2
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud	4
Poaceae	<i>Bromus lanatus</i> Kunth	2
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg.	1
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	1

**Gráfico 4**  
**Flora del área de estudio por Cobertura (Braun – Blanquet)**



## 7.2.1 DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

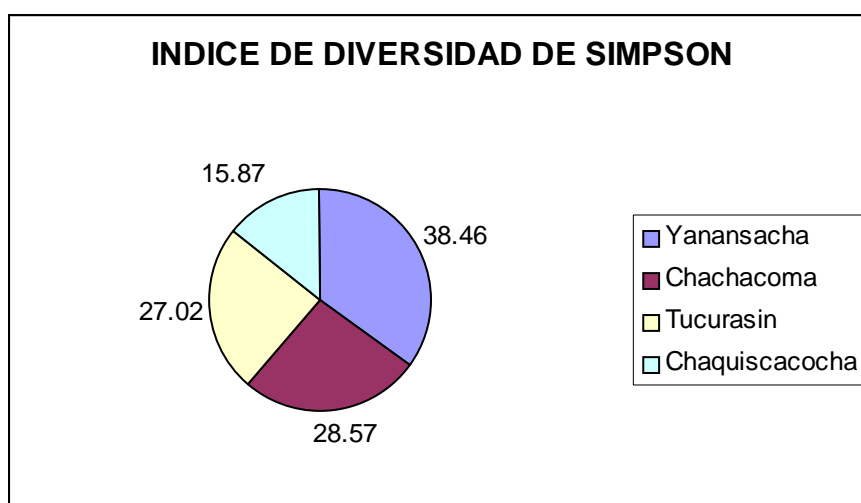
Según el índice de diversidad de Shanon, la zona de Yanasacha con un registro de 53 especies corresponde al valor de 38.46, es el lugar que presentan una mayor diversidad donde se destacan individuos de las familias Asteraceae, Bromeliaceae, Gentianaceae, Grossulariaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae, Schrophulareaceae, Valerianaceae que se presentan en gran abundancia. Mientras que Cachacoma con 41 especies registra un índice de 28.57; Tucurasín donde se encontró 41 especies corresponde a un índice de 27.02, son los sectores donde se presenta una diversidad media y una menor abundancia de individuos y la zona de Chaquiscacocha con 27 especies corresponde a un índice de 15.87, es el lugar que presenta una diversidad baja y una

disminución en su abundancia. (Tabla 5)

**Tabla 5**  
**Índice de Diversidad de Simpson**

SECTOR	INDICE DE DIVERSIDAD	INTERPRETACION
Yanasacha	38.46	Diversidad alta
Chachacoma	28.57	Diversidad media
Tucurrasín	27.02	Diversidad media
Chaquiscacocha	15.87	Diversidad baja

**Gráfico 5**  
**Índice de diversidad de Simpson aplicado a los diferentes sectores**



Tomando en cuenta al índice de similitud de Sorensen, la zona de Tucurrasín y Chachacoma son los que presentan mayor similitud con un porcentaje del 67 % de semejanza; mientras que las zonas de Yanasacha y Chaquiscacocha son los que tienen menor similitud con un porcentaje de 43 % de igualdad. (Tabla 6).

**Tabla 6**  
**Índice de Similitud de Sorensen, entre las diferentes zonas de muestreo.**

SECTORES	CHACHACOMA	TUCURRASÍN	YANASACHA
CHACHACOMA			
TUCURRASÍN	67		
YANASACHA	59	62	
CHAQUISCACOCHA	39	45	43

## 7.2.2 LAS PLANTAS COMO INDICADORAS DE LAS CONDICIONES DEL PÁRAMO

La presencia de algunas plantas en el páramo puede indicar la situación de ciertas variables ambientales. Al sigse (*Cortaderia nitida*) y a los suros de páramo (*Chusquea spp.*), por ejemplo, les gustan las condiciones húmedas y, por lo tanto, indican la presencia de agua. Hay plantas que crecen solo en determinado rango de altitud o en determinados tipos de suelos, por lo que pueden

ser usadas para indicar estas variables. Unas plantas interesantes en este aspecto son hierbas que crecen abundantemente en terrenos que han sido sometidos a pastoreo intenso. Un ejemplo de estas plantas pertenece a la especie *Lachemilla orbiculata* (Rosaceae). Hay otras plantas que cumplen con esta función indicadora y su importancia puede ser notable en el momento en que queremos saber la historia del uso de tal o cual páramo y planificar cómo recuperarlo o usarlo de mejor manera (Verweij 1995).

No solo la presencia o ausencia de ciertas plantas sino su estado mismo sirve como indicador de alguna situación ambiental. Por ejemplo, la apariencia de los frailejones nos puede dar indicaciones de si ha habido quemas (si se ha perdido o no el manto de hojas viejas). La densidad de penachos en un sitio versus otro nos puede indicar el tipo de uso que se le ha dado a uno y a otro. La compactación que causa el pisoteo del ganado determina ciertas características de crecimiento en los penachos, lo que genera diferencias que se manifiestan en la cantidad de penachos por unidad de área (menor densidad en sitios pisoteados) y en la fragmentación de los penachos (a más pisoteo, más fragmentación) (Verweij 1995, Suárez & Medina 2001).

Los penachos son las plantas que forman el pajonal. Las especies pertenecen a la familia de las poáceas dentro de varios géneros: *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Cortaderia*, y algunas Ciperaceae (*Rhynchospora*, *Carex*), entre otros. Estas plantas son también típicas de zonas áridas, lo que se explica en parte por la escasez fisiológica de agua en los páramos. Las hojas largas y delgadas forman los penachos y protegen a las hojas jóvenes que están creciendo en el interior. La protección es tanta que la temperatura nunca baja de cero grados en el interior (Hofstede et al. 1995).

La forma de las hojas es especialmente apropiada para no perder agua por transpiración en un sitio que carece de agua aprovechable durante varias horas al día. En los páramos más secos, los penachos son la forma de vida más resistente. Se pueden ver en el Chimborazo, por ejemplo, penachos aferrados tenazmente a lo poco de suelo que queda, formando una columna sobre el terreno profundamente erosionado. Las hojas muertas ayudan en la protección, mantienen los nutrientes dentro de la estructura y forman un tipo de "suelo colgante" ya que se descomponen y fomentan el crecimiento de raíces que crecen adentro mientras la planta se desarrolla. (Mena, 2001)

Los penachos forman los pajonales, que son la vegetación más abundante, aunque no la única, de los páramos. Aproximadamente un 70% de los páramos ecuatorianos son de este tipo (Proyecto Páramo 1999). Incluso en zonas donde otras formas, como las rosetas gigantes en el Páramo de El Ángel, parecen dominar el paisaje, un análisis demuestra que en realidad el pajonal cubre mayor superficie (Mena, 1984).

### 7.2.3 PROBLEMAS QUE AFECTAN AL PÁRAMO

La zona andina, ha dado cuenta del franco proceso de deterioro que se encuentra su páramo. Este ecosistema viene siendo objeto de quemas, sobrepastoreo, incorporación de tierras para la agricultura, la introducción de especies exóticas.

Igualmente, una considerable carga animal, al tiempo de estropear capa superficial con las pezuñas afiladas, también ha ocasionado su compactación. Suelo al descubierto y compacto, retiene mucho menos agua que un suelo sin perturbación, trastocando la función hídrica del páramo. La probabilidad de que cada vez sea menor el flujo de agua hacia las mismas comunidades y a poblados ubicados en zonas bajas, perjudicando el regadío de bastas extensiones agrícolas, en el primer caso, y, escasez de agua, en el segundo.

Debido a la poca disponibilidad de tierra apta para la agricultura en la zona donde se levantan las viviendas, se ha ampliado la frontera agrícola a áreas de páramo, nada idóneas para la actividad y que rápidamente se han vuelto improductivas.

En cuanto a las quemas, éstas se practican para desarrollar y regenerar nuevos pastos y para eliminar malas hierbas (Budowski, 1968). Sin embargo, donde no hay pastoreo o cultivos aparentemente no existe una explicación lógica de esta actividad. En el Ecuador la quema

frecuente y regular del páramo, es el factor más importante en el mantenimiento de esta vegetación (Brandbyge y Holm-Nielsen, 1986). Aparentemente el fuego es el principal responsable para la actual distribución de los pajonales y se considera que el páramo bajo los 4100-4300 metros es parcialmente secundario (Lægaard, 1992).

Otro de los aspectos que ha modificado la vegetación natural es la introducción de especies exóticas. El eucalipto (*Eucalyptus globulus*) fue introducido a América en el siglo pasado y ha tenido una buena aceptación en los países andinos a tal punto que, en el Ecuador, es el árbol característico del callejón interandino. El eucalipto y el pino (*Pinus radiata*), otra especie exótica, son los más utilizados en los programas de reforestación en la Sierra, si bien no siempre son los más apropiados para las plantaciones agroforestales (Carlson y Añazco R., 1990). Sin duda se necesitan mayores estudios sobre los efectos que el eucalipto provoca en el suelo, especialmente si esas tierras van a convertirse, en el futuro, en suelos agrícolas (Eckholm *et al.*, 1984).

En los últimos años, estudios con especies nativas han demostrado que es posible utilizarlas para controlar la deforestación y la erosión, suplir en parte la escasez de leña y contribuir al restablecimiento del equilibrio ecológico, especialmente en las zonas más altas donde los árboles exóticos no pueden crecer o lo hacen difícilmente (Acosta Solís, 1971; Borja y Lasso, 1990; Brandbyge y Holm-Nielsen, 1986; Pretell Chiclote *et al.*, 1985; Spier y Biederbick, 1980).

**Tabla 7**  
**Especies indicadoras y hábitat en el área de estudio.**

SECTOR	ESTADO DE CONSERVACION	ESPECIES INDICADORAS	COMPOSICION VEGETAL
Chaquiscacocha	Malo	<i>Hydrocotile humboldtii</i> <i>Halenia weddelliana</i> <i>Geranium multipartitum</i> <i>Oxalis lotooides</i> <i>Bromus lanatus</i> <i>Calamagrostis intermedia</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Perezia multiflora</i> <i>Ranunculus peruvianus</i> <i>Cerastium danguyi</i> <i>Lupinus pubescens</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Sisyrinchium jamesonni</i> <i>Clinopodium nubigenum</i> <i>Cerastium danguyi</i> <i>Brachyotum ledifolium</i>	Gramíneas amacolladas, con presencia de conjunto de plantas herbáceas, algunas postradas y algunas erguidas, que incluyen especies de los géneros <i>Halenia</i> , <i>Gentiana</i> , <i>Gentianella</i> , <i>Ranunculus</i> , <i>Geranium</i> , <i>Castilleja</i> , <i>Lupinus</i> y <i>Valeriana</i> .
Tucurrasín	Regular	<i>Azorella pedunculata</i> <i>Bidens andicola</i> <i>Hypochoeris sessiliflora</i> <i>Senecio chionogeton</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Werneria nubigena</i> <i>Lupinus pubescens</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Gentiana sedifolia</i> <i>Clinopodium nubigenum</i> <i>Plantago rigida</i> <i>Monina obtusifolia</i> <i>Hesperomeles obtusifolia</i> <i>Valeriana microphylla</i> <i>Valeriana rigida</i>	Comprende hierbas, grupos de individuos que forman almohadillas, matorrales de los páramos y fragmentos de bosque Andino de los géneros <i>Polylepis</i> , <i>Gynoxys</i> , <i>Hesperomeles</i> , <i>Chuquiraga</i> y <i>Monina</i> .

SECTOR	ESTADO DE CONSERVACION	ESPECIES INDICADORAS	COMPOSICION VEGETAL
Chachacoma	Regular	<i>Azorella pedunculata</i> <i>Bidens andicola</i> <i>Gynoxys sodiroi</i> <i>Chuquiraga jussieu</i> <i>Hypochoeris sessiliflora</i> <i>Senecio chionogeton</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Werneria nubigena</i> <i>Lupinus pubescens</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Gentiana sedifolia</i> <i>Ribes andicola</i> <i>Clinopodium nubigenum</i> <i>Tristerix longibracteatus</i> <i>Monina obtusifolia</i> <i>Hesperomeles obtusifolia</i> <i>Polylepis pauta</i> <i>Calceolaria crenata</i> <i>Valeriana microphylla</i> <i>Valeriana rigida</i>	Comprende hierbas, grupos de individuos que forman almohadillas, matorrales de los páramos y fragmentos de bosque Andino de los géneros <i>Polylepis</i> , <i>Gynoxys</i> , <i>Hesperomeles</i> , <i>Chuquiraga</i> y <i>Monina</i> .
Yanasacha	Buena	<i>Azorella pedunculata</i> <i>Plantago rigida</i> <i>Diplostephium hartweggl</i> <i>Diplostephium glandulosum</i> <i>Diplostephium rhomboidale</i> <i>Lachemilla hispidula</i> <i>Gynoxys sodiroi</i> <i>Cortaderia nitida</i> <i>Chuquiraga jussieu</i> <i>Hypochoeris sessiliflora</i> <i>Pentacalia arbutifolia</i> <i>Puya hamata</i> <i>Hypericum laricifolium</i> <i>Clinopodium nubigenum</i> <i>Brachyotum ledifolium</i> <i>Plantago rigida</i> <i>Monina obtusifolia</i> <i>Hesperomeles obtusifolia</i> <i>Polylepis pauta</i> <i>Calceolaria crenata</i> <i>Valeriana microphylla</i> <i>Valeriana rigida</i>	Comprende hierbas, grupos de individuos que forman almohadillas, matorrales de los páramos y fragmentos de bosque Andino de los géneros <i>Polylepis</i> , <i>Gynoxys</i> , <i>Hesperomeles</i> , <i>Chuquiraga</i> y <i>Monina</i> .

#### 7.2.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En los 7 cuadrantes 2X2m y en los 5 de 10x10m, muestreados en los páramos del área de estudio se encontró un total de 29 familias, 55 géneros y 63 especies. Este registro es bastante similar al obtenido en otras áreas que se encuentran a una misma altitud.

Entre los trabajos que se obtuvieron resultados con mayor semejanza tenemos: Los inventarios cuantitativos del Parque Nacional Llanganates sugieren una gran diversidad de especies en el Páramo herbáceo de las cabeceras del Río Ana Tenorio, Laguna de Pisayambo y Cerro Hermoso.

En las parcelas de muestreo se contabilizaron un total de 26 familias, 44 géneros y 54 especies de plantas presentándose la dominancia de las familias Asteraceae, Poaceae, Apiaceae, Ericaceae, Scrophulariaceae, Brassicaceae, Melastomataceae, Caryophyllaceae, Cyperaceae y Rosaceae la especie dominante es el pasto *Calamagrostis intermedia* con más de 34% de cobertura, en los alrededores de la laguna y riachuelos se encuentra parches de vegetación en almohadillas, compuestas principalmente por *Azorella pedunculata* (Apiaceae), *Wernaria nubigena* (Asteraceae), e *Isoëtes* sp. (Isoetaceae) (Vargas *et al*, 2000).

En la Reserva Ecológica Antisana donde se realizó cuatro cuadrantes (400 m<sup>2</sup>) en el páramo herbáceo de la Mica, se registró 47 especies y en 28 cuadrantes (700 m<sup>2</sup>) realizados en los Páramos de la Virgen donde se reportó 46 especies correspondientes a las familias: Asteraceae, Poaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Valerianaceae, siendo la especie dominante *Huperzia crassa* (Lycopodiaceae) y en los sitios anegados y pantanosos *Cortaderia sericantha* (Poaceae) y *Xenophyllum crassum* (Asteraceae) (Vargas, 1999).

En el Páramo de la Estación Biológica Guanderas se obtuvo un registro de 30 familias, 57 géneros y 75 especies distribuidas en cada una de las unidades de vegetación. En la unidad de vegetación herbácea de páramo, el mismo que comprende hierbas, frútices de hasta 50 cm. y grupo de individuos que forman almohadones se encontraron especies como: *Disterigma empetrifolia*, *Vaccinium floribundum*, *Cortaderia sericantha*, *C. hapolotricha*, *Valeriana phyllactis*, *Oreophulus obtusangulus*, *Eriocaulum* sp., musgos como *Sphagnum* sp., *Campilopus* sp. y *Dicranum* sp. (Ronquillo & Pérez, 1998)

En la Reserva de Producción Faunística del Chimborazo, en cuadrantes de 2x2m se encontró como dominante en Mecha Huasca a *Calamagrostis intermedia* y *Agrostis breveculmis*, en el pajonal de Urbina domina *Lachemilla orbiculata* y *Senecio repens*, en el Sinche Alto domina *Calamagrostis podophora* y *Lucilia radians*, en el pajonal de Pachancho *Calamagrostis intermedia* y *Stipa incospicua*, mientras que en el pajonal de Totorillas domina *Wernaria nubigena* e *Hypochoeris sonchoides*; de igual forma que en las formaciones vegetales de esta reserva los principales problemas para la alteración de la vegetación es el pastoreo intensivo, talas y quemas (Cerón, 1992)

La probable razón por la que el número de especies es parecido en la evaluación de la cobertura vegetal es quizá porque se realiza en áreas de vegetación abierta sobre suelos inundados o anegados en donde los pantanos de páramo, las macollas de *Calamagrostis intermedia* son reemplazados por hierbas bajas y arbustos como *Hydrocotyle humboldtii* (Apiaceae), *Gynoxys acostae*, *Diplostephium rhomboidale*, *Hypochoeris sessiliflora*, *Pentacalia arbutifolia*, (Asteraceae), *Trifolium repens* (Fabaceae), *Geranium multipartitum* (Geraniaceae), *Valeriana micriphylla*, *Valeriana rigida* (Valerianaceae).

El sector de Yanasacha con un registro de 63 especies, se convierte en el sector más diverso de las zona de estudio, siendo un valor muy representativo para el Páramo arbustivo y Páramo herbáceo, esto se debe porque está constituido por una Quebrada que se encuentra en buen estado de conservación y se encuentran alejados de las vías de acceso a las comunidades y a la obras de infraestructura, manteniéndose de esta manera la calidad ambiental en este ecosistema.

Los registros del Páramos de Chaquiscacocha con 27 especies, es el sectores que presenta una diversidad baja pero una mayor abundancia de individuos debido probablemente a la afectación de los procesos naturales como consecuencia de la quema de la vegetación circundante, desecación a través de la construcción de zanjas de drenaje para la expansión de la frontera agrícola, la caza y la pesca incontroladas, de la contaminación, el pastoreo intensivo de ganado (vacuno, bovino) y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico. El drenaje y el pastoreo de los páramos se cree que van ha determinar parcialmente el tipo de cobertura vegetal dominante.

En resumen comparativo entre las especies encontradas en el Sector de Yúrac se puede observar (Anexo 3): *Azorella pedunculata*, *Hydrocotyle humboldtii*, *Bidens andicola*, *Gynoxys acostae*, *Diplostephium rhomboidale*, *Hypochoeris sessiliflora*, *Pentacalia arbutifolia*, *Taraxacum officinale*,

*Werneria nubigena*, *Coursetia dubia*, *Lupinus pubescens*, *Trifolium repens*, *Geranium multipartitum*, *Halenia weddelliana*, *Clinopodium nubigenum*, *Oxalis lotoides*, *Calamagrostis intermedia*, *Polylepis pauta*, *Bartsia alba*, *Valeriana micriphylla*, *Valeriana rigida* son las especies más comunes y abundantes.

Las familias más frecuentes que se registraron son: Apiaceae (3%), Asteraceae (30%), Fabaceae (5%), Gentianaceae (5%), Poaceae (5%), Rosaceae (5%), Schrophulareaceae (6%), Urticaceae (3%), Valerianaceae (5%). Según Josse (2000) posiblemente los páramos menos alterados son aquellos donde existe una buena diversidad de plantas arbustivas, herbáceas no graminiformes, rosetas acualescentes y gigantes y formaciones de almohadilla, las mismas que crecen sobre un suelo orgánico grueso cubierto por una capa de musgos, líquenes y pequeñas hierbas.

De la investigación realizada se puede deducir que los Páramos de Yanasacha, Tucurrasín y Chachacoma presentan un nivel de conservación entre regular y bueno, después de haber efectuado el análisis de cobertura y estructura de la vegetación, donde se pudo observar géneros como *Werneria*, *Hypochoeris*, *Chuquiraga*, *Diplostephium*, *Valeriana* que son características de sitios conservados.

En el sector de Chaquiscacocha se presenta un grado de conservación malo, las especies antes indicadas se encuentran en menor proporción, aparecen especies de los géneros *Calamagrostis*, *Halenia*, *Bidens*, *Lachemilla* típicas de zonas que han sido sometidas a sobrepastoreo.

En los Páramos del Sector Yúrac se registraron 63 especies correspondientes a 55 géneros y 29 familias, distribuidas de la siguiente forma: en Chaquiscacocha, localizado a 3.843 msnm, se registró un total de 27 especies correspondientes a 24 géneros y 15 familias; en Chachacoma a 3.736 msnm, se registró un total de 41 especies correspondientes a 37 géneros y 21 familias; en Tucurrasín a 4.070 msnm, se registró un total de 41 especies correspondientes a 38 géneros y 19 familias, y en el sector de Yanasacha, ubicado a 3715 m.s.n.m., se censó un total de 53 especies correspondientes a 48 géneros y 27 familias.

En los sitios que se realizó la evaluación, la familia Asteraceae es la que se presenta en mayor diversidad y abundancia con 13 géneros correspondientes a 17 especies que representa 27% del total. Las familias que registraron mayor frecuencia son: Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Gentianaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae, Schrophulareaceae y Valerianaceae.

De las 63 especies registradas en las zonas de estudio cuatro son endémicas, tal es el caso de *Gynoxys acostae* (Asteraceae), *Hypericum laricifolium* (Clusiaceae), *Stachys elliptica* (Lamiaceae) y *Aa argyrolepis* (Orchidaceae); una es introducida y cultivada como es el caso de *Dactylis glomerata* (Poaceae) y las 58 especies restantes son Nativas de los Andes.

Entre las especies que fueron registradas con mayor frecuencia en el área de estudio tenemos *Azorella pedunculata*, *Hydrocotyle humboldtii* (Apiaceae), *Bidens andicola*, *Gynoxys acostae*, *Diplostephium rhomboidale*, *Hypochoeris sessiliflora*, *Pentacalia arbutifolia*, *Taraxacum officinale*, *Werneria nubigena* (Asteraceae), *Coursetia dubia*, *Lupinus pubescens*, *Trifolium repens* (Fabaceae), *Geranium multipartitum* (Geraniaceae), *Halenia weddelliana* (Gentianaceae), *Clinopodium nubigenum* (Lamiaceae), *Oxalis lotoides* (Oxaliaceae), *Calamagrostis intermedia* (Poaceae), *Polylepis pauta* (Rosaceae), *Bartsia alba* (Schrophulariaceae), *Valeriana micriphylla*, *Valeriana rigida* (Valerianaceae).

Las especies que se encuentran en menor proporción son: *Barnadesia arborea*, *Diplostephium glandulosum*, *Diplostephium hartweggi* (Asteraceae), *Gynoxys sodiroi*, *Gynoxys acostae*, *Senecio* sp. (Asteraceae), *Lepidium chichicara* (Brassicaceae), *Bomarea glaucescens* (Alstroemeriaceae), *Puya hamata* (Bromelaceae), *Hypericum laricifolium* (Clusaceae), *Carex pichichensis* (Cyperaceae), *Disterigma empetrifolium* (Ericaceae), *Halenia weddelliana*, *Gentianella cerastiodes* (Gentianaceae), *Ribes andicola* (Grossulariaceae), *Stachys elliptica*, *Lepechinia betonicaefolia* (Lamiaceae), *Tristerix longebracteatus* (Loranthaceae) *Brachyotum ledifolium* (Melastomataceae),

*Sisyrinchium jamesonni* (Iridaceae), *Aa argyrolepis* (Orchidaceae), *Cortaderia nitida* (Poaceae), *Monina obtusifolia* (Polygalaceae), *Lachemilla hispidula* (Rosaceae), *Castilleja fissifolia*, *Calceolaria sericea*, *Calceolaria crenata* (Schrophulariaceae) y *Valeriana pilosa* (Valerianaceae).

Según el índice de diversidad de Shanon, la zona de Yanasacha con un registro de 53 especies corresponde al valor de 38.46, es el lugar que presentan una mayor diversidad donde destacan individuos de las familias Asteraceae, Bromeliaceae, Gentianaceae, Grossulariaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae, Schrophulareaceae, Valerianaceae que se presentan en gran abundancia.

Mientras que Cachacoma con 41 especies registra un índice de 28.57 y Tucurrasín donde se encontró 41 especies corresponde a un índice de 27.02, son los sectores donde se presenta una diversidad media y una menor abundancia de individuos.

La zona de Chaquiscacocha con 27 especies corresponde a un índice de 15.87, es el lugar que presenta una diversidad baja y una disminución en su abundancia.

Tomando en cuenta al índice de similitud de Sorensen, la zona de Tucurrasín y Chachacoma son los que presentan mayor similitud con un porcentaje del 67 % de semejanza; mientras que las zonas de Yanasacha y Chaquiscacocha son los que tienen menor similitud con un porcentaje de 43 % de igualdad.

El páramo está en condiciones de conservación entre regular y buena, con sitios muy alterados y otros prácticamente intocados. La mayoría ha recibido el impacto de varias actividades humanas que se pueden resumir en agricultura, ganadería y forestación. Las quemas, realizadas de manera indiscriminada, destruyen la vegetación y dañan el suelo. El ganado compacta el suelo y altera la cubierta de plantas. La forestación con especies exóticas (pino) también cambia la biodiversidad y altera el suelo.

### 7.3 CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

Según Albuja (1991), el área de Yúrac corresponde al Piso Zoogeográfico Altoandino, ubicado sobre los 3000 msnm. La zona alta se caracteriza por un clima frío con vegetación herbácea y arbustiva de poca altura.

De los registros de vertebrados contabilizados para esta zona, el grupo más representativo es el de las aves – principalmente en diversidad y endemismo - seguido por los mamíferos; en lo que se refiere a la herpetofauna se registró únicamente dos especies de reptiles en tanto que los anfibios a más de ser muy escasos en el piso zoogeográfico Altoandino, debido principalmente a los cambios bruscos del clima y a la altas radiaciones solares que están expuestos los ecosistemas de altura, parece que ha sido el grupo más afectado por la pérdida de las zonas húmedas en toda el área de estudio, por lo que no se registraron especies de este grupo de vertebrados.

#### 7.3.1 ANFIBIOS

Según los estudios de diversidad de fauna realizados para el piso zoogeográfico Altoandino, en estos Ecosistemas se han registrado aproximadamente 9 especies de anfibios. Durante la fase de campo de este estudio no se reportó representantes de este grupo de vertebrados, pero según la características de la zona y por su estado de conservación es probable que albergue 2 especies de ranas de la familia Leptodactylidae - *Eleutherodactylus trepidotus* y *Eleutherodactylus devillei*.

Es importante destacar que este género tiene una estrategia reproductiva “directa” consistente en poner huevos sobre suelos húmedos de los cuales eclosionan ranitas completamente formadas de tamaño pequeño. Esta estrategia adaptativa les ha concedido cierta ventaja sobre otros géneros de anfibios para sobrevivir en áreas alteradas y muchas veces carentes de cauces de agua naturales y es una característica que permite catalogar a este género como oportunista y

resistente a las alteraciones del hábitat. (Fundación Antisana y CDC, 1999).

### 7.3.2 REPTILES

Al igual que los anfibios, los reptiles tienen una baja representatividad en el piso zoogeográfico Altoandino. Según varios estudios de campo se han reportado 4 especies de reptiles para este piso altitudinal; durante el estudio de campo, se registraron dos especies conocidas comúnmente como lagartijas, las cuales pertenecen al orden Sauria y a las familias Gymnophthalmidae - *Proctoporus unicolor* - y a la familia Tropiduridae.- *Stenocercus guentheri* - .

La especie *Proctoporus unicolor* es una lagartija reconocible por su larga cola pintada en la parte ventral de rojo brillante., se encuentra durante el día bajo las piedras y troncos, en zonas abiertas y boscosas, es común y se encuentra principalmente en el callejón Interandino. La especie *Stenocercus guentheri* tiene una distribución altitudinal en las áreas septentrional y central de los pisos Altoandino y Templado (Fundación Antisana y CDC, 1999).

Las dos especies fueron registradas en un remanente de bosque en el sector de la quebrada de Chachacoma, a 3.736 msnm.

### 7.3.3 AVES

El grupo de las aves es el más representativo en toda el área de estudio, esto es lógico si tomamos en cuenta que de los vertebrados ecuatorianos es el grupo con mayor diversidad y en nuestro país es el más estudiado, presentan ciertas facilidades para ser monitoreadas y desde el punto de vista ecológico, por sus preferencias de hábitat, capacidad de dispersión y área de vida.

En toda el área de estudio se registró un total de 41 especies, siendo el orden más representativo el de los pájaros propiamente dichos (Passeriformes) con un total de 18 especies. El mayor número de especies de aves fueron reportadas en los remanentes de bosque de Chaquishcacocha y Yanasacha, siendo estos dos sitios muy importantes para la diversidad ornitológica del sector.

Es importante señalar que las condiciones climáticas fueron favorables para la captura y observación de aves además un gran número de plantas estaban en floración y fructificación lo cual favorece la actividad de estos vertebrados y por ende facilita su registro.

La quebrada de Chachacoma y el remanente boscoso de Yanasacha, merecen especial atención por la gran diversidad de aves que albergan; en el primer sitio se registró un total de 29 especies y en el segundo, 31 especies, desatascando en este último la presencia de 7 especies de colibríes, además de algunas especies que generalmente son reportadas a altitudes menores.

**Tabla 8**  
**Lista de Aves registradas en Yúrac.**

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	A	S	EC	Ha
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Nothoprocta curvirostris</i>	C	L		P
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas andium</i>	R	M		Hu
CICONIFORMES	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	R	M	CR	C
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	R	M		C
		<i>Circus cinereos</i>	R	L	NT	B,C
	Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	C	M		P,A

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	A	S	EC	Ha
		<i>Falco sparverius</i>	R	L		B,P
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Gallinago nobilis</i>	U	M		P
		<i>Gallinago jamesoni</i>	U	M		P
	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	C	M		P
	Laridae	<i>Larus serranus</i>	R	M		Hu
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	U	M		B
		<i>Metropelia melanoptera</i>	C	M		P
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	R	L		B
		<i>Asio flammeus</i>	R	L		B
APODIFORMES	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	C	L		C
	Trochilidae	<i>Aglaeactis cupripennis</i>	C	M		B,A
		<i>Lesbia victoriae</i>	C	L		A
		<i>Colibri coruscans</i>	U	L		A
		<i>Oreotrochilus Chimborazo</i>	U	M		P,A
		<i>Pterofanes cianopterus</i>	U	M		B
		<i>Eriocnemis mosquera</i>	U	M		B
		<i>Metallura sp.</i>	U	M		B
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i>	C	M		P,A
		<i>Cinclodes fuscus</i>	C	M		P,A
	Formicariidae	<i>Grallaria quitensis</i>	U	M		P,A
	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	U	L		A,B
		<i>Cnemarchus erythropygius</i>	R	M		A
		<i>Ochthoeca fumicolor</i>	C	M		B,A.
		<i>Muscisaxicola alpina</i>	R	L		P
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	C	L		B,P,A
	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	C	L		B,P,A
	Troglodytidae	<i>Cistithorus platenses</i>	R	L		P,A
	Thraupidae	<i>Diglossia humeralis</i>	C	L		B
		<i>Urothraupis stolzmani</i>	R	H		B
	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	R	L		B
	Emberizidae	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	U	M		B
		<i>Atlapetes rufinucha</i>	U	L		B
		<i>Catamenia inornata</i>	C	L		B
		<i>Zonotrichia capensis</i>	C	L		B
		<i>Phrygilus unicolor</i>	C	M		BPA

**SIMBOLOGIA:** A = abundancia, C = común, U = poco común, R = raro; S = sensibilidad, L = baja sensibilidad, M = sensibilidad media, H = alta sensibilidad; EC = estado de conservación, CR = en peligro crítico, NT = casi amenazada, Ha = hábitat, B = bosque, P = pajonales, A = arbustos, Hu = humedal, C = cielo abierto.

Aves acuáticas.- En la parte alta del área de estudio se encuentra la laguna de Parcacocho, de un tamaño aproximado de 1.5 hectáreas, donde se registraron únicamente 2 especies de aves acuáticas, pese a que este humedal podría albergar un mayor número de especies que pueden ser visitantes y en épocas de migración (septiembre a noviembre y marzo a abril) probablemente esta laguna acoge especies migratorias.

La pérdida general de humedad que se ha producido en el sector en los últimos años,

principalmente el drenaje de la laguna de Chaquishcacochoa, ha afectado enormemente a las especies de aves acuáticas, pues según información de algunos propietarios, antes de que se seque la mencionada laguna se observaba algunas especies de patos, chupiles, correlimos, gaviotas, entre otras. En el presente estudio se registró el pato punteado *Anas andium* y la gaviota de páramo *Larus serranus*.

Las aves acuáticas juegan un papel muy importante en el ciclaje de materia orgánica, pues gracias a sus procesos alimenticios circulan cantidades importantes de energía y nutrientes, caso contrario el agua de los humedales podría volverse inutilizable.

Aves endémicas.- En el Ecuador, por su superficie, no se reportan muchas especies endémicas de aves, apenas 14 especies (sin incluir Galápagos) son endémicas exclusivas para el país (Sierra, et al., 1999), por tal razón es importante destacar aquellas especies denominadas "endémicas compartidas", es decir que tienen un rango restringido compartido solo con los países vecinos como son Colombia y Perú, las cuales suman un total de 187 (Ridgely, et al., 1998)

De las 41 especies registradas para el área de estudio, 6 son endémicas regionales. 4 de ellas para los páramos y son: *Nothoprocta curvirostris*, (Tinamú piquicurvo), *Phalcoboenus carunculatus* (Caracara o curiquingue), *Oreotrochilus chimborazo* (Estrella ecuatoriana) y *Cinclodes excelsior* (Chungui grande). Estas 4 especies en conjunto conforman el 100 % de las especies endémicas regionales para el Ecosistema de Páramo, lo cual significa que el área de estudio es de enorme importancia en lo que a Endemismo de aves se refiere.

El tinamú piquicurvo se distribuye en los páramos desde el norte de Ecuador hasta el centro de Perú, el tradicional caracara se encuentra en los páramos del norte de Ecuador y sur de Colombia. La Estrella Ecuatoriana, de las 4 especies, es la que menor rango de distribución presenta, pues se encuentra únicamente en los páramos del norte y centro de Ecuador y el extremo sur de Colombia, mientras que el Chungui se encuentra en los páramos de Ecuador, Colombia y ciertas partes del Perú. (Hilty y Brown, 1986; Ridgely, et al., 1998).

Las dos especies restantes corresponden al Zamarrillo pechidorado *Eriocnemis mosquera* y al Quinuero dorsinegro *Urothraupis stolzmani*. Estas 2 especies se enlistan como endémicas para el Bosque Montano alto de los Andes Orientales. El Zamarrillo pechidorado se distribuye principalmente en el centro y norte de Ecuador y sur de Colombia y el Quinuero dorsinegro se distribuye en las zonas altas de la Cordillera de Ecuador y Colombia (Hilty y Brown, 1986; Ridgely, et al., 1998).

A más de estas 6 especies endémicas regionales, en el área de estudio se registraron 2 especies denominadas especialistas parciales, lo cual significa que además de estar presentes en esta formación vegetal, también se encuentran en el páramo abierto o el mismo Bosque Montano Alto de la vertiente Occidental; las especies registradas en este grupo son el Rayito brillante *Aglaeactis cupripennis* y la Gralaria leonada *Grallaria quitensis*.

Especies de aves amenazadas.- De las 41 especies registradas en el área de estudio, 2 de ellas constan en el LIBRO ROJO DE LAS AVES DEL ECUADOR. La una en la categoría "En peligro crítico" y la otra en la categoría "Casi amenazada", estas especies son: el Cóndor andino *Vultur gryphus* y el Aguilucho cenizo *Circus cinereus*.

El cóndor andino *Vultur gryphus*, considerada una ave símbolo para nuestro país, consta en la categoría "en peligro crítico", lo cual indica que la mejor evidencia disponible señala que esta especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato. El aguilucho cenizo *Circus cinereus* es un accipítrido de amplia distribución en las zonas altas de Sudamérica y se lo cataloga como especie "Casi Amenazada", lo cual indica que ha sido evaluada con los criterios pero no califica como En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, por el momento, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en un futuro próximo (Granizo, et al. 2002)

La presencia de estas 2 especies junto con el gran número de especies endémicas, es un dato

muy importante para motivos de conservación, especialmente de las zonas que no han sido alteradas por diques, captaciones y sistemas productivos y tratar de mantener en la misma situación o recuperar los sitios que ya han sido intervenidos (Tabla 1).

Registros de Colibríes.- Por sus hábitos nectarívoros, estas aves desempeñan una esencial función polinizadora en los bosques. En el sector de Yanasacha se registró 7 especies de colibríes. Según Ortiz (2003), los colibríes no sobreviven en terrenos drásticamente alterados, como el núcleo contaminado de las grandes ciudades, las zonas afectadas por “sabanización” para ganadería o las plantaciones Industriales de productos de gran demanda. En algunas plantaciones exóticas como las de Eucalipto se puede reportar la presencia de colibríes pero en un número muy bajo – 1 o 2 – a pesar de la abundancia de néctar provisto por estas plantas, lo cual indica que además del néctar, también es importante en la dieta de estas aves, ciertas especies de insectos y arañas.

Lo descrito anteriormente indica que en la zona de Yanasacha, a pesar de las perturbaciones, también existen sitios con una buena diversidad de plantas y por ende de insectos y colibríes.

Aspectos del hábitat según sensibilidad de las especies de aves.- Según Stotz, et al., (1996) las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones del hábitat, por lo que se las puede clasificar en especies de alta, media y baja sensibilidad. Las especies de baja sensibilidad son aquellas que pueden adaptarse con facilidad a ambientes alterados; especies de mediana sensibilidad aquellas que pueden encontrarse en zonas en buen estado de conservación y en zonas alteradas por último las de alta sensibilidad, que son aquellas que solo se encuentran en zonas en buen estado de conservación.

Sobre la base de las características del área de estudio y de los registros de las aves, este sector presenta las siguientes características:

- De las 41 especies registradas el 2 % (1) de ellas presenta alta sensibilidad, y sus individuos se distribuyen principalmente en zonas en buen estado de conservación.
- El 54 % (22) presentan sensibilidad media y lógicamente son aquellas que se registró tanto en los sectores en buen estado de conservación y en las zonas ligeramente alteradas.
- El 44 % restantes (18) son especies de baja sensibilidad y son las que se reportaron con mayor frecuencia en las zonas alteradas, chacras, cerca de las viviendas y en los caminos. (Tabla 3).

La especie de alta sensibilidad fue registrada en el sector de Yanasacha – *Urothraupis stolzmani* – es el único sector en toda el área de estudio que presenta una buena extensión de bosque Montano alto poco o nada intervenido.

#### 7.3.4 MAMÍFEROS

La localización del área de estudio junto al corredor de páramo que conecta a las Reservas Ecológicas Cayambe – Coca y Antisana, podría facilitar el desplazamiento de ciertas especies de amplia distribución geográfica y requerimiento de amplios territorios, por ello varias de las especies registradas en la REA y el corredor, como el Puma *Puma concolor* y el Tapir de montaña *Tapirus pinchaque* también están en la RECA.

Desde el punto de vista de la conservación, este aspecto es muy interesante, puesto que las áreas protegidas colindantes favorecen el mantenimiento de poblaciones viables.

Al igual que para la Ornitofauna, los remanentes boscosos, especialmente el que se encuentra en Yanasacha, juegan un papel preponderante para presencia de varias especies de mamíferos

como el Chucuri *Mustela frenata*, el Zorrillo *Conepatus semistriatus* y la rata de agua montana *Neusticomys monticolus*. De todos los sectores que componen el área de estudio, el sector de Yanasacha es donde menos se practica la cacería, debido principalmente al control que han ejercido sus dueños, por tal razón es el único sitio donde aun existen poblaciones de venado de cola blanca e incluso ocasionalmente se puede observar al tapir de montaña.

De todos los cérvidos, el venado de cola blanca, es la especie de mayor tamaño, alcanza hasta 1 metro de altura se encuentra distribuida en los pisos zoogeográficos tropical suroccidental y altoandino, es una especie muy apreciada por los cazadores, tanto por su carne como por su piel, por lo que los registros fuera de áreas protegidas son muy escasos.

En el presente estudio se registró un total de 10 especies de mamíferos, 8 de macro mamíferos y 2 de micro mamíferos. El conejo *Sylvilagus brasiliensis* el lobo de páramo *Pseudalopex culpaeus*, son las especies más comunes y fueron registradas en todas las zonas que integran el área de estudio.

Con base en registros puntuales de los estudios de la Fundación Antisana, reportes de personal de las comunidades y fuentes bibliográficas, el número de mamíferos podría ser mayor para esta área, especialmente en lo que se refiere a diversidad de micro mamíferos terrestres.

**Tabla 9**  
**Lista de mamíferos registrados en la zona de estudio**

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	A	E. C.
PAUCITUBERCULATA	Caenolestidae	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	U	
ARTIODACTILA	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	U	
CARNIVORA	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	C	
	Felidae	<i>Puma concolor</i>	R	VU
	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	C	
		<i>Mustela frenata</i>	C	
CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	C	
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	C	
PERISODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	R	EN
RODENTIA	Muridae	<i>Neusticomys monticolus</i>	U	

**SIMBOLOGIA:** A = abundancia, C= común, U = poco común, R = rara; EC = estado de conservación, VU = vulnerable, EN = en peligro.

Mamíferos endémicos.- En lo que se refiere al endemismo de mamíferos, esta área alberga 1 especie importante, el ratón marsupial *Caenolestes fuliginosus* es una especie endémica a nivel de páramos andinos, por sus requerimientos de hábitat, se ve bastante afectado por la alteración de la cobertura vegetal de los páramos. Fue registrado en los pajonales que se encuentran junto a los remanentes boscosos de Chaquishcacocho y Yanasacha.

Especies amenazadas de mamíferos.- El sector de Yúrac y sus zonas aledañas, son parte del área de acción de 2 especies que constan EN EL LIBRO ROJO DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR, una de ellas, el tapir de montaña *Tapirus pinchaque* en la categoría "En peligro" y la otra, el puma o león americano *Puma concolor* en la categoría "Vulnerable".

El tapir de montaña es uno de los macro mamíferos más críticamente amenazado a nivel mundial. En la actualidad es poca la información que se tiene sobre su estado poblacional a nivel de nuestro país, pues en los últimos años paulatinamente ha ido desapareciendo de zonas en las que antes se lo encontraba, principalmente del lado occidental de la cordillera de los Andes. El

problema principal que amenaza a esta especie es su alta sensibilidad a la alteración y fragmentación del hábitat.

El puma o león americano presenta una amplia distribución, pero a pesar de ello se encuentra amenazado por ser considerado por muchos campesinos, un depredador del ganado vacuno. En muchos casos es víctima de la cacería ilegal para la comercialización de su piel, garras y colmillos. Al igual que todas las especies amenazadas se ha visto afectado por la fragmentación y destrucción de su hábitat, que ha provocado el aislamiento de las poblaciones. Excepto por la cacería comercial, el gato andino *Oncifelis colocolo* presenta amenazas parecidas a las del puma, que igualmente han provocado el aislamiento y disminución de sus poblaciones.

Pese a que el sector de Yanasacha se puede observar una gran cantidad de puyas, que es uno de los principales alimentos del oso andino *Tremarctos ornatus* en las partes altas, según información de varios de los propietarios de las haciendas que integran el área de estudio no se han dado avistamientos de esta especie en los últimos 8 años.

#### **7.3.4.1 USO DEL RECURSO**

Hasta antes de 1990, existía la práctica de la cacería por parte de los moradores y propietarios del sector, esta actividad a causado mucho impacto sobre las poblaciones de fauna silvestre y sus hábitat, ya que las técnicas que utilizaban no eran las más aconsejables: perros, quemas y armas de fuego. Las especies más buscadas en este sentido eran el lobo de páramo, el puma, el conejo, el venado y la perdiz; las 2 primeras principalmente por su piel y las 3 restantes por su carne.

Los moradores y propietarios del sector no utilizan la fauna silvestre como fuente de proteínas, excepto en aquellos casos en que están cerca de los perros y aprovechan que éstos han capturado un conejo o una perdiz, evitan que sea comida por los cánidos para utilizarla ellos en su alimentación, lo cual continua siendo un impacto negativo para la fauna silvestre local.

Todavía existe la cacería ilegal, realizada por personas totalmente ajenas a los propietarios, provenientes de Píntag, Quito y otras zonas cercanas. Ingresan todos los fines de semana sin ningún tipo de permiso, por lo que se hace urgente concretar acuerdos de control y vigilancia para esta zona. La vía es la principal puerta a la cacería, pues en muchas ocasiones están ingresando al sector de Muertepungo y al observar las facilidades de ingreso y la falta de control se quedan en Chaquishcacocha y sus zonas aledañas, lo cual indica que el mal manejo turístico que se lleva a cabo en el área de Muertepungo, también afecta al área de estudio.

Actualmente el sitio de mayor afluencia de cazadores es Padre Corral, pero en menor cantidad se registran cazadores en toda la zona. El sector de Tucurasín, fue un sitio histórico de cacería, pues en esta zona hasta antes de 1984 aproximadamente, existían buenas poblaciones de venados, conejos, pumas y lobos, actualmente se observa únicamente conejos y lobos, lo cual indica que este fenómeno provocó la extirpación del venado y el puma de esta área. Actualmente las especies más frecuentemente cazadas son: los conejos y las perdices y con menor frecuencia los lobos y los venados, estos últimos están únicamente en Yanasacha, que es uno de los sectores mejor vigilados, por lo que la cacería es muy esporádica.

#### **7.3.4.2 ESTADO DE CONSERVACION DE LA FAUNA**

Uno de los aspectos más sobresalientes, a pesar de las perturbaciones a las que ha estado expuesta la fauna del área de estudio, es aquel que tiene que ver con la diversidad biológica, pues al encontrarse en la cordillera de los Andes comparte regiones importantes, que están consideradas entre las más diversas del mundo tanto en términos de riqueza total de especies como en términos de endemismo (Myers, 1990). Por la presencia de varias especies endémicas regionales y algunas amenazadas, el área de estudio, podría considerarse como un componente importante para la conservación y preservación de sus recursos faunísticos, de allí que es imprescindible incorporar estrategias de protección que aseguren la viabilidad de los organismos allí existentes.

Ciertos grupos de vertebrados, son utilizados como buenos indicadores de la biodiversidad, de allí que el desarrollar documentos técnicos sobre el estado de conservación de la fauna en un área dada, es fundamental a la hora de tomar decisiones en la elaboración de planes de manejo. A continuación se describe el estado de conservación de los vertebrados terrestres que ocurren en el área de estudio.

Anfibios.- Según consta en la base de datos de la Fundación Antisana, para el piso zoogeográfico altoandino se han registrado alrededor de 9 especies de anfibios. 3 especies se consideran extintas, los sapos *Atelopus ignescens* y *Atelopus pachydermus*, y la ranita *Colostethus jacobuspetersi*. A pesar de que durante nuestro estudio no se registró representantes de este grupo, es probable que en el área de estudio existan 2 especies de ranas de la familia Leptodactylidae - *Eleutherodactylus trepidotus* y *Eleutherodactylus devillei*. Estas dos ranas constan como comunes para el piso zoogeográfico altoandino, pero en caso de estar presentes en el área de estudio, sus poblaciones deben ser muy reducidas.

Según información de varios propietarios de las zonas que integran el área de estudio, hasta antes de 1995, era muy común en el lugar, el sapo denominado comúnmente “jambato” *Atelopus ignescens*, pero en la actualidad no existe reportes de esta especie. Los últimos avistamientos fueron en 1996, por tal razón, la especie ha sido extirpada para esta área al igual que para todo el piso zoogeográfico altoandino.

Reptiles.- En lo que se refiere a reptiles, para los páramos se han registrado alrededor de 4 especies, pero de 2 de ellas los registros son muy escasos y su presencia en la actualidad dudosa. Se trata de las lagartijas *Proctoporus orcesi* y *Proctoporus raneyi*. Las 2 especies de lagartijas que fueron registradas en el estudio *Proctoporus unicolor* y *Stenocercus guentheri*, pese a que son consideradas comunes para el piso zoogeográfico altoandino, en el área de estudio son muy raras, las dos especies fueron registradas únicamente en la quebrada de Chachacoma.

Aves.- Un total de 5 especies (12 %) de la avifauna del área de estudio, están catalogadas como raras para los páramos en general, por lo que pueden considerarse como las más vulnerables a la extinción en estas zonas, dentro de este grupo merecen especial atención las especies *Vultur gryphus*, *Circus cinereus*, *Falco sparverius*, *Anairetes parulus* y *Pterofanes cianopterus*, por las bajas poblaciones que actualmente reportan. El resto de especies que están catalogadas como poco comunes o comunes y actualmente mantienen poblaciones considerables.

De las familias de aves que están registradas para el área de estudio, las que tienen mayor tendencia a ser más vulnerables a la extensión son las de los colibríes (Trochilidae), los atrapamoscas (Tyrannidae), los horneros (Furnariidae) y los cazahormigas (Formicariidae). Si se toma en cuenta el gremio trófico – preferencias alimenticias – los frugívoros como las tangaras tienden a ser los grupos más vulnerables sobre todo por su especificidad de hábitat, por tal razón no se reportaron especies de este grupo en ningún sector del área de estudio, pues se conoce que la producción de frutos, sobre todo en áreas del Neotrópico es cíclica y durante periodos de baja disponibilidad, estas aves pueden depender de algunos árboles y arbustos que sean claves para ellas (CDC, 1997).

El grupo de los insectívoros, también tienden a ser susceptibles, sobre todo los atrapamoscas y los hormigueros que son especies sensibles a procesos de fragmentación de su hábitat (CDC, 1997).

Según Granizo et al. (2002) de las 41 especies registradas para el área de estudio, 2 constan en el LIBRO ROJO DE LAS AVES DEL ECUADOR, la una en la categoría “En peligro crítico” y la otra en la categoría “Casi amenazada” de ahí la importancia de esta zona en la conservación de aves de altura (Tabla 1).

Mamíferos.- De las 10 especies de mamíferos registradas para la zona, 2 de ellas (20 %) tienen bajos registros por lo que están catalogadas como raras, tanto para los páramos en general y más aun para el área de estudio, dichas especies son: *Puma concolor* y *Tapirus pinchaque* las cuales

son altamente propensas a la extinción local debido principalmente a la fragmentación de sus hábitat y a la consecuente reducción de sus poblaciones. A más de lo anteriormente indicado estas especies presentan bajos registros y se tiene muy poca información sobre su estado poblacional, por lo que no se puede dar un diagnóstico preciso sobre su estado de conservación. Sería importante trabajar en estudios que permitan conocer más detalles sobre el estado poblacional de estas especies.

El venado de cola blanca está catalogado como común para el piso zoogeográfico altoandino, dichos catálogos se elaboran generalmente tomando en cuenta las poblaciones que están dentro de las áreas protegidas, en tanto que los registros fuera de áreas protegidas no son tan frecuentes, por lo que la población de venados que está en Yanasacha es muy propensa a la extinción local.

De las 10 especies de mamíferos registradas para el área de estudio 2 constan en el LIBRO ROJO DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR, 1 de ellas en la categoría "Vulnerable" – *Puma concolor* - y *Oncifelis colocolo* – y la otra - *Tapirus pinchaque* - está catalogada en la categoría "En peligro".

#### 7.3.4.3 PROCESOS SOCIOECONOMICOS Y SU RELACION CON LA FAUNA

En el área de estudio se pueden determinar varias actividades, que de una u otra forma han causado impacto sobre las poblaciones de fauna silvestre; así tenemos las quemas y la implantación de sistemas productivos agropecuarios como los cultivos, producción de ganado ovino, bovino, y equino, a lo que se suma la cacería que según información local, también ocasionalmente se la hace con fines económicos.

Las quemas, principalmente del pajonal, han modificado significativamente el ecosistema y se evidencia la destrucción de hábitat importantes para la fauna silvestre, especialmente para la ornitofauna.

El proceso de regeneración y la presencia de diferentes etapas de sucesión vegetal, cambia directamente la relación trófica de la ornitofauna (y de la fauna en general) ya que la presencia de determinadas especies de aves (del gremio frugívoras principalmente) está en relación directa a la disponibilidad temporal o estacional del recurso alimenticio.

Muchos insectos y ácaros pueden dañar los pastos naturales y cultivados. La fauna silvestre también puede actuar como huésped de enfermedades que pueden afectar al ganado, por ejemplo el venado puede transmitir la fiebre aftosa, mientras que los ácaros y otros invertebrados actúan como vectores de enfermedades del ganado (Gallo, 1999), a pesar que en los páramos esto no es muy común. El ganado también puede transmitir enfermedades nativas o introducidas, como la aftosa y la septicemia hemorrágica, que puede afectar a los animales salvajes.

El ganado ovino, bovino y equino, puede entrar en competencia con algunos herbívoros salvajes como el venado y el conejo, en cuanto a la utilización de los pastos naturales o cultivados; sin embargo esta competencia rara vez es muy grave, en la práctica los animales frecuentemente se complementan, ya que cada especie tiene sus preferencias en cuanto a los alimentos.

La ganadería, por lo general destruye y reduce el hábitat en menor grado que la agricultura, debido a que el ganado no ingresa a los sitios de difícil acceso o a los arbustos. No obstante, a medida que la cría de ganado se desarrolla, tiende a destruir la vegetación natural ribereña de ríos y lagunas, destruyendo la fauna silvestre que vive en esas aguas o que abrevan en ellas (Gallo, 1999).

Al mismo tiempo, el asentamiento ganadero cerca de cuerpos de agua provoca el movimiento, caída y disolución de sólidos, lo que no permite un buen desarrollo de la micro y macro fauna sensibles a la contaminación, ya que el ingreso de estos sólidos a las aguas altera la composición físico-química de los lechos.

Otro aspecto con significativos efectos negativos en la práctica del pastoreo de ganado ovino, es la quema periódica de los pajonales para obtener un rebrote tierno. Esta se la realiza en verano y se deja al suelo propenso a la erosión eólica, afectando a la micro y macro fauna del sector.

Otro aspecto importante constituye los ataques al ganado ovino principalmente, por parte de el lobo de páramo *Pseudalopex culapaeus*, esto puede ocurrir principalmente por el avance de la ganadería que fragmenta el hábitat y disminuye las posibilidades de presa de estos carnívoros. Generalmente los propietarios del ganado para evitar la pérdida de sus ovejas, utilizan perros (de 3 a 6) los cuales se encargan de ahuyentar a los lobos, pero afectan severamente a las poblaciones de conejos y ciertos roedores, provocando perturbaciones en la dinámica del ecosistema, ya que los conejos y roedores son parte de la dieta alimenticia de los mismos lobos de páramo y otros animales como el puma, búhos y gavilanes.

En el pasado hubo propietarios de las haciendas que tomaron medidas mucho más drásticas en su afán de proteger el ganado. Así por ejemplo, en la propiedad de San José de El Quinto, sector donde existía producción de ganado de lidia, hubo ataques a las crías del ganado por parte del cóndor, por lo que su propietario procedió a envenenar a los individuos de esta especie, incluso en una ocasión aparecieron 8 cóndores muertos. Esta actitud sumada a otras parecidas en diferentes zonas de los páramos a contribuido en gran medida a diezmar las poblaciones de esta especie, que ha traído como consecuencia un estado de conservación de la misma bastante crítico, a tal punto que en la actualidad esta enlistada en el libro rojo de las aves del Ecuador en la categoría "En Peligro Crítico".

## **7.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

### **7.4.1 ZONAS DE VIDA**

Según el sistema de clasificación de Holdridge, en el área de estudio se pueden diferenciar 3 zonas de vida:

El Bosque Muy Húmedo Montano, se ubica entre los 3.000 y 4.000 msnm, que incluye los remanentes boscosos de los sectores de Chaquishcacocha, Yanasacha y otros pequeños parches, entre los 3.000 y 3.800 msnm. La temperatura media oscila entre los 6 y 12 °C; la precipitación anual está entre los 2.000 y 3.000 mm. Todos estos valores confirman un bioclima subtemperado superhúmedo.

El Páramo pluvial Sub Alpino (ppSA), Esta zona de vida se encuentra por encima del bosque muy húmedo montano, ocupa la mayor parte del área de estudio, incluye la zona donde existía la laguna de Chaquishcacocha, los alrededores de las lagunas de Parcacocha y Tucurasin y todas la superficie de los páramos de pajonales y almohadillas, en altitudes entre 3800 y 4470 msnm. La temperatura oscila entre 3 y 6 grados centígrados y el rango promedio de precipitación total anual está entre 1000 y 2000 mm.

La otra zona de vida corresponde a la Tundra pluvial Alpina, que se encuentra en elevaciones mayores, predominan los líquenes y briofitas. Se encuentra en altitudes superiores a 4400 msnm. La temperatura en esta formación fluctúa entre 1.5 y 3 grados centígrados, y la precipitación total anual oscila entre 700 y 1000 mm.

### **7.4.2 SÍNTESIS SOBRE EL ECOSISTEMA PÁRAMO**

El páramo es un ecosistema neotropical ubicado entre el límite del bosque cerrado y las nieves perpetuas, se localiza a lo largo de las cordilleras o en los picos aislados, a altitudes comprendidas entre los 3000 y 5000 m. aproximadamente (Acosta Solís, 1984; Luteyn 1999)

En la zona alta son característicos del páramo los pajonales y las almohadillas, que cubren casi

íntegramente los suelos junto a chuquirahuas, musgos, romerillos, achupallas y mortiños. Avanzando hacia el oriente, sobre las estribaciones de la cordillera, una altísima biodiversidad florística se empieza a hacer presente; estos se hallan cubiertos por vegetación natural, regularmente nublados, donde los árboles de pumamaqui y quishuar van cediendo terreno paulatinamente a bosques con árboles grandes y vegetación densa que van creando un ambiente de selva. (Valencia *et al.*, 1999).

Los pastizales naturales y la vegetación de quebrada del norte de Ecuador se encuentran en los valles interandinos densamente poblados, donde la vegetación original ha sido casi totalmente destruida durante los últimos siglos y reemplazada por campos dedicados a la agricultura y a pastizales. Los residuos de la vegetación original se encuentran solo en las quebradas profundas y en los bordes de los campos agrícolas. Estos residuos están compuestos principalmente de arbustos y árboles pequeños, frecuentemente con espinosos, tales como *Barnadesia arborea*, *Mimosa quitensis*, *Hesperomeles obtusifolia* y *Duranta triacantha*. (Neill, 2001)

### 7.4.3 LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Al occidente del volcán Antisana existen alrededor de 18 haciendas, barrios o sectores (Inga, El Marco, Tolóntag, San Agustín, Yúrac, La Merced, El Chorro, San Alfonso, El Quinto, Chaquiscacocha, Pinantura, La Cocha, El Tablón, Guangoto, El Carmen, Antisanilla, Pushipungo, Antisana)

El presente trabajo se realizó en los Páramos del Sector de Yúrac, incluyendo a los sectores de Chaquiscacocha, Chachacoma, Tucurasin y Yanansacha.

Tomando como referencia el mapa de cobertura vegetal y uso del suelo que la Fundación Antisana generó para el corredor entre Paluguillo y Antisana (2004), se identificaron los siguientes tipos de vegetación:

- Páramo seco de pajonal
- Páramo arbustivo
- Páramo húmedo de almohadillas
- Páramo húmedo con relictos de bosque alto andino

Con el fin de facilitar la ubicación de los diferentes tipos de vegetación, se los relacionó con los sectores más conocidos por la gente local; así:

- El páramo seco de pajonal corresponde principalmente al sector de Chaquiscacocha
- El páramo arbustivo corresponde al sector de Chachacoma
- El páramo húmedo de almohadillas corresponde a la zona de Paracocha
- El páramo húmedo con relictos de bosque alto andino corresponde al sector de Yanasacha

Lo anterior no quiere decir que en cada sector solo se puede encontrar determinado tipo de vegetación, sino que ésta es la que domina o caracteriza actualmente al sector.

En este sentido es importante señalar que la caracterización realizada corresponde a la vegetación natural que los procesos de ocupación y uso del sector de páramo en Yúrac, a lo largo de más de 200 años, han generado.

De esta forma se describe lo siguiente:

Chaquiscacocha se caracteriza por presentar una composición vegetal en forma de penachos y son las plantas que forman el pajonal. Las especies pertenecen a la familia de las Poaceae dentro de varios géneros: *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Cortaderia*, y algunas ciperáceas (*Rhynchospora*, *Carex*). Estas plantas son también típicas de zonas áridas, lo que se explica en parte por la escasez fisiológica de agua en los páramos. (Mena, 2001)

Las hojas largas y delgadas forman los penachos y protegen a las hojas jóvenes que están creciendo en el interior. La protección es tal que la temperatura nunca baja de cero grados en el interior (Hofstede et al. 1995)

Chachacoma presenta una vegetación dominada por arbustos. Los arbustos del páramo tienen características especiales que les permiten perder poca agua por transpiración y soportar la alta irradiación. Estas características son básicamente hojas pequeñas, duras, peludas y/o brillantes. (Mena, 2001)

Entre los arbustos más conocidos están el romerillo (*Hypericum laricifolium*, Hypericaceae) y la chuquiragua (*Chuquiraga jussieui*, Asteraceae), aunque hay muchos más de los géneros *Baccharis*, *Diplostephium*, *Loricaria* y *Gynoxis* (Asteraceae), *Valeriana* (Valerianaceae), *Calceolaria* (Scrophulariaceae), *Pernettya*, *Disterigma*, *Vaccinium* y *Gaultheria* (Ericaceae) *Arcytophyllum* (Rubiaceae) y *Acaena* (Rosaceae). Éstos y otros arbustos, están desperdigados en el pajonal pero a veces forman densos bosquetes bajos en los sitios menos disturbados. Posiblemente, este tipo de vegetación fue el dominante antes de la intervención del ser humano en este ecosistema. (Mena, 2001)

Tucurrasín está constituido por hierbas, grupos de individuos que forman almohadillas, matorrales de los páramos y fragmentos de bosque Andino. Las plantas herbáceas crecen entre el pajonal, aparentemente protegidas de la intemperie por las otras plantas. Entre éstas tenemos a las gencianas (varias especies de los géneros *Halenia*, *Gentiana* y *Gentianella* de las Gencianaceae), a los chochos (varias especies del género *Lupinus* de las Fabaceae), los geranios (varias especies del género *Geranium* de las Geraniaceae), la urcurrosa (*Ranunculus guzmanii* de las Ranunculaceae), varios géneros y especies de la familia del clavel (*Silene*, *Cerastium* y *Stellaria*, Caryophyllaceae), el pincel de indio (*Castilleja fissifolia*, Scrophulariaceae), varias Rubiaceae (*Arcytophyllum*, *Nertera* y *Galium*) y una serie de helechos de géneros como *Jamesonia* (Pteridaceae) y *Blechnum* (Blechnaceae).

Creciendo sobre los arbustos y árboles se pueden encontrar varios huicundos del género *Tillandsia* (Bromeliaceae) (Mena, 2001)

Varias especies han adoptado la forma de almohadillas o cojines especialmente, aunque no exclusivamente, en terrenos poco drenados. En ciertos páramos las almohadillas pueden cubrir varias hectáreas sin prácticamente dejar que otras formas de vida cubran parte del suelo. Algunas pueden tener una estructura muy rígida. Las almohadillas generan un microclima menos frío en su interior, donde se protegen los órganos jóvenes de la planta. Hay varias especies que pueden ser citadas: *Azorella pedunculata* (Apiaceae), *Plantago rigida* (Plantaginaceae) y *Distichia muscoides* (Juncaceae). (Mena, 2001)

Yanansacha se caracteriza por presentar bosque alto andino. En los páramos, hay varias especies arbóreas que crecen a grandes altitudes y se encuentran aisladas o como parte de los remanentes boscosos en los páramos. Los yaguales o pantzas, del género de rosáceas *Polylepis*, también conocidos como árboles de papel, queños o colorados, son los árboles que alcanzan mayores niveles altitudinales en las montañas.

Hay árboles que crecen sin problema por encima de los 4.000 msnm. El nombre *Polylepis* significa "muchas escamas" y se refiere a la corteza especial de estas plantas, cubiertas por escamas grandes y rojizas semejantes a papel.

Otros árboles típicos de las alturas andinas son el quishuar (*Buddleja incana*, Buddlejaceae y otras especies del género), el pumamaqui (varias especies dentro del género *Oreopanax* de las Araliaceae), el arrayán (varias especies dentro del género *Myrcianthes* de las Mirtaceae), el cashco o encino (varias especies dentro del género *Weinmannia* de las Cunoniaceae) y la huagramanzana (varias especies dentro del género *Hesperomeles* de las Rosaceae). (Mena, 2001)

A continuación en la tabla 10 se resume las características de cada tipo de vegetación, la zona a

la que corresponde, la altitud promedio y la superficie aproximada.

**Tabla 10**  
**Tipos de Vegetación en la zona de estudio.**

TIPOS DE VEGETACIÓN	SECTOR	ALTITUD	SUPERFICIE	COMPOSICIÓN VEGETAL
Páramo seco de pajonal	Chaquiscacocha	3.843 msnm	200 Ha.	Gramíneas amacolladas, con presencia de conjunto de plantas herbáceas, algunas postradas y algunas erguidas, que incluyen especies de los géneros <i>Halenia</i> , <i>Gentiana</i> , <i>Gentianella</i> , <i>Ranunculus</i> , <i>Geranium</i> , <i>Castilleja</i> , <i>Lupinus</i> y <i>Valeriana</i> .
Páramo arbustivo	Chachacoma	3736 m.s.n.m.	120 Ha	Comprende hierbas, grupos de individuos que forman almohadillas, matorrales de los páramos y fragmentos de bosque Andino de lo géneros <i>Polylepis</i> , <i>Gynoxys</i> , <i>Hesperomeles</i> , <i>Chuquiraga</i> y <i>Monina</i> .
Páramo húmedo de almohadillas	Tucurasin	4070 m.s.n.m.	250 Ha	Comprende hierbas, grupos de individuos que forman almohadillas, matorrales de los páramos y fragmentos de bosque Andino de lo géneros <i>Polylepis</i> , <i>Gynoxys</i> , <i>Hesperomeles</i> , <i>Chuquiraga</i> y <i>Monina</i>
Páramo húmedo con relictos de bosque andino	Yanansacha	3715 m.s.n.m.	200Ha	Comprende hierbas, grupos de individuos que forman almohadillas, matorrales de los páramos y fragmentos de bosque Andino de lo géneros <i>Polylepis</i> , <i>Gynoxys</i> , <i>Hesperomeles</i> , <i>Chuquiraga</i> y <i>Monina</i> .

## Figura 2

### Mapa de las Unidades de Cobertura Vegetal en el área de estudio

#### 7.4.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN LA ZONA DE ESTUDIO

Una vez caracterizados los componentes ecológicos de flora y fauna silvestres y de haber caracterizado las unidades de vegetación que describen el paisaje actual en la zona de estudio, es importante incorporar dos aspectos esenciales: los recursos hídricos y las actividades humanas que afectan o favorecen a los recursos naturales locales.

Actualmente el tema hídrico es el de mayor interés para los pobladores de la zona, por lo que éste fue el eje de análisis que facilitó la realización de una serie de entrevistas a diferentes moradores de la zona (13 entrevistados adultos y ancianos que viven en la zona desde hace más de 30 años), con el fin de recoger información que permita, entre otras cosas:

- Tener una idea sobre cómo era el medio natural local en el pasado (20 a 30 años atrás)
- Identificar los factores de cambio
- Identificar a las actividades o procesos que mayor impacto han causado al medio natural
- Definir las posibles acciones (las más factibles) para mejorar en el futuro, el estado de conservación de los recursos naturales.

#### **7.4.4.1 EL ENTORNO NATURAL EN YÚRAC HACE 30 AÑOS**

Como un ejercicio complementario a los recorridos, el equipo de trabajo realizó entrevistas a un grupo de habitantes y propietarios de la zona, con el fin de tratar de dimensionar los cambios en la calidad y cantidad de los recursos naturales en la zona de estudio. Las preguntas usaron como eje temático el agua, pero se abordó la cobertura vegetal y la fauna silvestre, así como el clima y las formas de uso de los recursos.

La gran mayoría de los entrevistados, principalmente los ancianos, coinciden en decir que en el pasado, la zona de Yúrac tenía importantes relictos de vegetación arbórea y arbustiva en la zona baja (entre los 2800 y los 3500 msnm). En estos sectores resaltaban grandes árboles de pumamaqui, arrayanes, peralillos, entre otros, que conformaban bosques casi impenetrables y de donde se sacaba leña y madera. Los bosques estaban conectados a través de las quebradas y llegaban, principalmente por la cuenca del Padre Corral, hasta más arriba de los 4000 msnm. En este sector, desaparecía el pumamaqui y dominaban los quinoales (*Polylepis*).

En la zona medio-baja existía una laguna alimentada por los escurrimientos y ojos de agua provenientes del páramo. Chaquiscacocha era una laguna permanente que albergaba a una gran cantidad de aves acuáticas, así como Tucurrasín y Parcacocha.

El agua se recogía de un sinnúmero de vertientes en la zona baja. Casi no hacía falta canalizar el agua de las partes medias y altas, por la gran cantidad de agua que se disponía en ojos y quebradas. Se reporta que el río Padre Corral tenía tanto caudal, que en los inviernos era peligroso. El sector de El Salto correspondía a una cascada importante del mismo río.

En la zona intermedia (Chachacoma y Chaquiscacocha) se desarrollaba el pastoreo de ganado y la agricultura (cultivos de trigo y cebada principalmente) y era muy común encontrar animales silvestres en medio de dichos cultivos. La cacería de conejos era una práctica común en la zona media y alta del sector.

En la zona alta (Tucurrasín y Parcacocha), aunque existía pastoreo de ganado, no tenían muchas cabezas, debido a que la zona era muy difícil por la gran cantidad de pantanos y porque caía nieve, al menos tres meses al año, lo que hacía muy dura la vida en el sector. Justamente se reconoce que producto de las frecuentes nevadas, nunca se secaban las fuentes de agua de los sectores medio y bajo.

Eso sí, la tenencia de la tierra era distinta. Existían grandes haciendas que cubrían los tres pisos altitudinales. Mantenían grupos de campesinos como huasipungueros, quienes cultivaban la tierra y manejaban el ganado para los propietarios de las haciendas (familias particulares, el Estado o la Curia) y para sí mismos. Algunos entrevistados dicen que en ese entonces el uso de los recursos naturales y del suelo era más ordenado. Había menos gente dicen.

#### **7.4.4.2 LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ACTUAL**

Desde hace unos quince a diez años, el clima cambió. Dejó de nevar cada año, se subió más

ganado a la zona alta y se hicieron tomas de agua, cada vez más arriba. Las comunidades, cooperativas y hacendados actuales manejan los recursos naturales sin ninguna coordinación.

Durante este último período, se eliminaron los bosques de la zona baja y en su lugar existen pastizales, cultivos de maíz, papas, frutales o bosques de eucalipto.

En la zona intermedia se establecieron zonas de pastoreo para ovejas y áreas de cultivos de papa y avena. Se construyeron caminos y veredas, una gran cantidad de zanjas como linderos entre la gran cantidad de propiedades (afectando a la escorrentía superficial, pero este efecto no es reconocido por la gente local)

Tres entrevistados señalaron que muchas fuentes de agua se secaron después del terremoto de 1987.

Actualmente, en el verano, ninguno de los sectores dispone de suficiente agua, ni para consumo humano, ni para riego ni abrevaderos.

Ya no hay animales de caza y las quebradas están con basura y aguas servidas.

No hay unión entre los diferentes grupos de propietarios. Algunos (haciendas) han conseguido la concesión por parte del Estado de las pocas fuentes de agua y esto causa una serie de conflictos, sobre todo en el verano.

Chaquiscacocha y Tucurrasín están por desaparecer y los humedales de las cabeceras del río Padre Corral se secan en verano y soportan una gran cantidad de ganado y quemadas anuales.

Por último, se ha puesto de moda el que gente de la ciudad de Quito suba a la zona alta con vehículos 4x4, lo que afecta aun más al páramo y a los pocos animales silvestres que quedan.

#### **7.4.4.3 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE FALTA DE AGUA Y DETERIORO AMBIENTAL EN LA ZONA DE YÚRAC**

Las personas entrevistadas identifican al cambio climático como el factor que más ha afectado a las fuentes de agua y a los recursos naturales en general y para ese problema solo reconocen dos posibles acciones: reforestar y proteger las fuentes actuales de agua y racionalizar el uso del suelo.

El segundo factor identificado como causa del deterioro de las fuentes de agua en Yúrac es la deforestación y la mayoría plantea que se debe reforestar todo lo que se pueda, con la ayuda de las fundaciones y del Ministerio del Ambiente.

Los inconvenientes reconocidos para conseguir los resultados son la desunión de la gente en la zona y la falta de apoyo gubernamental.

No se reconocen los efectos y limitantes de la protección de las fuentes de agua en la producción agrícola y ganadera (por reducción de áreas de pastoreo y cultivos). Es más, muchos creen que también se puede canalizar agua de otros sectores y así incrementar la producción agropecuaria local.

Ninguno de los entrevistados, excepto uno, destacó el problema de escasez de agua al nivel de los centros urbanos y periurbanos.

Finalmente, sobre la base de la información anterior y con los insumos que se deberán recoger en los talleres de validación de la información antes descrita, se procederá a desarrollar las recomendaciones más factibles para la zona de estudio.

#### 7.4.5 ANÁLISIS DE IMPACTOS Y AMENAZAS A LOS SISTEMAS NATURALES EN LA ZONA DE YÚRAC

Una vez que se han descrito en detalle los resultados de las evaluaciones de los componentes de flora, fauna y vegetación silvestres que posee Yúrac, y al disponer de una síntesis sobre las percepciones de la gente que vive en la zona, respecto a la problemática ambiental general, se hace necesario relacionarlos con el estado general de la matriz natural y de aquellos recursos estratégicos para los propietarios, con el fin de que puedan sustentar adecuadamente las propuestas de conservación de los mismos, en el caso de que se pudiera acordar un sistema de manejo integrado para el sector.

Para este análisis se usó como referencia el documento producido por The Nature Conservancy “Enfoque en la Naturaleza, Evaluaciones Ecológicas Rápidas” (Sayre R., et al., 2002), especialmente la sección de Evaluación de Amenazas.

En tal sentido, es necesario recalcar que la información que se presenta en esta sección del estudio, no pretende ser más que un acercamiento cualitativo para caracterizar las presiones en los cuatro sistemas esenciales, en base a las percepciones de los habitantes de la zona y de la información recogida en los recorridos y entrevistas realizadas.

El resultado de un proceso de monitoreo sistemático de estos recursos (indicadores biológicos y ecológicos) y de aquellas actividades relacionadas con las presiones (indicadores socioeconómicos que generaría un estudio particular en la zona baja) permitiría disponer de información cuantitativa sobre el tema.

En el anexo 1 se presenta una matriz de calificación de las diferentes presiones a los cuatro sistemas naturales más importantes para el área de estudio, como son:

Páramo seco de pajonal  
Páramo arbustivo  
Páramo húmedo de almohadillas  
Páramo húmedo con relictos de bosque andino

Presiones más importantes para cada sistema natural.- El análisis se realizó tomando en cuenta las siguientes presiones:

Para el páramo de pajonal:

- Compactación del suelo (pisoteo de ganado);
- Erosión del suelo (sobrepastoreo, quemas);
- Disminución de la diversidad vegetal natural (quemas periódicas, sobrepastoreo, cultivos) y de la fauna silvestre (pérdida de hábitat, cacería).

Para el páramo arbustivo:

- Compactación del suelo (pisoteo de ganado);
- Disminución de la diversidad vegetal natural (tala selectiva o reemplazo de la cobertura) y de la fauna silvestre (pérdida de hábitat, cacería).

Para el páramo húmedo, además de las presiones para el páramo de pajonal:

- El desecamiento de humedales (aumento de áreas de pastoreo, captaciones de agua en zona alta);
- La alteración de la escorrentía superficial (zanjas de drenaje, caminos, senderos, sobrepastoreo)

Además de los sistemas naturales anteriores, se incluye un análisis para las fuentes de agua y en

donde se aplican todas las anteriores presiones (dependiendo de la ubicación de las captaciones), además de:

- La contaminación de las fuentes de agua (sedimentación, basura, carga orgánica).

Los criterios para jerarquizar las presiones fueron: la severidad (impacto actual o potencial); el alcance (escala geográfica del impacto en la zona); la reversibilidad (potencial de restauración) y la probabilidad (posibilidad de que el impacto se concrete).

Finalmente, se utilizó los siguientes rangos de calificación: Muy alto, alto, medio y bajo.

Se debe señalar que el criterio de reversibilidad es calificado como muy alto cuando no es posible regresar al estado natural y bajo cuando es muy factible regresar al estado natural.

#### 7.4.5.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

En la Tabla 11 se presenta un resumen del ejercicio de calificación de las presiones a los cuatro sistemas naturales esenciales de la zona de Yúrac.

**Tabla 11**  
**Calificación de las presiones en los sistemas naturales de Yúrac**

PRESIONES	SISTEMAS NATURALES				
	PARAMO DE PAJONAL	PÁRAMO DE ARBUSTIVO	PÁRAMO HÚMEDO	PÁRAMO HÚMEDO CON RELICTOS DE BOSQUE	FUENTES DE AGUA
COMPACTACIÓN DEL SUELO	MUY ALTO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
DISMINUCIÓN DIVERS.VEGETAL	ALTO	MEDIO	MUY ALTO	ALTO	MEDIO
EROSIÓN DEL SUELO	MUY ALTO	BAJO	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO
DISMINUCIÓN DIVERS.ANIMALES	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	BAJO
DESECAMIENTO DE HUMEDALES	MEDIO	BAJO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

ALTERACIÓN SUP.	ESCORRENTÍA	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO
CONTAMINACIÓN AGUA	FUENTES	ALTO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
CALIFICACIÓN GENERAL		MUY ALTO	MEDIO	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO

En el marco del anterior análisis se puede apreciar que 3 de los cinco sistemas tienen una calificación general de muy alto nivel de presión: el páramo de pajonal, el páramo húmedo y las fuentes de agua. El páramo húmedo con relictos de bosque obtiene una calificación general de alto, mientras que el páramo arbustivo tiene una calificación general de medio.

Se puede decir que el estado general de las presiones en los sistemas naturales en Yúrac es muy alto, debido a los siguientes procesos:

- Las actividades productivas en la zona de Yúrac que demandan un uso intensivo del suelo, se desarrollan hasta alturas cercanas a los 4100 msnm y no respetan unidades naturales “sensibles” como son las áreas de bosque, arbustales y humedales.
- La zona de bosque andino y de arbustos se limitan a parches aislados en una matriz de pastizales naturales y cultivos de ciclo corto, cruzados por una red casi caótica de senderos y caminos, zanjas superficiales y de hasta dos metros de profundidad.
- Los humedales de altura, donde están cambiando los procesos hídricos debido al cambio climático global, están siendo afectados severamente por un pastoreo intensivo de vacunos y caballos.
- Antiguos humedales de las zonas media y baja han sido drenados o están en proceso de desecamiento, debido al establecimiento de nuevas áreas de pastoreo de vacunos y ovinos.
- En esta matriz de uso intensivo y desordenado, persisten ciertas especies de flora y fauna silvestre, pero que, además de la pérdida acelerada de su hábitat, están sujetas a cacería eventual.
- Consecuentemente, las fuentes de agua en el área de estudio, no solo que han disminuido en caudal, sino que están desapareciendo, debido a la pérdida de la vegetación natural, al pisoteo de ganado y a los severos cambios de los drenajes naturales.
- Finalmente, las opciones de cambio de la imagen anterior están supeditadas a la capacidad organizativa de los propietarios en el sector. Sin embargo, a través de las entrevistas se identificó una base organizativa débil, manifestada a través de los comentarios de los entrevistados, quienes expresaron casi unánimemente una visión limitada a sus intereses, a la hora de proponer soluciones al problema del agua.

#### 7.4.6 LAS FUENTES DE AGUA EN YÚRAC

En concordancia con lo expuesto en la parte final del informe anterior, el estado de las fuentes de agua en la zona de Yúrac es preocupante, una vez que no existe un sistema de manejo y control de las fuentes ni existe relación entre la demanda y expectativas de los usuarios frente a las limitaciones ambientales que la zona ofrece actualmente.

En la Tabla 12 se presenta la información sobre las fuentes de agua en la zona y a la que se pudo acceder a través del señor Jorge Díaz, Administrador de la Asociación Chaquiscacocha.

**Tabla 12**  
**Las fuentes de agua en la zona de Yúrac**

Nombre de la Fuente	Ubicación aproximada	Destino (sitio y tipo de uso)	Caudal	Concesionario
Rayoloma y Chaquiscacocha	Lindero de las dos propiedades, al norte de Chaquiscacocha, a 3800 msnm	Abrevadero de ganado, 250 cabezas aproximadamente	No se conoce	Chaquiscacocha, Rayoloma y La Pirámide
Toro Pugro del Quinto	Pantano donde nace la quebrada Toro Pugro, hacienda El Quinto	Abrevadero para el ganado de la hacienda El Quinto; 250 cabezas de vacunos, 300 ovejas y 30 caballos	2 lts/seg	Antes era para Santa Rosa de Achupallas, Salache y la Cooperativa Quinual de Píntag; ahora es solo para la hacienda El Quinto
Padre Corral, sector Atujucho	Pantano donde se forma la quebrada de Padre Corral	Abrevadero de ganado y riego en la zona media (sin permiso)	8 lts/seg	Adjudicada a Yúrac (en 1964 se parcela y se reconoce a los parceleros su derecho a bebederos) Actualmente el sector de las nacientes de Padre Corral está en manos de comuneros de San Agustín y El Progreso de Yúrac (120 socios aprox.)
Fuente en la zona baja	Hacienda La Victoria	Agua potable para La Merced y Santa Rosa	No tiene información	No tiene información

Adicionalmente, se pudo identificar a los diferentes interesados en las fuentes de agua y su relación poblacional, información que se presenta a continuación con el fin de ayudar a entender mejor el problema de escasez de agua en el área de estudio.

**Tabla 13**  
**Propietarios en la zona de estudio**

NOMBRE	TIPO DE ORGANIZACIÓN	NÚMERO DE FAMILIAS (APROX.)
El Quinto	Hacienda	1
Chaquiscacocha	Hacienda	5
Yanasacha	Hacienda	1
Muertepungo	Asociación	12
La Pirámide	Asociación	15
Rayo Loma	Asociación	19
El Progreso de Yúrac	Asociación	32

NOMBRE	TIPO DE ORGANIZACIÓN	NÚMERO DE FAMILIAS (APROX.)
San Agustín	Asociación	78
El Marco muladero	Asociación	10
El Salto	Asociación	25
Parceleros La Merced	Parceleros	50
Parceleros (no se identificó nombre)	Parceleros	70
<b>Total: 12 grupos de propietarios</b>	<b>3 Haciendas, 7 Asociaciones y 2 grupos de parceleros</b>	<b>318 familias, cerca de 1272 personas</b>

Aunque no se logró confirmar que todas las familias relacionadas con la zona dependían de las cuatro fuentes de agua antes descritas, si se puede afirmar que, al menos sus cultivos y hatos de ganado requieren del agua que la zona posee actualmente. Por otra parte, no se conoce el número de cabezas de ganado que todos poseen y dónde pastan la mayor parte del tiempo, excepto para el caso de El Quinto y Chaquiscacocha (500 vacunos, 300 ovejas y más de 30 caballos). Algunos de los entrevistados comentaron que en el páramo de Padre Corral, las asociaciones de El Progreso de Yúrac y San Agustín tienen un promedio de 5 cabezas por familia, lo que supondría un total de 550 cabezas de vacunos adicionales.

#### 7.4.7 SÍNTESIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES ESENCIALES EN YÚRAC

Con la información sobre el estado de conservación de la flora y fauna silvestres en la zona de Yúrac (alta presión por la pérdida de hábitat) y luego del análisis de las presiones a los recursos naturales esenciales en la zona de estudio, es necesario hacer un análisis general sobre los mismos, en función de la definición de las acciones y estrategias que se pueden sugerir a sus propietarios.

En la tabla 14 se describe la situación de los recursos naturales de la zona, en función de 10 criterios, sobre la base de procesos similares desarrollados en otras zonas de páramo en la región y adaptados a las condiciones del presente estudio y de la zona:

1. Cobertura de las áreas naturales dentro del territorio (porcentajes en función de la superficie total);
2. Integridad de las unidades naturales (parches aislados o unidades continuas);
3. Unicidad (elementos biológicos y ecológicos comunes o únicos para la zona o región);
4. Intensidad de las presiones (tasas bajas o altas de deforestación, cacería o de captaciones de agua);
5. Valoración social de los recursos naturales (la gente valora (conoce) o no valora (no conoce) sus recursos naturales);
6. Valores ecológicos y biológicos (muchos o pocos procesos ecológicos o especies de flora o fauna importantes para la comunidad);
7. Servicios ambientales actuales (número de sistemas productivos que dependen directamente de los servicios ambientales del área de estudio);
8. Servicios ambientales potenciales (número de sistemas productivos futuros o en desarrollo que dependerán directamente de los servicios ambientales del área de estudio);
9. Factibilidad de mantenerse en el tiempo (posibilidad de que los sistemas naturales se mantengan pese a los cambios socioeconómicos de la región)

**Tabla 14**  
**Síntesis del Estado de Conservación de los Recursos Naturales en Yúrac**

CRITERIOS	NIVEL REGIONAL	NIVEL LOCAL	DESCRIPCIÓN
Cobertura de las áreas naturales	Tanto al norte (Tolóntag, El Marco, Inga, Pifo), como al sur (Antisanilla, Pinantura, El Carmen) del área de estudio existen condiciones similares de conservación de los recursos naturales (más de 13000 ha)	De las 5200 ha del área de estudio, el 40% está en estado natural pero sujeto a fuertes presiones por cultivos y pastoreo de ganado	No existe un plan de manejo de recursos naturales. Predomina el criterio de uso intensivo del suelo.
Integridad	Todo el sector oriental de la parroquia de Píntag está en proceso de degradación de sus recursos naturales, solo se ubican relictos aislados y pequeños de vegetación natural	Relictos aislados de vegetación natural	Fuentes de agua escasas en niveles medios y bajos, sobre demanda de agua en zonas altas, pisoteo de ganado en humedales reguladores
Unicidad	No hay valores	No hay valores	La zona es parte de un gran sector en proceso de deterioro ambiental
Intensidad de las presiones	Muy Alta	Muy Alta	Uso intensivo del suelo en todos los niveles altitudinales del área de estudio
Valoración social de los recursos que la zona posee	Baja	Baja	Se reconoce el problema pero se identifican soluciones que no ofrecen opciones de recuperación de los recursos naturales (trasvases de agua de cuencas cercanas, invasiones de haciendas)
Valores ecológicos y biológicos	Fuentes de agua deterioradas, biodiversidad escasa	Fuentes de agua deterioradas; biodiversidad escasa, paisaje natural deteriorado	No hay opciones importantes para desarrollar actividades productivas basadas en la conservación de los recursos naturales
Servicios ambientales actuales	La demanda de agua de las zonas baja y media es mayor a la oferta actual. Sistemas productivos en zona alta.	La demanda de agua de las zonas baja y media es mayor a la oferta actual. Sistemas productivos en zona alta	La falta de agua en la zona baja impulsa el deterioro de los humedales y fuentes de agua en la zona alta
Servicios ambientales potenciales	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Factibilidad de mantenerse en el tiempo	Baja	Baja	Si no se toman medidas urgentes, se espera un proceso de deterioro ambiental similar al ocurrido en Inga, Tolóntag, El Marco

La zona de Yúrac está entrando en un proceso de deterioro ambiental parecido al que se aprecia en el corredor oriental bajo y medio de las parroquias de Píntag y Pifo, donde actualmente existen una gran cantidad de terrenos degradados, compactados y que no ofrecen opciones de uso agropecuario.

De acuerdo al criterio de los habitantes de la zona, una vez que comenzó a cambiar el clima en la zona alta de Yúrac (dejó de nevar tres meses al año), al tiempo que disminuían los caudales de las fuentes de agua en las zonas media y baja (ríos, quebradas y manantiales), se secaban los grandes humedales de la zona alta. Los pobladores de las zonas media y baja cubrieron sus requerimientos de pastizales y agua de abrevadero, poniendo ganado en la zona alta, la cual ya no ofrecía limitaciones para el pastoreo de vacunos (los grandes pantanos se estaban secando).

Paralelamente a lo anterior, el fraccionamiento de los terrenos en la zona baja y la necesidad de disponer de tierras para cultivos explica la desaparición casi total del área de bosques naturales en una franja comprendida entre los 2900 y los 3800 msnm., lo que aportó al deterioro de las fuentes de agua en estos niveles.

Adicionalmente, ya en la década de los 60 se parceló la zona alta de la hacienda Yúrac, lo que facilitó el desarrollo de agricultura en sectores de antiguos bosques naturales y humedales de la zona media y que explica los conflictos actuales entre la hacienda de Yúrac y los parceleros de la zona alta, quienes, en principio, solo tienen derecho para abrevadero, del agua concesionada a la hacienda; sin embargo, también la utilizan para riego (inundación), por lo que a la hacienda ya no le llega ni siquiera un caudal mínimo.

En este escenario, la fauna silvestre quedó reducida y relegada a los relictos de vegetación natural (sector de Rayo Loma). Por falta de presas, la cacería ya no es una práctica habitual en la zona, por lo que actualmente es posible encontrar algunos ejemplares de animales silvestres como el venado, el lobo de páramo, las perdices, especies no muy exigentes de un ambiente natural inalterado.

A lo anterior hay que añadir que, en general, los habitantes de la zona de Yúrac no han logrado conformar un sistema organizativo mínimo que permita atacar el problema ambiental existente con alguna probabilidad de éxito. Existe desconfianza entre hacendados, asociaciones y parceleros. Entre los propietarios de los diferentes niveles altitudinales no se evidencia una conciencia de la interdependencia que existe entre ellos: "yo hago en mi terreno lo que me da la gana" es la frase más escuchada entre los habitantes del área.

#### **7.4.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES RESPECTO AL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES ESENCIALES EN YÚRAC**

Sobre la base de la información anterior, se puede decir que los factores que más afectan a los sistemas naturales del sector de Yúrac son:

El sobre pastoreo de ganado vacuno en la zona de humedales de altura produce o puede producir:

- *Compactación del suelo, disminución de la capacidad de retención de agua en el suelo,*
- *Disminución de caudales en nacientes de ríos y en los ojos de agua que surgen en la zona baja;*
- *Erosión del suelo;*
- *Inestabilidad de taludes en pendientes fuertes;*
- *Pérdida de la diversidad de plantas por quemas y pastoreo selectivo de vacunos,*
- *Disminución de sectores arbustivos y arbóreos en los límites bajos del pajonal;*
- *Alteración de la escorrentía superficial; pérdida de hábitat y extinción local de especies incluso menos sensibles como el venado de cola blanca.*

El reemplazo del bosque por cultivos y pastizales produce o puede producir:

- *Disminución de la diversidad vegetal;*
- *Activación de procesos erosivos en suelos de pendientes fuertes;*
- *Deterioro de la capacidad de regulación del agua (crecidas en invierno, sequía en verano);*
- *Mayor demanda de agua para riego;*
- *Incremento de captaciones en zonas más altas,*
- *Pérdida de hábitat de una gran cantidad de especies de fauna silvestre (aves dispersoras de semillas, polinizadoras, insectos polinizadores)*

En la zona alta de Yúrac los problemas anteriores no son amenazas sino presiones actuales y activas.

En la Tabla 15 se presenta una síntesis de las recomendaciones propuestas, en función de los sistemas naturales de la Comunidad y de las oportunidades y limitaciones que su sistema organizativo ofrece.

**Tabla 15**  
**Síntesis del Análisis y de los Cambios Propuestos**

SISTEMA NATURAL	ESTADO DE CONSERVACIÓN	NIVEL DE PRESIONES	PERFILES DE ACCIONES / PROCESOS RECOMENDADOS	ACCIONES / INFORMACIÓN DE APOYO
PÁRAMO ARBUSTIVO	Regular	Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de quemas</li> <li>• Eliminación paulatina de pastoreo de vacunos y caballos</li> <li>• Eliminación de zanjas</li> <li>• Monitoreo de fuentes de agua</li> <li>• Mejoramiento de drenaje en caminos</li> <li>• Recuperación de vegetación natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación de las unidades productivas</li> <li>• Optimización del manejo del ganado vacuno: censo, selección y descarte</li> <li>• Adecuación de áreas de pastoreo en zonas media y baja</li> <li>• Acuerdos entre propietarios para aplicar cambios en forma integrada</li> </ul>
DE PÁRAMO PAJONAL	Malo	Muy alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastoreo extensivo de vacunos</li> <li>• Eliminación de pastoreo de caballos y ovejas</li> <li>• Eliminación de zanjas</li> <li>• Mejoramiento de drenaje en los caminos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotación de áreas de pastoreo</li> <li>• Establecimiento de áreas de pastoreo en zona baja</li> </ul>
PÁRAMO HÚMEDO	Malo	Muy alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación paulatina de pastoreo de vacunos</li> <li>• Monitoreo de fuentes de agua</li> <li>• Eliminación de zanjas</li> <li>• Control y vigilancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de humedales</li> <li>• Activación de sistemas productivos alternativos para San Agustín y El Progreso de Yúrac</li> <li>• Establecimiento de un sistema comunitario de vigilancia ambiental; acuerdos con vecinos</li> <li>• Sistema de autofinanciamiento para la vigilancia ambiental</li> </ul>

SISTEMA NATURAL	ESTADO DE CONSERVACIÓN	NIVEL DE PRESIONES	PERFILES DE ACCIONES / PROCESOS RECOMENDADOS	ACCIONES / INFORMACIÓN DE APOYO
PÁRAMO HÚMEDO CON RELICTOS DE BOSQUE ANDINO	Regular	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de relictos de bosque</li> <li>• Recuperación de vegetación natural</li> <li>• Control y vigilancia</li> <li>• Protección de quebradas</li> <li>• Monitoreo de fuentes de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir en cada propiedad las áreas para recuperación de la vegetación natural</li> <li>• Establecimiento de normas, incentivos y sanciones</li> <li>• Monitoreo de los procesos de recuperación de la vegetación natural</li> <li>• Capacitación en monitoreo de fuentes de agua y vegetación natural</li> </ul>
FUENTES DE AGUA	Malo	Muy alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación en monitoreo de fuentes de agua</li> <li>• Protección de microcuencas</li> <li>• Eliminación paulatina de pastoreo en humedales de altura</li> <li>• Eliminación de quemas en zonas alta y media</li> <li>• Retiro de basura en quebradas</li> <li>• Control y vigilancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir en cada propiedad las áreas para recuperación de la vegetación natural</li> <li>• Establecimiento de normas, incentivos y sanciones</li> <li>• Monitoreo de los procesos de recuperación de la vegetación natural</li> <li>• Capacitación en monitoreo de fuentes de agua y vegetación natural</li> </ul>

## 8. BIBLIOGRAFÍA DE APOYO

Fauna:

- Acosta- Solis, M. 1984. Los Páramos Andinos del Ecuador. Publicaciones Científicas. M.A.S.Quito.
- Albuja.L.,M. Ibarra, R.Barriga, J.Urgilés, 1.980. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Edit. Esc.Pol.Nac.,1980: 1-240.Quito.
- Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador, 2da edición, Cicetronic Cía. Ltda. Offset Quito, Ecuador, 288 sp., 19 lám, 52 figs. Y 93 mapas.
- Briones, E., A. Flachier, J. Gomez, D. Tirira, H. Medina, I. Jaramillo & C. Chiriboga. 1997. Inventario de Humedales del Ecuador. Primera parte: Humedales lénticos de las provincias de Esmeraldas y Manabí. EcoCiencia/ INEFAN/ Convención de Ramsar. Quito.
- Canter, L., W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, McGraw-Hill, Interamericana de España. S.A.U.
- Cañadas, L. 1983. El mapa Bioclimático del Ecuador. Ediciones del Banco Central del Ecuador. Quito.
- Cecia, 1989. Taller de trabajo sobre ambientes acuáticos y técnicas de estudio, captura, marcado y manejo de chorlos migratorios. Guayaquil – Ecuador.
- Condoy, F. 2002. Distribución espacial y uso de Hábitat de la Ornitofauna Acuática en la laguna de San Marcos, Reserva Ecológica Cayambe - Coca. Informe Técnico. Fundación Antisana. Quito.
- Fjeldsa, J. & Krabbe, N. 1990. Birds of the high Andes. University of Copenhagen.
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M., B., Suarez, L. (Eds). 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador; SIMBIOE/ Conservación Internacional/ EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/ UICN - Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito - Ecuador.
- Hilty, S. & Brown, W. 1986. Birds of Colombia. Princeton University Press. USA.
- INEFAN – GEF. 1998. Guía de Parque Nacionales y Reservas del Ecuador. Quito.
- Josse, C. 2000. La Biodiversidad del Ecuador. Ministerio del Ambiente. EcoCiencia. UICN.
- Koester, F. 2002. Cóndor Andino (*Vultur gryphus*). Pp. 74 en: T. Granizo (Ed.), Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
- Muñoz, I. 2002. Zambullidor Plateado (*Podiceps occipitalis*). Pp. 188 en: T. Granizo (Ed.), Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
- Ortiz, F. y Carrión, J. 1991. Introducción a las aves del Ecuador. Editorial FECODES. Quito – Ecuador.
- Ridgely, R., Greenfield, P. & Guerrero M. 1998. Una lista anotada de las Aves del Ecuador Continental. Fundación Ornitológica del Ecuador, CECIA. Quito.

- Ridgely, R. & Greenfield, P. 2002. The Birds of Ecuador: Status, Distribution, and Taxonomy. Cornell University Press.
- Rodas f, 1998. Aves del bosque de Mazan, tomo II. Empresa Pública Municipal de Telecomunicación, Agua Potable y alcantarillado. Cuenca – Ecuador.
- Simberloff, D.S. & L. G. Able. 1976. Island biology theory and conservation practice. Science 191:285-286
- Stotz, D., J. Fitzpatrick, T, Parker III. , & D. Moskovits. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The university of Chicago Press. U.S.A.
- Suárez, L. Y P.A. Mena 1994. Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. Fundación EcoCiencia. Quito. 51 pp.
- Tirira D. (Ed.). 1999. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología. Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación especial 2. Quito.
- Tirira D. (Ed.). 2001. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- Valencia, R, C. Cerón, W. Palacios Y R. Sierra.1999. Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. En R. Sierra (Ed). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Ministerio del Medio Ambiente. Proyecto INEFAN/GEF-BIRD Y Ecociencia. Quito.
- Flora:
- Acosta, M. 1984. Los Páramos Andinos del Ecuador. Publicaciones Científicas. M.A.S.Quito.
- Braun -Blanquet, J. 1979. Fitosociología, Bases para el estudio de las Comunidades Vegetales. Ediciones H. Blume Madrid.
- Cerón, C. 1992. Impactos sobre la Vegetación en Areas Naturales del Ecuador. Revista del Intituto Geografico Militar N° 32. Quito - Ecuador
- Cerón, C. 1993. Manual de Botánica Ecuatoriana. Escuela de Biología. Universidad Central del Ecuador.
- Cerón, C. ,M. Moyón & E. Jiménez,1998. Resúmenes Jornadas Ecuatorianas de Biología . Sociedad Ecuatoriana de Biología. Universidad Central del Ecuador.
- Cleef, A. M. 1979. The phytogeographical position of the neotropical vascular páramo flora with special reference toa the Colombian Cordillera Oriental. En. Larsen, K. y L. Holm-Nielsen (Eds.). Tropical Botany.
- DIVA. 2000. Oyacachi - La Gente y la Biodiversidad. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA), Dinamarca y Ediciones Abya Yala, Quito, Ecuador.
- EcoCiencia, INEFAN, GEF. 1997. Plan Emergente de Interpretación Ambiental. Quito.
- Espinosa, S. & Montúfar, R. 1999. Estudio Biológico del Area de San Marcos. Reserva Ecológica Cayambe - Coca. Quito.

- Font Quer, P. 1982. Diccionario de Botánica. Editorial Labor, S. A. Barcelona, España.
- Freire, A. & H. Vargas. 1999. Flora y Vegetación de la Reserva Ecológica Antisana. Herbario Nacional del Ecuador (QCNE).
- Gentry, A. 1986. Sumario de Patrones Fitogeográficos Neotropicales y sus implicaciones para la conservación en el Ecuador. *Cultura Rev. Banco Central del Ecuador*. Vol. 8. N° 24.
- Harling, G. 1979. The vegetation types of Ecuador: a brief survey. En, K. Y L. Holm - Nielsen (Eds.). *Tropical Botany*. Academic Press. Londres.
- Hofstede, R. & A. Mena. 2000. Aspectos Técnicos ambientales de la forestación en los páramos. En la Forestación de los Páramos. Serie Páramo 6. GTP/ Abya Yala . Quito
- Hofstede, R. G. M.; R. Coppus; P. Mena; P Segarra & J. Sevink. 2003. El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador. *EcoTropicos* 15(1). Infoplan 1999. Información para el desarrollo Oficina de Planificación de la Presidencia ODEPLAN. Quito.
- INEFAN – GEF. 1998. Guía de Parque Nacionales y Reservas del Ecuador. Quito.
- Jørgensen, J. M. & S. León-Yáñez 1999. Catalogue of The Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis.
- Josse, C. 1996. Guía para los Páramos del Sistema Nacional de Areas Protegidas del Ecuador. Proyecto INEFAN-GEF Plan Maestro de Protección de la Biodiversidad.
- Josse, C. 2000. La Biodiversidad del Ecuador. Ministerio del Ambiente. EcoCiencia. UICN.
- León - Yáñez, S. 1993. Estudio Ecológico y Fitogeográfico de la vegetación de páramo de Guamaní, Pichincha - Napo, Ecuador. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- León - Yáñez, S. 2000. La flora de los Páramos Ecuatorianos. La Biodiversidad de los Páramos. Serie 7. G.T.P./Abya-yala. Quito.
- Luteyn, J. L. 1992. Páramos: Why study them?. in: Balslev, H. & J.L. Luteyn, (eds.). *Páramo: an andean ecosystem under human influence*. London: Academic Press:1-14.
- Luteyn, J. L. 1999. Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution, and geobotanical literature. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 84.
- Matteucci, S. & A. Colma. 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.
- Mena, P. 2001. El estado de salud de los páramos en el Ecuador: una aproximación conceptual. Pp 189-216 in: Mena, P.; G. Medina & R. Hofstede (eds.). *Los páramos del Ecuador: Particularidades, Problemas y Perspectivas*. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito.
- Mena, P.; G. Medina & R. Hofstede (eds.). 2001. Los páramos del Ecuador. Quito, Editorial Abya Yala
- Muñoz, L. 1999. Diversidad de Epífitas en un gradiente altitudinal de Bosque Nublado Andino en las estribaciones Occidentales del Ecuador.
- Narváez, E. M. 2001: La actividad de ecoturismo en el páramo. en: P. Mena & G. Medina (eds.),

- Páramo y turismo*. Serie páramo 7, Quito, Editorial Abya Yala-GTP Podwojewski, P. & J. Poulenard. 2000. Los suelos de los páramos del Ecuador. in: Los suelos de los páramos. Serie Páramo 5. GTP/Abya Yala. Quito.
- Paton, S., I. Castro & P. Whelan. 1994. Introducción a la Bioestadística de Campo. Estación Científica Charles Darwin. Galápagos.
- Podwojewski, P. & J. Poulenard. 2000. Los suelos de los páramos del Ecuador. in: Los suelos de los páramos. Serie Páramo 5. GTP/Abya Yala. Quito.
- Ramón, G. 2002: Visiones, usos e intervenciones en los páramos del Ecuador. En Páramos y Cultura. Serie Páramo 12. GTP/ Abya Yala. Quito
- Ronquillo, J & N. Pérez. 1998. Composición y Estructura del Páramo de la reserva Ecológica Guandera Cantón Huaca, Provincia del Carchi. Herbario Nacional del Ecuador (QCNE). Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador.
- Sierra, R. 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de la Vegetación Natural del Ecuador Continental. Ministerio del Medio Ambiente. INEFAN-GEF. Quito.
- Smith, J.M. B. & A.M. Cleef. 1988: Composition and origins of the world's tropic alpine floras. *J. Biogeogr.* 15: 631-645.
- Suárez, L. 2003. Los páramos como paisajes culturales en el Ecuador. Pp 123-130 in: Mujica Barreda, E. (Ed.). *Paisajes Culturales en los Andes*. Lima, UNESCO Perú.
- Terán, S. 1996. Composición, Estructura, Diversidad y floración de la vegetación en el Páramo de Papallacta y Oyacachi. Reserva Ecológica Cayambe - Coca. Tesis Doctoral en Biología. Escuela de Biología, Universidad Central del Ecuador.
- Terneus, E., P. Ramsay. & R. Valencia. 1998. Departamento de Biología, Pontificia Universidad Católica.
- Turcutte, P., L. Medina, C. Díaz & A. Peralta. 2000. Metodologías Aplicadas para el Manejo y Conservación de los Páramos con énfasis en el Recurso Agua: La experiencia de ETAPA. Proyecto Páramo. Abya-yala. Quito
- Vargas, H, D. Neill, M. Asanza, A. Freire-Fierro y E. Narváez. 2000. Vegetación y Flora del Parque Nacional Llanganates. En. Vázquez M.A., M. Larrea y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Museo Ecuatoriano de las Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Valencia, R, C. Cerón, W. Palacios & R. Sierra. 1999. Las Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. En R. Sierra (Ed). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Ministerio del Medio Ambiente. Proyecto INEFAN/GEF-BIRD Y Ecociencia. Quito.
- Valencia, R., N. Pitman, S. León - Yáñez & Peter M. Jørgensen (eds). 2000. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Verweij, P. A. 1995. *Spatial and temporal modeling of vegetation patterns: Burning and grazing in the páramo of Los Nevados National Park, Colombia*. Tesis de Ph.D. Universidad de Ámsterdam, Países Bajos.
- Vega, E. & D. Martínez. 2000: Productos económicamente sustentables y servicios ambientales del páramo. Serie Páramo 4. GTP/Abya Yala. Quito.