

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En Sudamérica los páramos poseen una superficie total de 3'578.798 ha, lo que representa el 7.3% de la superficie de los Andes del Norte distribuidos, en Colombia con 1'405.765 ha, correspondiente al 39,30%, en Ecuador con 1'835.834 ha, correspondiente al 51,33 %, en Perú 95.346 ha, correspondiente al 2,67% y en Venezuela con 239.854 ha, correspondiente 6,71%. (CAN-PPA-ECOBONA 2008).

En el caso de Ecuador, los páramos ocupan el 5% del total de extensión territorial; de las 35 áreas protegidas registradas en el país 14 contienen este ecosistema además de bosques protectores y reservas privadas.

En la Provincia del Carchi encontramos la Reserva Ecológica El Ángel (REEA) con una extensión de 16.541 ha de páramo y pequeños parches de bosque alto andino; posee una extraordinaria biodiversidad constituida de frailejones (*Espeletia pygnohylla*) que pueden alcanzar hasta 7 m de altura y caracterizado por sus hojas pubescentes. La REEA es uno de los dos ecosistemas de páramo de frailejones protegidos en el país, constituye un *hot spot* de biodiversidad que tiene Ecuador (Coello 1994).

La escasa información disponible sobre investigaciones etnobotánicas y de productos forestales no maderables (PFNM), las quemadas frecuentes del páramo, las actividades agrícolas realizadas a nivel de los frailejones con cultivos de papas y las actividades ganaderas, en la parte occidental de la reserva, han provocado el

deterioro de la cobertura vegetal; por otra parte, está la pérdida del conocimiento ancestral debido a la influencia de las culturas modernas y la insuficiente transferencia del conocimientos de padres y abuelos hacia las nuevas generaciones, nos ha permitido tener un manejo adecuado de la misma.

Este estudio se orientó a determinar la diversidad florística de los PFTM existentes en la REEA, principalmente de las tres formaciones vegetales (bosque, páramo y humedales), determinándose seis especies potenciales como son: sunfo, arquitecta, mortiño, arco rosa, chuquiragua y dicitamo.

Para el buen manejo y uso de la REEA se plantea el aprovechamiento racional y sustentable de los PFTM, la comercialización en mercados locales, regionales, debido a que presentan un sinnúmero de utilidades principalmente en el campo medicinal y alimenticio. Además se propone la recuperación de estas especies mediante la creación de huertos familiares en el área de amortiguamiento que por parte de los propietarios de terrenos existentes en la zona.

Es innegable que la reserva ofrece enormes posibilidades para realizar futuras investigaciones que permitan elaborar estudios de mercado para la comercialización de dichos productos; además, la identificación y el estudio de otras especies útiles y de vital importancia, permitirá dar una alternativa de aprovechamiento racional de estos productos con un enfoque de género participativo, social y económico, que nos permita la adopción de estas prácticas y contribuir a la protección y conservación de la misma.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Contribuir con el manejo de la Reserva Ecológica El Ángel en la provincia del Carchi, mediante el estudio etnobotánico de productos forestales no maderables.

1.1.2. Objetivos específicos:

- Determinar la diversidad de los productos forestales no maderables (PFNM) en la Reserva Ecológica El Ángel.
- Identificar el uso actual y potencial de los productos forestales no maderables, de la zona de estudio.
- Evaluar la aplicación del plan de manejo de la Reserva Ecológica El Ángel en relación a los productos forestales no maderables.
- Proponer alternativas de manejo para los principales productos forestales no maderables, con un enfoque social económico y participativo.

1.2. Preguntas que se propusieron responder con la investigación

- ¿Cuáles son las especies y familias de plantas útiles más importantes para los habitantes de la Reserva Ecológica El Ángel?
- ¿Hay diferencia de usos de plantas en relación al género de los informantes?
- ¿Determinar en qué micro hábitat existe mayor cantidad de especie útiles?

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Reserva Ecológica El Ángel

Está ubicada en la provincia del Carchi, en la región sierra norte del Ecuador, en las parroquias La Libertad y el Ángel del cantón Espejo; Tufiño y Maldonado en el cantón Tulcán y la Concepción en el cantón Mira. Posee una extensión de 16 541 ha, abarcando altitudes que van desde los 3 400 hasta los 4 200 msnm, con suelos que retienen una gran cantidad de agua, por lo que es considerada como una verdadera "esponja" que abastece del líquido vital a toda la provincia del Carchi. (<http://acuario27.blogspot.com/2006/11/reserva-ecologica-el-ngel.html>)

Fue incluida dentro de las 35 áreas sobresalientes del Sistema Ecuatoriano de Áreas Protegidas, mediante Acuerdo Ministerial 0415 publicado en el Registro Oficial No 21 del 8 de septiembre de 1992 (Hinojosa, 1994)

2.1.1 Riqueza florística

El 85 % de la REEA está cubierta por frailejones y el 15 % con manchas de bosque ubicados entre los 3 000 y 4 000 msnm. Se conocen 250 especies de plantas, misma que podría incrementarse sustancialmente en las áreas de amortiguamiento, especialmente en el límite occidental. Predomina la familia Asteraceae (hierbas, frailejones y árboles), Poaceae (paja y hierbas pequeñas) Rosaceae, Schrophulariaceae y Bromeliaceae.

Lo más destacable de la reserva es el frailejón *Espeletia pycnophylla* sp *angelensis* género endémico y en casos aislados como una de las especies raras esta *Gynoxis*, entre otras (Hinojosa, 1994).

2.1.2 Especies útiles o de valor comercial

Un gran número de especies son utilizadas en tareas domésticas por los habitantes del lugar; sin embargo, este hecho no constituye una posibilidad real de convertirse en una fuente de ingresos económicos, un claro ejemplo es la extracción de frutos comestibles o partes vegetativas con fines medicinales, la utilización de especies arbóreas para leña y otras para postes y cercas vivas (Hinojosa, 1994).

2.2 Los ecosistemas andinos

2.2.1 Bosques andinos

Son ecosistemas localizados entre los 2 000 y 3 880 msnm, cubiertos casi todo el tiempo por neblina, lo que provoca una elevada humedad atmosférica. Se encuentran en las estribaciones oriental y occidental de la cordillera de los Andes (Comité Comisión Interinstitucional, 2001).

Se caracterizan por tener árboles entre 20-25 (-30m) metros de alto; los troncos están cubiertos por epífitas, musgos, bromelias, orquídeas, helechos, licopodios, líquenes, hepáticas y briofitas (Ulloa y Jorgensen, 1993).

2.2.2 Ceja andina

Se denomina “ceja andina” a la franja superior del bosque andino, caracterizada por un denso bosque que alcanza de 5 a 15 metros de altura, con arbustos muy ramificados y árboles pequeños con hojas de tamaño reducido, coriáceas y a

menudo pubescentes (vellosidades); los troncos son torcidos y densamente cubiertos de líquenes, hepáticas y briofitas (Ulloa y Jorgensen, 1993).

2.2.3 Páramos

Es el nombre que se da a los ecosistemas típicos de las grandes alturas tropicales de América del Sur, (Luteyn, 1999). En el Ecuador alcanza una extensión aproximada de 12.583 Km², es decir ocupa el 5 % del territorio nacional; alrededor de 500.000 personas habitan en los páramos y se estima que al menos 5'000.000 más dependen directamente de ellos (Mena, et al. 2001).

2.2.4 Humedales

Son ecosistemas que poseen un gran valor natural y cultural, constituidos por un cuerpo de agua permanente o estacional de escasa profundidad, con una franja a su alrededor que puede cubrirse por inundaciones periódicas y una franja de terreno no inundable (www.secretariadeambiente. 2009).

2.3 Estudios etnobotánicos

La etnobotánica estudia e interpreta la historia de las plantas con la sociedad. Esta relación sociedad - planta es siempre dinámica; por parte de la sociedad intervienen la cultura, las actividades socioeconómicas y políticas, y de parte de las plantas, el ambiente con su flora (Schultes, 1990).

Esta ciencia, se dedica a la recuperación y estudio del conocimiento que la sociedad, etnias y culturas han tenido y tienen, sobre las propiedades de las plantas y su utilización en todos los ámbitos de la vida (Schultes, 1990).

En los bosques alto-andinos del Ecuador, se han realizado varios estudios etnobotánicos; merece mencionar los estudios de Cangas y Flores (2003), sobre diversidad florística, etnobotánica y usos en función del género en el área de Mojanda provincia de Pichincha e Imbabura, quienes identificaron 144 especies,

de las cuales 58 son utilizadas como alimenticias y medicinales, siendo los hombres quienes conocen más de dichos usos.

Cerón (2002), menciona que los estudios etnobotánicos en el Ecuador se vienen desarrollando desde el año 1990, con una metodología de parcelas permanentes o transeptos donde se aplicaron encuestas semi-estructurales; además existen estudios específicos sobre una determinada especie, familia o grupo de plantas, como por ejemplo: Plantas tóxicas de la provincia de los Ríos (Bonifáz de Elao 1997); Etnobotánica e Identidad del Matico (Cerón, 1999); Valorización Económica de Productos no maderables de un bosque amazónico en el Ecuador (Bennet, 1994).

2.4 Los productos forestales no maderables (PFNM)

Según la FAO (1999), los productos forestales no madereros son bienes de origen biológico distintos de la madera derivados de los bosques, de otras tierras boscosas y de árboles fuera de los bosques; generalmente no son valorados, pero se constituye en una fuente de importantes insumos como: alimento, medicinas, flores, fibras, bejucos, forraje, repelentes, fibras, aceites, resinas, gomas, colorantes, etc.

Según la ONU, son “los bienes de origen biológico (distintos de la madera, la leña y el carbón vegetal), brindados por los bosques, otras áreas forestales y los árboles fuera de los bosques, que pueden recolectarse en forma silvestre o producirse en plantaciones forestales o sistemas agroforestales”.

2.4.1 Estudios de productos forestales no maderables

En Ecuador existe un amplio uso de las plantas y los PFNM difícil de cuantificar por la gran biodiversidad que existe en el país, sin embargo un reciente trabajo realizado por la Torre et al. (2008), identifica a 5.172 plantas útiles en Ecuador,

distribuidas en 238 familias botánicas, 11 diferentes usos y de las cuales el 60% son medicinales (Galindo et al, 2008).

En un estudio realizado en el pueblo indígena Cofán en el año 2003, se validaron, identificaron y caracterizaron 15 PFNM de una lista previamente seleccionada, a la cual se incorporaron 6 nuevos dando prioridad a tres productos que los Cofanes consideran son los fundamentales para la elaboración de artesanía y viables para un proyecto de aprovechamiento de la biodiversidad. Estos productos son: Ayatso (*Coix lacryma-jobi*), semilla blanca y gris, Tuinfa (*Astrocaryum chambira*) fibra, Ccangupacho Rande y Chipiri (*Canna jaegeriana*) semilla grande y pequeña negra (<http://pdf.dec.org/pdf-docs/pnacw785.pdf>.)

2.4.2 Comercialización de los productos forestales no maderables

En Perú en el año 1990 la exportación de los PFNM se ha duplicado, el aporte de divisas en la economía del país en relación a los productos maderables, ejemplo el fruto de la castaña (*Bertholetia excelsa*) quien reportó un valor de 2'000.000 dólares superior a la exportación de los productos maderables la cual fue de 1'957.000 de dólares. En 1991 la exportación de los PFNM reportó un valor de 22'249.137 dólares, superior a la exportación de productos maderables que fue de 4'670.169 de dólares (Gómez, 1994)

Existe escasa información sobre el comercio, exportación y aprovechamiento de los PFNM en nuestro país; un claro ejemplo es el bambú del Ecuador: la caña guadúa, (*Guadua angustifolia* Kunth), la cual tiene incontables usos; al respecto se han registrado alrededor de 120, entre los cuales se destacan desde la construcción, elaboración de artesanías, infraestructura productiva, hasta elaboración de ataúdes, cuyo mercado se encuentra en la costa ecuatoriana; por ejemplo, la Corporación Hogar de Cristo tiene el potencial para fabricar entre 150 y 300 casas por día de bambú. Por otro lado en un estudio de mercado elaborado por CORPEI 2005, estima que al menos 4'000.000 de tallos comerciales de

bambú de Ecuador son vendidos en Perú y norte de Chile de manera ilegal (Galindo, Romero, Cabrera, 2008).

2.5 Estudios vegetacionales en las partes alto-andinas del Ecuador.

Cerón y Toasa (1994), al estudiar la vegetación del volcán Rumiñahui demostraron que la diversidad de este sitio es similar a la encontrada en otros relictos de bosque alto andino del Ecuador, no así su composición vegetal. Ellos registraron 158 especies vegetales, de las cuales, las hierbas ocuparon el mayor porcentaje 65.1 % de su composición, en segundo lugar los arbustos con el 13.3 %, los bejucos y trepadoras el tercer lugar con 9.5 %, posteriormente los frútices con 6.9 % y los árboles con 5 %.

Cerón (1994), en el estudio de importancia botánica realizado en el Bosque de los Arrayanes, cantón Montúfar, provincia del Carchi, utilizando metodología de transectos y tomándose en cuenta las especies mayores a 2.5 cm de DAP, identificó especies arbóreas como: *Myrcianthes halli* y *Myrcianthes alternifolia*, como dominantes *Aegiphila monticola*; *Palicourea bryophila*, *Solanum pseudo-puina*, etc, especies arbustivas como: *Monnina pilosa*, *Bacharis prunifolia*, *Vaccinium floribundum*, etc, especies herbáceas como: *Peperomia galioides*, *peperomia spp*, *Asplenium triphyllum* etc; epífitas *Stelis* sp, parásitas como: *Trisrerix longebracteatus* y *Denchopthora clavata* y finalmente como trepadoras y enredaderas *Polypodium fuscopunctatum*, *Drymaria ovata*, etc, el estudio presentó en 0.05 has una diversidad de 13 especies de 2.5 de DAP, representadas en 305 individuos y como especie más abundante resultó ser *Oreopanax floribunda* con 78 individuos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del área de estudio

3.1.1. Ubicación geográfica, política y extensión

El presente estudio tuvo lugar en la REEA, asentada en la región sierra norte del Ecuador entre los cantones Tulcán, Espejo y Mira, localizada dentro de las coordenadas geográficas Norte 00°47'50" latitud Norte; Este 77° 51'25" longitud occidental; y, Oeste 78°02'45" longitud Occidental. Comprende una extensión aproximada de 16.541 ha de bosque andino en los páramos muy húmedos sub-temperados de la provincia del Carchi (Figura 1).

3.1.2. Límites

Al Norte los cerros Chuza Longo (3960 msnm), Los Socavones, Yanococha (4000 msnm), Chiles (4218 msnm) y Orifuela (4213 msnm), además del los ríos Grande y río Chiquito, la Loma del Morro (3775 msnm) y la Laguna de Arquitecto. Al Este atraviesa por los puntos Tetillas (3819 msnm), Tola Alta (3821 msnm), El Voladero (3815 msnm), Altos Gradones (3844 msnm), El Bejucal (3765 msnm) y Loma Seca (3760 msnm). Al sur se encuentran las quebradas: Baños, Cariyacu, Puerta de Piedra, Púenla, Curiquingue o Chimbo y Rosario, además la Loma el Mirador y Loma de Puyurco (3769 msnm), la Cuchilla del Mayordomo, el Cerro Chiltazón y el Río Mal Paso. Al oeste el Cerro Alto, la cumbre del Filo Cacho de Venado y el cerro Chuza Longo (MAG 1992).

3.1.3. Accesibilidad

La Reserva Ecológica El Ángel es accesible por las siguientes rutas terrestres. Carretera asfaltada Ibarra- Mira, El Ángel - Bolívar de 61 km. Carretera asfaltada Ibarra - Bolívar - San Gabriel - Tulcán 125 km. Carretera antigua parcialmente empedrada y lastrada El Ángel- Tulcán de 87 km. Carretera lastrada Tulcán – Tufiño - Maldonado de 87 km. Carretera lastrada El Ángel- La Libertad- Cobos de 25 km. Carretera de segundo orden entre san Isidro bordeando el Cerro Iguán recorre unos 10 kilómetros hasta las estribaciones del Monte Chiltazón hasta llegar a Palo Blanco (Hinojosa, 1994).

3.1.4 Factores biofísicos

3.1.4.1 Clima

De acuerdo con la clasificación climática del Instituto Francés de la Investigación para el Desarrollo IRD-, la REEA presenta un clima ecuatorial frío de alta montaña. La reserva presentan temperaturas que alcanzan los 5° a 6° C y una precipitación anual entre 2000 – 3000 mm (Coello, et al. 1994). Las lluvias son de larga duración y baja intensidad, la humedad relativa es siempre superior al 80%, con dos épocas: seca (junio a octubre) y lluviosa (noviembre a mayo) (MAE, 2008)

3.1.4.2 Altitud

Abarca altitudes que van desde los 3 400 hasta los 4 200 metros sobre el nivel del mar.

3.1.5 Zonas de vida

Según la clasificación Holdridge la REEA posee importantes zonas de vida, como:

Bosque húmedo Montano Bajo (bhMB)

Se encuentra fuera de los límites de la reserva se localiza entre los 3 000 a 3 200 msnm, con una temperatura promedio anual entre 12° y 18° C y precipitación anual entre los 2.000 a 3.000 mm. La vegetación en el estrato arbóreo no sobrepasa los 10 m de altura y las especies más representativas son: *Oreopanax* sp, *Vallea stipularis*, *Turnefortia scabrida*, *Gynoxis halli*; en el estrato arbustivo incluye un número mayor de especies, *Braccharis chilco*, *Coriaria ruscifolia*, *Dunalia solanácea*, *Barnadesia*, *Chuquiraga jussieui*, *Lachemilla* sp. (Hinojosa.1994), (Sierra, 2000), (Cañadas, 1983).

Bosque muy húmedo Montano (bmhM)

Se encuentra entre los 3.400 y 3.900 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas que oscilan entre los 6° a 12° C y precipitaciones anuales entre los 1 000 y 1 200 mm. Los árboles son de poca altura y la mayor parte del área está invadida por vegetación de gramíneas que forman los páramos, se encuentran árboles de hasta 15 m de altura y 35 cm de DAP, están dominadas por: *Weinmannia*, *Brachystachya*, *Miconia tinifolia*, *Clethra crispera*, *Hedyosmum cumbalense* y *Oreopanax*. En las manchas arbustivas podemos encontrar: *Pentacalia andicola*, *Pentacalia vaccinioides*, *Hypericum laricifolium*, *Diplostephium floribundum*, *Braccharis teindalensis*. (Sierra, 2000), (Cañadas, 1983). Figura 2.

Páramo Pluvial Subalpino

Esta comprendido entre los 3 900 y 4 000 metros sobre el nivel del mar, temperatura entre los 3° – 6° C y precipitaciones lluviosas anuales de 1 000 a 2 000 mm. Son propias de la zona especies vegetales como las gencianas y gramíneas. Se caracteriza por la dominancia de *Espeletia pynophylla* y de *Stipa ichu* y *Festuca* en el manto herbáceo. (Sierra, 2000), (Cañadas, 1983).

(http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/4ecuador/docs/areas/angel.htm)

3.2. Materiales y equipos

Trabajo de campo

- Alcohol etanol
- Altimetro
- Brújula
- Cartas topográficas (1 : 50 000)
- Calibrador pie de rey
- Cámara fotográfica
- Cinta de marcación
- Cinta diamétrica
- Cinta métrica
- Formularios de encuestas
- Fundas plásticas
- GPS
- Libreta de campo
- Machete
- Mapa base y de cobertura vegetal (1 : 50 000)
- Marcadores permanentes
- Piola
- Podadora aérea
- Podadora manual

Prensado, montaje e identificación de muestras

- Blancaola
- Cartulina
- Computadora
- Etiquetas de identificación
- Fundas plásticas transparentes
- Marcadores permanentes

- Papel periódico
- Prensadora
- Secadora de muestras
- Sobres

3.3. Metodología

3.3.1. Zonificación del área de estudio

Para el estudio, se tomó la zonificación territorial realizada por el proyecto MAE – PRODERENA. Se usó el mapa de cobertura vegetal y el mapa base (escala 1: 50 000), donde se ubicó las formaciones vegetales (bosque, páramo y humedal) y localización de centros poblados dentro del área de amortiguamiento (figura 3, 4).

3.3.2 Verificación de los principales tipos de vegetación

Se realizaron visitas preliminares a la zona de la REEA y con apoyo del mapa de cobertura vegetal y uso del suelo, se determinaron al azar las parcelas a inventariarse de las tres principales formaciones vegetales: bosque, páramo y humedal.

Bosque Nativo

Se ubicaron cinco parcelas en manchas de bosque localizadas desde los 3 343 hasta 3 960 msnm, donde se encontraron árboles de pequeño y mediano tamaño, que tienden a crecer irregularmente con troncos ramificados desde la base y en algunos casos muy inclinados o casi horizontales, el suelo en estas zonas está cubierto por una densa capa de briófitos – musgo.

Páramo

Este tipo de vegetación ocupa el 85% del área de la REEA y se localizan desde los 3 621 hasta los 4 157 msnm, se localizaron cinco parcelas distribuidas en los límites norte, sur, este y oeste de la reserva.

Humedal

En las zonas de humedal de igual manera se ubicaron cinco parcelas al azar localizadas en las tierras bajas del páramo entre los 3 749 hasta 3 930 msnm, son áreas cubiertas por aguas someras, algunas veces temporales o intermitentes.

3.3.3 Descripción de parcelas de estudio

3.3.3.1 Parcelas en áreas bosque

Parcela 1

Se localizó en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 167267, N 82613 y una altitud de 3 960 msnm, a una distancia 1 000 metros, desde la represa Geovany Calles, en línea recta con dirección Noreste. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Solanum stenophyllum*, *Buddleja pichinchenses*, *Buddleja* aff. *Multiceps*, *Gynoxys* aff. *Fuliginosa* y *Diplostegium floribundum*.

Parcela 2

Se ubicó en una ladera, aledaña a las lagunas Verdes, ubicado en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 175266, N 88249 y una altitud de 3 855 msnm, a una distancia 200 metros, desde la vía Tufiño - Maldonado, en línea recta con dirección Sur. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies

representativas como: *Miconia latifolia*, *Oreopanax aff ecuadorensis*, *Polylepis sericea*, *Gynoxys aff, Fuliginosa* y *Solanum stenophyllum*.

Parcela 3

Se localizó en una zona de ladera, a unos 3 km del refugio El Voladero, localizado en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 175533, N 83168 y una altitud de 3 855 msnm, a una distancia de 1 000 metros, desde la vía antigua El Ángel - Tulcán, en línea recta con dirección Sur. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Miconia latifolia*, *Oreopanax aff ecuadorensis*, *Weinmannia brachystachya*, *Geissanthus quindensis* y *Symplocos quitensis*.

Parcela 4

Se localizó en las riveras de la quebrada El Rosario, en el extremo Sur Occidental de la reserva, ubicada en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 17829703, N 74145 y una altitud de 3 343 msnm, a una distancia de 2 000 metros antes de la comunidad de Palo Blanco, en la vía Palo Blanco – San Isidro, con dirección Norte por las riveras de la quebrada. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Oreopanax mucronulatus*, *Weinmannia pinnata*, *Viburnum halli*, *Viburnum jamesonii*, *Tournefortia scabrida*, *Oreopanax sp.*, *Oreopanax aff ecuadorensis*, *Vallea stipularis*, *Myrciantes sp*, *Persea mutisii*, *Saurauia bullosa* y *Tournefortia scabrida*.

Parcela 5

Se ubicó en bosque de *Polylepis*, en los márgenes de la quebrada Curiquingue, a unos 200 m aguas arriba desde el cruce de la quebrada y la vía La Libertad – El Moran, en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (DATUM WGS 84): Este 1833597, N 78795 y una altitud de 3 546 msnm. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Gynoxys acostae*, *Polylepis incana*,

Solanum stenophyllum, *Gynoxys hallii*, *Brachyotum ledifolium*, *Berberis pichinchenses*, *Diplostegium rhododendroides*, *Miconia salicifolia* y *Monnina crassifolia*.

3.3.3.2 Parcelas en área de páramo

Parcela 1

Se localizó en el sector denominado el Artesón, en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 175950, N 86403 y una altitud de 3 621 msnm, a una distancia de 2 500 metros, desde la vía Tufiño - Maldonado, en línea recta con dirección Sur. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Calamagrostis efusa*, *Calamagrostis* sp, *Espeletia pycnophylla*, *Agrostis toluensis*, *Paspalum bonplandianum*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Agrostis breviculmis*, *Geranium sibbaldioides*, *Lachemilla aphanoides* y *Monnina crassifolia*.

Parcela 2

Se localizó cercana a las lagunas de El Voladero, en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 180265, N 76951 y una altitud de 3 795 msnm, a una distancia aproximada de 2 000 metros, desde el refugio de El Voladero, en línea recta con dirección Norte. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Espeletia pycnophylla*, *Agrostis toluensis*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Xenophyllum humile*, *Pentacalia vaccinioides*, *Lachemilla orbiculata*, *Oreobulus* sp, *Oritrophium peruvianum* y *Senecio tephrosioides*.

Parcela 3

Se localizó en las estribaciones del Volcán Chiles, en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 172163, N 88280 y una altitud de 4 157 msnm, a

una distancia 750 metros, en línea recta con dirección Sur, a partir del refugio del volcán en el lado Ecuatoriano. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Espeletia pycnophylla*, *Calamagrostis* sp, *Agrostis toluensis*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Paspalum bonplandianum*, *Lachemilla nivalis*, *Poa pauciflora*, *Diplostegium rupestre*, *Luzula gigantea* y *Gentianella dacrydioides*.

Parcela 4

Se localizó cercana al sector conocido como El Colorado de Ingüeza, en las coordenadas UTM Zona 17 Norte (datum WGS 84): Este 832496, N 76670 y una altitud de 3 650 msnm, a una distancia 1 800 metros desde la vía La Libertad – El Moral, en línea recta con dirección Sur hacia la quebrada de las Tolas. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Espeletia pycnophylla*, *Calamagrostis* sp, *Hypochaeris sessiliflora*, *Hypericum aciculare*, *Oritrophium peruvianum*, *Paspalum bonplandianum* y *Ranunculus gusmannii*.

Parcela 5

Se localizó entre la Cocha de los Violines y Palo Seco, en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 173725, N 83798 y una altitud de 3 925 msnm, a una distancia 4 500 metros, desde el sector Monte Redondo de la Parroquia Tufiño, en la vía Tufiño-Maldonado, en línea recta con dirección Sur hasta el sector denominado Los Violines. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Espeletia pycnophylla*, *Calamagrostis effusa*, *Poa pauciflora*, *Valeriana microphylla*, *Paspalum bonplandianum*, *Puya angelensis*, *Clinopodium nubigenum*, *Geranium reptans* y *Hypericum aciculare*.

3.3.3.3 Parcelas en área de humedal

Parcela 1

Se localizó entre la cuchilla del Hondón y cerro los Chímbalos, en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 167602, N 81128 y una altitud de 3 883 msnm, a una distancia de 1 200 metros, desde la vía La Libertad-El Moran, en línea recta con dirección Este, hacia la naciente de la quebrada Curiquingue. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Calamagrostis effusa*, *Hypericum laricifolium*, *Agrostis foliata*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Valeriana rigida*, *Espeletia pycnophylla*, *Distichia muscoides*, *Hypericum aciculare* y *Monticalia andicola*.

Parcela 2

Se localizó en las coordenadas UTM Zona 17 Norte (datum WGS 84): Este 830441, N 81482 y una altitud de 3 827 msnm, a una distancia aproximada de 1 100 metros, desde el desvío que conduce a la represa Geovany Calles en la vía La Libertad-El Moran, en línea recta con dirección Oeste, en el sector denominado Socabones. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Espeletia pycnophylla*, *Calamagrostis* sp, *Loricaria thuyoides*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Pentacalia vaccinioides*, *Diplostephium glandulosum*, *Calamagrostis effusa*, *Hypericum aciculare*, *Lachemilla hispidula*, *Valeriana pilosa*, *Lachemilla orbiculata*, *Rynchospora* sp. 1, *Jamesonia goudotii* y *Azorella* sp.

Parcela 3

Se localizó en las coordenadas UTM Zona 17 Norte (datum WGS 84): Este 832928, N 81684 y una altitud de 3 930 msnm, a una distancia 2 000 metros, desde la vía de ingreso a la represa Geovany Calles, en línea recta con dirección Este, en el sector denominado cerro La Peinada. Esta parcela se caracteriza por la

presencia de especies representativas como: *Calamagrostis effusa*, *Espeletia pycnophylla*, *Calamagrostis* sp, *Hypochaeris sessiliflora*, *Agrostis foliata*, *Jamesonia goudotii*, *Loricaria thuyoides*, *Lachemilla nivalis*, *Gynoxys buxifolia*, *Geranium reptans* y *Pentacalia vaccinioides*.

Parcela 4

Se localizó en la zona denominada Lagunas de Potrerillos, en las coordenadas UTM Zona 18 Norte (datum WGS 84): Este 180850, N 77453 y una altitud de 3 749 msnm, a una distancia 2 700 metros, desde el refugio de El Voladero, en la vía antigua de El Ángel a Tulcán, en línea recta con dirección Norte al punto conocido como Tola Alta. Esta parcela se caracteriza por la presencia de especies representativas como: *Calamagrostis* sp, *Espeletia pycnophylla*, *Calamagrostis effusa*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Agrostis toluensis*, *Hypericum aciculare*, *Loricaria thuyoides*, *Hypericum laricifolium*, *Valeriana microphylla* y *Pernettya prostrata*.

Parcela 5

Se localizó entre el Repartidero y El Morro, en las coordenadas UTM Zona 17 Norte (datum WGS 84): Este 845094, N 81319 y una altitud de 3 851 msnm, a una distancia 5 000 metros, desde el sector Monte Redondo de la Parroquia Tufiño, en la vía Tufiño-Maldonado, en línea recta con dirección Sur hasta el sector denominado Los Filones. Esta parcela se caracterizó por la presencia de especies representativas como: *Calamagrostis effusa*, *Espeletia pycnophylla*, *Calamagrostis* sp, *Agrostis breviculmis*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Hypericum aciculare*, *Hypericum laricifolium*, *Pernettya prostrata*, *Castilleja fissifolia* y *Diplostegium glandulosum*.

3.3.4 Establecimiento del estudio

Para la realización del trabajo de campo se contactó a líderes y representantes de cinco organizaciones del área de amortiguamiento de la reserva: Comuna La Esperanza, la Asociación Germán Grijalva, Comunidad San Francisco y 23 de Julio, y la Comunidad de Eloy Alfaro, quienes apoyaron en la recolección de muestras botánicas, como guías y como informantes sobre los nombres comunes y usos de las diferentes especies vegetales.

Con la información de los mapas correspondientes a formaciones vegetales de la REEA, se procedió a ubicar las parcelas seleccionadas al azar, en las cuales se realizó la recopilación de la información para determinar la diversidad florística y el índice de valor de importancia "IVI", en los tres tipos de formaciones vegetales objeto de este estudio:

- Páramo y Humedal.- En este caso se implantaron cinco parcelas en páramo y cinco en humedal, donde se recolectó la información aplicando la metodología de Browne Blanquet, citado por Cerón (1995).
- Bosque.- Para determinar la diversidad florística se instalaron cinco parcelas donde se aplicó la metodología de Gentry, citada por Cerón, 1982

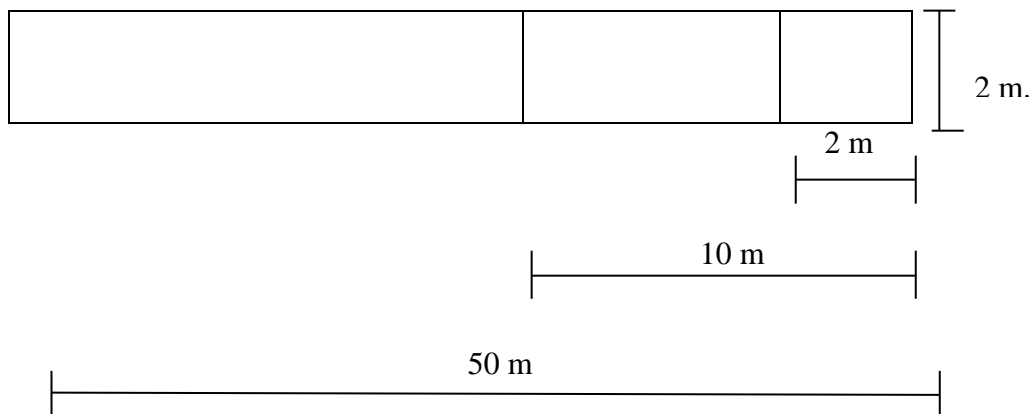
3.3.5 Determinación de la diversidad florística

Formación boscosa

Para determinar la diversidad florística se establecieron en el mapa las posibles áreas de muestreo y se determinó al azar cinco parcelas para la recolección de la información requerida, para lo cual se utilizó la metodología transectos aplicada por Gentry, citada por Cerón (1982).

Se usaron transectos de 50 x 2 m con 3 sub-parcelas: a) Sub-parcela de 2 x 2 m, donde se registró los individuos entre 30 cm y 2,99 m de altura; b) Sub-parcela de

2 x 10 m donde se registró los individuos iguales o mayores a 3 m de altura y hasta 14,9 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho) y, c) en todo el transecto de 2 m x 50 m se registró los individuos iguales o mayor a 15 cm de DAP.



El índice de valor de importancia IVI se aplicó a las especies leñosas mayores a 15 cm de DAP con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IVI = DR + DMR}$$

Dónde:

IVI = Índice de Valor de Importancia

DR = Densidad Relativa

DMR = Dominancia relativa

Para el cálculo de Índice de Diversidad se aplicó la formula de Simpson:

$$\mathbf{IDS = 1/S(Pi)}$$

Donde

IDS = Índice de Diversidad de Simpson corregido

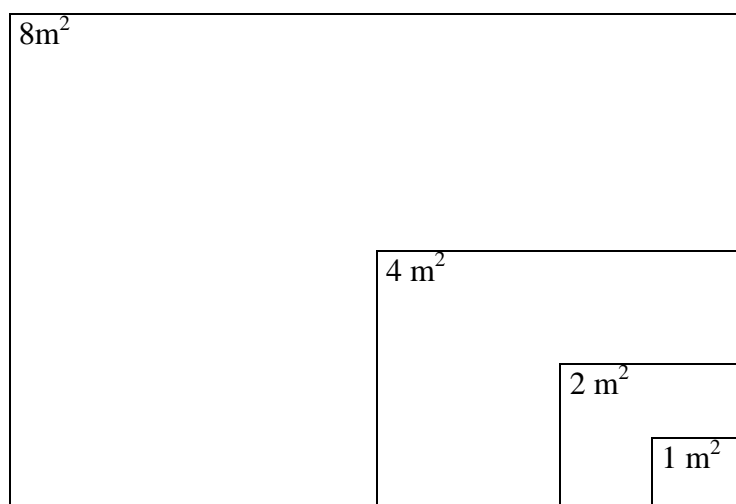
S = Sumatoria

(Pi) = Proporción de individuos al cuadrado

Páramo y humedales

Para determinar la diversidad florística en área de páramo y humedal se utilizó la metodología de cuadrantes, metodología de Browne – Blanque, citado por Cerón (1 995).

- Se mide un metro cuadrado de vegetación y en un formulario se anota las especies con una altura \geq a 5 cm ubicadas dentro del metro cuadrado,
- Luego se duplica el metro cuadrado, es decir dos metros cuadrados;
- Se registran las nuevas especies que aparecen en la superficie duplicada, y así sucesivamente hasta que el número de especies deje de incrementarse sustancialmente.



3.3.6 Colección e identificación de especímenes

Para la identificación de especímenes se colectaron cuatro ejemplares de cada individuo (hierbas, arbustos, árbol y epífita), los mismos que se codificaron y guardaron en bolsas de polietileno. A cada espécimen colectado se lo registró en una libreta de campo con un formato previamente elaborado.

Al total de individuos colectados en las 15 parcelas se les asignó un código registrado en cinta de marcaje, luego los especímenes fueron bañados en una

solución alcohólica para evitar la presencia de hongos y colocados en fundas de polietileno para su transporte; posteriormente fueron ubicados en papel periódico y láminas corrugadas para el prensado; finalmente se ubicó las muestras en la secadora del Gobierno Provincial del Carchi. De cada individuo se obtuvo 3 a 4 muestras con la finalidad de realizar la identificación taxonómica de cada espécimen.

3.3.7 Montaje de las muestras

Una vez secos los especímenes se montaron en cartulina de color amarillo, tamaño A3, seleccionando los ejemplares que posean tallo, flores, hojas y frutos, de acuerdo con la metodología utilizada en el herbario de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte.

3.3.8 Identificación taxonómica

Los especímenes se compararon con ejemplares existentes en el herbario de la UTN y del Herbario Nacional del Ecuador, consulta de bibliografía especializada y la colaboración de Walter Palacios catedrático de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales y Edwin Narváez. Se logró identificar familia, género y en la mayoría de plantas hasta especie.

3.3.9 Determinación de la flora útil para la comunidad

Recolección de la información etnobotánica

1. La recopilación de la información etnobotánica se obtuvo de los informantes y guías durante la realización del inventario botánico
2. Se realizaron diálogos informales con las personas poseedoras del conocimiento ancestral como: curanderos, parteras, artesanos,

3. Para confirmar la información obtenida en campo se organizó reuniones con los integrantes de asociaciones y comunidades asentadas en el área de influencia de la REEA, donde se presentó los especímenes colectados.
4. A cada reunión asistieron 30 personas entre hombres y mujeres que presentaban edades mínimas de 18 y máximas de 70 años, quienes con la ayuda de las muestras recolectadas y una encuesta estructurada ofrecieron información acerca de:
 - Nombres comunes,
 - Usos de las plantas,
 - Parte usada de la planta,
 - Demanda de estos productos,
 - Uso según género,
 - Épocas de recolección y,
 - Generación de recursos económicos.

3.3.9.1 Determinación de la importancia de las especies

Se calculó el Índice de Valor de Importancia Etnobotánica Relativo (IVIER) aplicado por Lajones (1 999) para las especies útiles. Fue necesario recolectar datos sobre: usos, procedencias, tipo de vegetación, parte utilizada de la planta y origen.

$$\text{IVIER} = (\text{CALUSRE} \times 5 + \text{CALPRORE} \times 4 + \text{CALTIRE} \times 3 + \text{CALPARER} \times 2 + \text{CALORE} \times 1) / 15.$$

Donde:

CALUSRE : Calificación de Uso Relativizado.

$$\text{CALUSRE} = 1000(\text{MEDICINAL} \times 8 + \text{ALIMENTICIA} \times 7 + \text{CONSTRUCCIÓN} \times 6 + \text{ARTESANAL} \times 5 + \text{COMBUSTIBLE} \times 4 + \text{FORRAJE} \times 3 + \text{ORNAMENTAL} \times 2 + \text{RITUAL} \times 1) / 36.$$

CALPRORE : Calificación del Lugar de Procedencia Relativizado.

$CALPRORE = 1000(BOSQUE\ PRIMARIO \times 3 + PÁRAMO \times 2 + HUMEDAL \times 1)/6.$

CALTIRE : Calificación por Tipo de Vegetación Relativizado.

$CALTIRE = 1000 (ARBOL \times 7 + ARBUSTO \times 6 + HIERBA \times 5 + HELECHOS \times 4 + V-E \times 3 + LIANAS \times 2 + MUSGO \times 1) / 28$

CALPARE : Calificación de Partes Relativizada.

$CALPARE = 1000(RAÍZ \times 5 + TALLO \times 4 + FRUTO \times 3 + FLORES \times 2 + HOJAS \times 1) / 15.$

CALORE : Calificación de Origen Relativizado.

$CALORE : 1000(NATIVA \times 2 + INTRODUCIDA \times 1) / 3.$

3.3.10 Propuestas de alternativas de manejo.

Para identificar las alternativas de manejo, fue necesario realizar un análisis profundo de dos planes de manejo existente para la reserva, donde se evaluó la aplicación de dichos planes en relación a los PFSM determinándose la existencia o no de información sobre PFSM y alternativas de manejo. Al no existir información relacionada con este tema se revisó bibliografía y consultó a los técnicos de la REEA criterios y mecanismos en los cuales basar nuestra propuesta de alternativas de manejo para los PFSM potenciales, con un enfoque socioeconómico y participativo.

3.3.11 Análisis matemáticos

En este estudio se aplicó el IVI para las especies leñosas mayores a 15 cm de DAP y el IDS e IVIER para las tres formaciones vegetales (bosque, páramo y humedal).

3.3.12 Socialización del estudio

La socialización se dividió en tres momentos:

1. Difusión de objetivos.
2. Presentación de especímenes colectados para determinar usos y nombre vulgar.
3. Socialización de resultados a las comunidades.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Riqueza y diversidad florística de las principales formaciones vegetales.

En el estudio se identificaron 174 especies, registrados en 111 géneros pertenecientes a 55 familias distribuidas en las tres formaciones vegetales: bosque, páramo y humedal. La familia Asteraceae representada por 47 géneros, seguida de las familias Poaceae y Rosaceae representadas por 10 géneros, la familia Cyperaceae siete y la familia Melastomataceae con seis géneros. Además los géneros más representativos son: *Diplostephium* con siete especies, *Valeriana* con seis especies y los géneros *Gynoxys* y *Senecio* con cinco especies. Los resultados generales para todas las especies constan en el Anexo 1.

4.2 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El IVI para familias, géneros y especies importantes se muestran en los Cuadros 1, 2, 3 y Anexo 2.

Cuadro 1. IVI para las 10 familias más importantes.

Familia	IVI
Asteraceae	88,17
Araliaceae	88,05
Melastomataceae	83,84
Solanaceae	61,79
Rosaceae	49,55
Caprifoliaceae	26,11
Myrsinaceae	25,57
Cunoniaceae	25,1
Buddlejaceae	24,79
Borraginaceae	16,87

Cuadro 2. IVI para los 10 géneros más importantes

Género	IVI
<i>Oreopanax</i>	88,05
<i>Miconia</i>	83,84
<i>Gynoxys</i>	81,03
<i>Solanum</i>	61,79
<i>Polylepis</i>	49,55
<i>Viburnum</i>	26,11
<i>Weinmannia</i>	25,10
<i>Buddleja</i>	24,79
<i>Geissanthus</i>	18,67
<i>Tournefortia</i>	16,87

Cuadro 3. IVI para las 10 especies más importantes

Especie	IVI
<i>Oreopanax aff ecuadorensis</i>	26,68
<i>Polylepis sericea</i>	26,68
<i>Oreopanax mucronulatus</i>	23,86
<i>Polylepis incana</i>	22,87
<i>Gynoxys acostae</i>	16,12
<i>Weinmannia pinnata</i>	15,39
<i>Buddleja pichinchenses</i>	14,45
<i>Viburnum hallii</i>	13,36
<i>Viburnum jamesonii</i>	12,75
<i>Buddleja aff. Multiceps</i>	10,34

4.3 Índice de diversidad

Los resultados del índice de diversidad de Simpson se detallan en los Cuadros 4, 5 y 6 para las tres formaciones vegetales. El mayor índice de diversidad para la formación bosque se registró en la parcela cuatro ubicada a 3 343 altitud, en la formación de páramo en la parcela tres ubicada a 4 157 y en la formación humedal en la parcela dos ubicada a 3 827 de altitud. Los Anexos 3-1 al 3-15 muestran los datos totales del IDS.

Cuadro 4. Índice de diversidad de Simpson para bosque

Parcela	IDS	Altitud
4	27,428	3343
3	21,000	3600
5	17,743	3546
1	17,515	3960
2	16,114	3855

Cuadro 5. Índice de diversidad de Simpson para páramo

Parcela	IDS	Altitud
3	17,914	4157
4	12,407	3650
5	6,305	3855
1	5,516	3621
2	3,353	3795

Cuadro 6. Índice de diversidad de Simpson para humedal

Parcela	IDS	Altitud
2	17,390	3827
1	11,274	3883
5	8,389	3851
4	6,224	3749
3	3,309	3930

4.4 Productos forestales no maderables

Del total de especímenes recolectados (174) como resultado del estudio se identificaron 54 especies, 44 géneros y 25 familias útiles. En el Cuadro 7 aparecen los hábitos más importantes para esta taxa Anexo 3.

Cuadro 7. Porcentaje de utilidad por el hábito

Hábito	N° de Especies	Porcentaje
Hierba	21	38,89
Arbusto	17	31,48
Árbol	11	20,37
Epífita	5	9,26
Total	54	100

También se pudo demostrar que la parte más usada de las plantas fue el tallo como se muestra en el Cuadro 8:

Cuadro 8. Porcentaje de utilidad por parte usada de la planta

Partes Vegetales	N°. Especies	Porcentaje
Tallo	14	25,93
Tallo, hojas, flores	11	20,37
Frutos	7	12,96
Todo	7	12,96
Tallo, hojas	6	11,11
Raíz, tallo, hojas	4	7,41
Hojas, frutos	2	3,70
Raíz	1	1,85
Tallo, hojas, frutos	1	1,85
Hojas, flores	1	1,85
Total	54	100

El uso más común que los habitantes de la REEA dan a las plantas en orden de importancia se demuestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Porcentaje de utilidad por uso

Uso	N°. Especie	Porcentaje
Medicinal	19	35,19
Construcción	12	22,22
Alimenticia	7	12,96
Ornamental	6	11,11
Forraje	3	5,56
Artesanal	3	5,56
Combustible	3	5,56
Ritual	1	1,85
Total	54	100

4.5 Uso actual de los productos forestales no maderables

Las 10 especies con el mayor IVIER constan en el Cuadro 10. En el Anexo 5 constan los datos de IVIER para las 54 especies útiles.

Cuadro 10. Especies con Mayor Índice de Valor Entobotánico Relativo

Nombre científico	Nombre común	Uso actual	IVIER
<i>Monnina crassifolia</i>	Ivilán	Medicinal	227,94
<i>Hesperomeles obtusifolio</i>	Cerote	Alimenticio - medicinal	209,79
<i>Espeletia pycnophylla</i>	Frailejón	Alimenticio - medicinal	200,16
<i>Ranunculus gusmanii</i>	Dictamo	Medicinal	199,21
<i>Lichen</i> sp.	Contra Hierba	Medicinal	198,94
<i>Calamagrostis efusa</i>	Paja	Artesanal	197,35
<i>Valeriana hirtella</i>	Valeriana	Medicinal	195,13
<i>Chuquiraga jussieui</i>	Chuquiragua	Medicinal	189,42
<i>Lasiocephalus ovatus</i>	Arquitecte	Medicinal	189,42
<i>Diplostephium rupestre</i>	Uña cuzma	Medicinal	189,42

4.6 Uso potencial de los PFNM

Se identificaron seis especies con uso potencial Cuadro 11.

Cuadro 11. PFSM potenciales

Nombre científico	Nombre común	Uso Potencial	% utilidad
<i>Clinopodium nubigenum</i>	sunfo	Medicinal	62,96
<i>Lasiocephalus ovatus</i>	arquitecta	Medicinal	59,26
<i>Vaccinium floribundum</i>	mortiño	alimenticia	48,15
<i>Lupinus alopecurioides</i>	arco rosa	Medicinal	37,04
<i>Chuquiraga jussieui</i>	chuquiragua	Medicinal	25,93
<i>Ranunculus gusmanii</i>	dictamo	Medicinal	22,22

4.7 Demanda de los principales PFSM

De las 27 personas encuestadas únicamente el 3,7% conocían que existía demanda a nivel regional y el 96,3% manifestaron que no conocían y que estos productos los utilizan para autoconsumo familiar.

4.8 Evaluación de la aplicación del plan de manejo en relación a los PFSM

Los planes de manejo de la reserva de los años 1994 y 2008 no incluyen información de los PFSM para la REEA por lo que no se pudo evaluar la aplicación del plan de manejo en relación a tales productos.

4.9 Descripción de los Productos Forestales No Maderables potenciales

Familia: LAMIACEAE

Nombre Científico: *Clinopodium nubigenum* (kunth) Kuntze

Nombre Común: Sunfo

Descripción: Hierba rastrera que crece entre el pajonal, formando alfombras. Las hojas son opuestas ovadas, miden hasta 0.4 cm de largo, están amontonadas en los tallos y tienen pelos esparcidos. Las flores son solitarias y se encuentran en las

axilas de las hojas, son irregulares, tubulares, de hasta 7 mm de largo, de color lila claro con tintes oscuros; los tallos son de color café rojizo.

Usos: Las hojas se usan para preparar aguas aromáticas, contra el dolor de estómago, para tratar a niños que se orinan en la cama y tratar resfríos.

Familia: ASTERACEAE

Nombre Científico: *Lasiocephalus ovatus* Schldl.

Nombre Común: Arquitecta

Descripción: Subarbusto silvestre de 35 a 45 cm de alto. Hojas blancas pubescentes. Flores tubulares de color verde amarillo, capítulos amarillos. Se encuentra a 3 900 msnm.

Usos: La infusión de esta planta más taraxaco, llantén, escancel, caballo chupa, calahuala y moradilla blanca o roja, se toma durante nueve días para tratar afecciones del hígado, riñones, purgar la sangre y regular la menstruación.

Familia: ERICACEAE

Nombre Científico: *Vaccinium floribundum* Kunth

Nombre Común: Mortiño

Descripción: Arbusto pequeño de hasta 2 m de altura. Hojas pequeñas, coriáceas, elípticas a ovado lanceoladas y márgenes finamente acerrados. Las inflorescencias son racimos axilares en tallos y hojas. 6 – 10 hojas pequeñas, cáliz articulado, corola en forma de olla de color blanco, rosa o rojo. El fruto es una baya esférica de 4 a 8 mm de diámetro de color entre azul y azul oscuro, lisa.

Usos: El fruto es comestible, se usa para preparar colada morada, jaleas, mermeladas, helados, vinos. La planta entera se emplea como combustible. El fruto machacado es usado para tinturar ropa o lana. Las hojas en cocción se usan para lavar el cuerpo y el fruto cocido trata la diabetes.

Familia: FABACEAE

Nombre Científico: *Lupinus alopecurioides*

Nombre Común: Arco rosa

Descripción: Hierba de 60 cm. de altura. Tallo verde amarillento. Hojas de color verde claro en el haz y pubescencia en el envés. Flores azul pálido con porción central blanquecina y distal de la quilla púrpura; polen amarillo, brácteas púrpura. Frutos en vaina de color verde. Época de floración junio. Crecen en barrancos arenosos a lo largo de arroyos.

Usos: la flor en infusión se usa para lavar el cabello, para dolor de estomago y cura el mal aire.

Familia: ASTERACEAE

Nombre Científico: *Chuquiraga jussieui* J.F. Gmel

Nombre Común: Chuquiragua

Descripción: Arbustos que miden hasta 1,5 m de alto. Corteza dura, con cicatrices foliares conspicuas. Las hojas son alternas, espiraladas, imbricadas, ovadas a lanceoladas miden hasta 1,2 cm de largo, ápice agudo y espinoso, son duras y punzantes. La inflorescencia tiene cabezuelas vistosas de hasta 5 cm de largo, compactas, brácteas punzantes de color anaranjado. Las flores (20–45) son delgadas, de color amarillo o anaranjado, 5 estambres, antera con apéndice basal largo de 20 mm. El fruto con corona blanca.

Usos: Se cocinan las ramillas, hojas y flor. Se bebe el líquido caliente para dolencias por: resfriado, gripe, tos, dolor de huesos, diurético, febrífugo y tónico.

Familia: RANUNCULACEAE

Nombre Científico: *Ranunculus gusmannii* Humb. ex Caldas

Nombre Común: Dicotamo o Urcorosa

Descripción: Hierba terrestre pubescente de 20 a 40 cm, brácteas rojas, pétalos y estambres amarillos. Flor pubescente anaranjada exteriormente y amarilla interiormente, los estambres, anteras y carpelos son amarillos en el lado interno,

Usos: En infusión se usa para tratar resfríos.

4.10 Alternativas de manejo para los principales Productos Forestales No Maderables.

En concordancia con los resultados propuestos en el plan de manejo donde se menciona como un eje la conservación y protección de áreas de alto endemismo. Se hace necesario realizar la zonificación de áreas de conservación, definiendo: áreas de conservación estrictas, áreas de uso tradicional, y áreas de manejo. Coordinar con el Comité de Gestión de la Reserva Ecológica El Ángel incluyendo las comunidades, la implementación de las alternativas de manejo para los PFNM potenciales, para lo cual se elaborará un programa que incluya actividades de: estudios fenológicos, creación de un centro de rescate de los PFNM potenciales en las comunidades aledañas, con la participación activa de los habitantes para garantizar un banco de germoplasma.

Promoción de los PFNM de la reserva a través de un aprovechamiento sustentable.

Adicionalmente se identificarán puntos críticos de acceso para el establecimiento de puestos de control y patrullaje. Disminución de la quema de páramo, cacería ilegal e introducción de especies exóticas. Reforzar los criterios del plan de manejo con ordenanzas provinciales y municipales. Fortalecer vínculos interinstitucionales entre: MAE, gobierno provincial, municipios, juntas parroquiales, ONG's y comunidades; detallándose los compromisos de cada uno

LAS COMUNIDADES:

- Comprometerse a disminuir el aprovechamiento, apoyar en la reproducción y repoblación de estas especies
- Recuperar el conocimiento ancestral de estos productos y sistematizar la información en coordinación con el MAE, GPC y otras instituciones y ONG's.
- Reducir el avance de la frontera agrícola y ganadera, evitar los incendios en los páramos y áreas de amortiguamiento.

EL Ministerio del Ambiente del Ecuador:

- Gestionar recursos a través del comité de Gestión de la REEA y el grupo de asesoría técnica para la implementación del plan de manejo incorporando las alternativas de manejo para los PFNM.
- Realizar un mayor control del área de la REEA, para evitar incendios, cacería ilegal y el aprovechamiento irracional de estos productos.
- Coordinar el programa de implementación de las alternativas de manejo de los PFNM.
- En coordinación con el comité de Gestión de la REEA, diseñar un plan de negocios para estos 6 productos forestales no maderables, lo que permitirá generar recursos económicos adicionales para el sustento de las familias involucradas en el plan de manejo de la REEA pero siempre con una visión sustentable de los recursos.

OTRAS INSTITUCIONES Y ONG'S:

- Aportar con recursos económicos, técnicos y logísticos para investigación, reproducción y repoblamiento con estas especies.
- En coordinación con el comité de gestión de la REEA, apoyar acciones tendientes a la conservación y manejo de las especies endémicas y en peligro de extinción (*Lupinus alopecurioides*) encontradas en la reserva.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Principales Productos Forestales No Maderables

En el páramo de la REEA predominan varias especies consideradas útiles por las comunidades, entre las que mencionaremos: *Clinopodium nubigenum*, *Lasiocephalus ovatus*, *Vaccinium floribundum*, *Chuquiraga jussieui*, *Ranunculus gusmannii* las cuales fueron colectadas durante el trabajo de campo; sin embargo, *Lupinus alopecurioides*, una especie con un uso preponderante como medicinal, no se encontró en las parcelas de estudio por lo que fue necesario colectarla fuera del área de estudio (volcán Chiles) para su identificación .

5.2 Riqueza y diversidad florística

El número de especies útiles en la reserva fue de 174 especies, con dominancia de la familia Asteraceae, lo que coincide con el Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel donde también predomina la familia Asteraceae con 91 especies. Así mismo, Flores y Cangas (2003) en el área de Mojanda en un estudio similar reportaron 144 especies con predominancia de la familia Asteraceae.

5.3 Valor etnobotánico de las especies

El cálculo del IVIER muestra que los más altos valores fueron para la familia Asteraceae, con rangos desde 92 a 200. Con respecto al tipo de uso, el medicinal fue el principal seguido por los usos para construcción y alimenticio, a diferencia

de lo que se menciona en el plan de manejo de la reserva donde se indica que la mayor utilidad para las plantas fue el uso como combustible, con predominancia de las plantas herbáceas seguido por las plantas leñosas.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- Los bosques, humedales y páramo de la REEA son muy diversos, donde fueron identificadas 174 especies representados en 111 géneros pertenecientes a 55 familias distribuidas en las tres formaciones vegetales estudiadas.
- La familia Asteraceae fue la más importante en cuanto a número de especies (48) en la REEA.
- El mayor porcentaje de especies útiles fue de hábito herbáceo y la parte más utilizada de la planta fue el tallo. Los usos más comunes que los habitantes de la reserva dan a las plantas son: medicinal, construcciones y alimenticias.
- No se pudo evaluar la aplicación del plan de manejo en relación a los productos forestales no maderables ya que los planes de manejo de 1 994 y 2 008 no incluyeron información sobre este tema.
- La Ejecución de las alternativas de manejo para los PFNM potenciales requieren una mayor participación y comprometimiento de las instituciones y organizaciones involucradas en la conservación de estos recursos.

- De los 54 PFNM encontrados la mayoría no generan ingresos económicos a los habitantes de la REEA.
- Los hombres 78% y mujeres 63% adultos conocen y usan mayoritariamente los productos forestales no maderables del área de estudio; mientras que los jóvenes y niños no conocen estas propiedades de las plantas lo que representa que el conocimiento ancestral se está perdiendo.
- El bosque muy húmedo montano (bmh-M) cuenta con 25 especies útiles, le sigue el páramo de frailejones con 18 especies.
- Las seis especies de PFNM potenciales son: sunfo, arquitecte, mortiño, arco rosa, chuquiragua y dícamo. Tienen propiedades medicinales, alimenticias y pueden presentar especies potenciales de cultivo para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que se encuentran en el área de influencia de la REEA.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- Las instituciones interesadas en implementar alternativas de manejo para los PFNM deben coordinar con el Comité de Gestión de la REEA., quien es el ente rector y normador de las actividades que se desarrollen en la reserva, de tal manera que se articulen los procesos de manejo y conservación.
- A través de eventos de capacitación, giras de observación e intercambios de experiencias concienciar a los habitantes de la reserva y zona de amortiguamiento en el uso sustentable de los recursos naturales, principalmente de las especies que se encuentran amenazadas.
- Realizar un mayor control en el área de la reserva con el apoyo de guardaparques comunitarios a fin de disminuir los riesgos de incendios y disminuir el aprovechamiento desmedido de los PFNM.
- Realizar acciones de domesticación, procesamiento y mercadeo para los cinco PFNM identificados en el presente estudio.
- Establecer parcelas permanentes para los principales PFNM, con la finalidad de garantizar un banco de germoplasma.
- Implementar un plan de difusión del uso de las especies vegetales encontradas en este estudio y difundirlo a niños y jóvenes para despertar

en ellos el conocimiento ancestral de las plantas y el interés de conservar estos ecosistemas.

- Realizar investigaciones de la fenología, etología y comportamiento de los PFNM potenciales.
- Organizar talleres de socialización de los resultados del presente estudio, dirigido a guías y líderes comunitarios de la REEA con la finalidad de incorporarlos dentro de la promoción turística.

CAPITULO VIII

RESUMEN

El presente estudio tuvo lugar en la REEA, ubicada en la provincia del Carchi. Comprende una extensión de 16.541 ha de páramo y bosque alto andino, cuyo objetivo general fue contribuir con el manejo de la REEA en la provincia del Carchi, mediante el estudio etnobotánico de PFNM.

Para el desarrollo del trabajo de campo se tomó contacto con líderes y representantes de las comunidades ubicadas en el área de amortiguamiento, empleando el mapa de formaciones vegetales de la reserva se determinó las áreas de muestreo, ubicando 15 parcelas al azar, donde se realizó la recopilación de información que sirvió para determinar IVI, el IDS y el IVIER, en bosque, páramo y humedal.

La diversidad florística del área de estudio se determinó utilizando la metodología de transeptos aplicada por Gentry, citada por Cerón (1982) y de cuadrantes, metodología de Browne – Blanque, citado por Cerón (1995).

Para la recolección de información etnobotánica se contó con la participación de personas poseedoras del conocimiento ancestral quienes proporcionaron información sobre el uso de los PFNM, realizándose la identificación taxonómica se realizó en el Herbario Nacional y de la UTN, como también el asesoramiento de profesionales conocedores del tema.

Se identificaron 174 especies, 111 géneros pertenecientes a 55 familias distribuidas en las tres formaciones vegetales estudiadas, destacándose las familias: Asteraceae Poaceae, Rosaceae, Cyperaceae y Melastomataceae, los géneros más representativos fueron *Diplostephium* con siete especies, *Valeriana* con seis especies y los géneros *Gynoxys* y *Senecio* con cinco especies.

Las 10 familias con el mayor IVI significativo fueron las siguientes: Asteraceae, Araliaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Rosaceae, Caprifoliaceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae y Buddlejaceae. Los 10 géneros más representativos son: *Buddleja*, *Diplostegium*, *Geissanthus*, *Gynoxys*, *Miconia*, *Myrciantes*, *Oreopanax*, *Persea*, *Polylepis* y *Saurauia*. Y las 10 especies más importantes son: *Oreopanax aff. ecuadorensis*, *Oreopanax mucronulatus*, *Polylepis sericea*, *Polylepis incana*, *Gynoxys acostae*, *Weinmannia pinnata*, *Buddleja pichinchensis*, *Viburnum hallii*, *Viburnum jamesonii* y *Buddleja aff. Multiceps*.

El mayor IDS en bosque se registró en la parcela cuatro ubicada a 3 343 de altitud, en páramo la parcela tres ubicada a 4 157 y en humedal la parcela dos ubicada a 3 827, es así que entre menor altitud mayor índice de diversidad en bosque, mientras que en páramo y humedal a mayor altitud mayor índice de diversidad.

Las 10 especies con mayor IVIER son: *Monnina crassifolia*, *Hesperomeles obtusifolio*, *Espeletia pycnophylla*, *Ranunculus gusmanii*, *Lichen* sp., *Calamagrostis effusa*, *Valeriana hirtella*, *Chuquiraga jussieui*, *Lasiocephalus ovatus* y *Diplostegium rupestre*.

De 174 especies identificadas, únicamente 54 especies constituyen PFNM útiles, correspondientes a 44 géneros y 25 familias. La parte usada de las plantas es el tallo, seguido de hojas y frutos. Los usos que dan a las plantas en orden de importancia son: Medicinal, Construcción, Alimenticia, Ornamental, Forraje, Artesanal, Combustible y Ritual.

Se identificaron seis especies con uso potencial, estas especies son: *Clinopodium nubigenum*, *Lasiocephalus ovatus*, *Vaccinium floribundum*, *Lupinus alopecurioides*, *Chuquiraga jussieui* y *Ranunculus gusmanii*.

Dentro de las alternativas de manejo para los PFNM potenciales se consideró la elaboración de un plan que permita disminuir los riesgos de alteración. Además se impulsará actividades de recuperación de las especies potenciales, disminuir el aprovechamiento, recuperar el conocimiento ancestral de los PFNM, buscando estrategias que involucren activamente a los habitantes de las comunidades aledañas, ONG's e instituciones.

La REEA, es un área de alta biodiversidad, constituye un atractivo turístico para nacionales y extranjeros, abastece de agua para el consumo humano y riego a las comunidades asentadas en la cordillera occidental de la provincia del Carchi.

El estudio propone como una estrategia de conservación, la coordinación de acciones con el Comité de Manejo de la REEA pero fundamentalmente el involucramiento de los habitantes de las comunidades ubicadas en el área de amortiguamiento de la reserva.

CAPITULO IX

SUMMARY

The present research was made at REEA, located at the province of Carchi, this ecological zone has 16 541 Ha, there are two main ecosystems: paramo and the high andean mountain forest.

The main objective of the investigation was to contribute on the REEA management, through the PFM (non timber-yielding forestal products) ethnobotanic analysis. On the research field, contacts were made with the community leaders and managers to recollect information at dampening area.

To determinate sampling areas, the vegetable formation map was used. 15 plots at random were established to recollect information and determinate IVI (importance value index), IDS (simpson diversity index) and IVIER (relative ethnobotanic importance value index) at the forest, paramo and wetlands.

The flora diversity at the investigation area was determined using the plots methodology aplicated by Gentry, quoted by Cerón (1982) and the quadrants methodology of Browne – Blanque, quote by Cerón (1995).

People who has ancestral knowledge helped to recollect the ethnobotanic information about PFM (non timber-yielding forestall products) applications. The taxonomic identification was realized in the UTN and National Herbarium with professional advice. It was identified 174 species, 111 genuses belong to 55 families divided on three analyzed vegetables formations. The most important families are Asteraceae Poaceae, Rosaceae, Cyperaceae and Melastomataceae. *Diplostephium* with seven species, *Valeriana* with six species and *Gynoxys* y *Senecio* with five species were the most representative.

Asteraceae, Araliaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Rosaceae, Caprifoliaceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Buddlejaceae and Buddlejaceae families had the highest IVI (importance value index). The more representative genus: *Buddleja*, *Diplostegium*, *Geissanthus*, *Gynoxys*, *Miconia*, *Myrciantes*, *Oreopanax*, *Persea*, *Polylepis* y *Saurauia*. The more important species are: *Oreopanax aff. ecuadorensis*, *Oreopanax mucronulatus*, *Polylepis sericea*, *Polylepis incana*, *Gynoxys acostae*, *Weinmannia pinnata*, *Buddleja pichinchensis*, *Viburnum hallii*, *Viburnum jamesonii* y *Buddleja aff. Multiceps*.

The higher IDS (simpson diversity index) in the forest was registered on the plot 4 located at 3 343 m asl (meters above the sea level), in the paramo the plot 3 located at 4 157 masl and plot 2 located at 3 827 masl in the wetlands, so the relation established is that at lower altitude then higher forest diversity index, while in paramo and wetlands at higher altitude then higher diversity index.

The species with more IVIER (relative ethnobotanic importance value index) are: *Monnina crassifolia*, *Hesperomeles obtusifolio* *Espeletia pycnophylla*, *Ranunculus gusmanii*, *Lichen* sp., *Calamagrostis effusa*, *Valeriana hirtella*, *Chuquiraga jussieui*, *Lasiocephalus ovatus* and *Diplostegium rupestre*.

From 174 identify species, only 54 constitute useful PFNM (non timber-yielding forestall products), belonged to 44 genus and 25 families. The stem is the useful part of the plants but leaves and fruits are also used. In importance order, the uses are: medicinal, construction, nutritious, ornamental, forage, artisanal, combustibles and ritual.

Six species with potential use were identified, these species are: *Clinopodium nubigenum*, *Lasiocephalus ovatus*, *Vaccinium floribundum*, *Lupinus alopecurioides*, *Chuquiraga jussieui* and *Ranunculus gusmanii*.

The management alternatives for the potential PFNM (non timber-yielding forestall products) are: make a plan that allows decreasing alteration risks; promote recuperation activities for potential species; decrease indiscriminate use; recover ancestral knowledge of PFNM (non timber-yielding forestall products), look for strategies that involucrate nearby community's habitants, No Governmental Organizations and institutions. The REEA is a high biodiversity area, it is a touristic place for Ecuadorian and foreign people; besides, this area

supplies water for human consume and farming irrigation in the communities located around the occidental mountain range in the province of Carchi. This study proposes as a conservation strategy, the coordination of actions with REEA Management Committee, but principally the involvement of habitants who lives on nearby communities of reserve's dampening area.

CAPITULO X

BIBLIOGRAFÍA

1. **Cangas, V. y Flores, M. (2003).** Diversidad Florística, Etnobotánica y Usos, en Función de Género en el Área de Mojanda, Provincia de Pichincha e Imbabura. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador.
2. **Carol & Tor Bell-Macllroy. (2001).** Algunas Plantas del Páramo de la Reserva Ecológica. Quito – Ecuador.
3. **Cerón C, Toasa G. (1994).** Diversidad de la Vegetación en el Volcán Rumiñahui Pichincha – Ecuador. Pp 21-53. In Revista Geográfica 34, Ed Instituto Geográfico Militar. Quito.
4. **Cerón, C (1994).** Etnobotánica y Diversidad en el Ecuador. Quito – Ecuador.
5. **Cerón C. (2002).** **CESA (1993),** Usos Tradicionales de las Especies Forestales Nativas en el Ecuador. Tomo 3. Quito-Ecuador.
6. **Cerón, C. (2005).** Manual de Botánica, Sistemática, Estnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Quito – Ecuador. **Gómez, A. (1994).** Los Productos Forestales No Maderables en el Perú. Lima – Perú.

7. **Cuamacas B, Tipaz G. (1995).** Árboles de los Bosques Interandinos del Norte del Ecuador. QCNE. FUNDACYT. Museo de Ciencias Naturales. Quito-Ecuador.
8. **Galindo, G. Romero, J. C. Cabrera, A. (2008).** Propuesta De Norma Para Los Productos Forestales Diferentes De La Madera (Pfdm) Del Ecuador. Quito – Ecuador.
9. **Gómez, A. (1994).** Los Productos Forestales No Maderables en el Perú. Lima – Perú.
10. **Hinojosa, F. (1994).** Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel, Quito – Ecuador.
11. **Lajones, A. y Lema, A. (1999).** Propuesta y Evaluación de un Índice de Valor de Importancia Etnobotánico por Medio del Análisis de Correspondencia en las Comunidades de Arenales y San Salvador, Esmeraldas – Ecuador.
12. **Lojan L. (1992).** El Verdor de los Andes. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en los Andes. Quito-Ecuador.
13. **MAE, (2008).** Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel, Quito-Ecuador.
14. **Mena P, Medina G, Hofstede R. (2001).** Los Páramos del Ecuador, Particularidades, problemas y perspectivas. Proyecto Páramo. ABYA YALA. Quito-Ecuador.
15. **Sklenar, P; Luteyn, J. Ulloa, C; Jorgensen, P. y Dillon, M. (1992).** Flora Genérica de los Páramos. Guía Ilustrada de las Plantas Vasculares.

16. **Villena, E. (2003).** Técnico en Forestación y Conservación del Medio Ambiente. Madrid – España.

17. **Yáñez, Y; López, M. y Gavilanes, G. (2009).** Análisis del Plan de Manejo de la Reserva Ecológica el Ángel. Escuela Politécnica Nacional. Quito – Ecuador.

Páginas electrónicas

18. http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1ramo_de_Sumapaz, 25/09/09.
Hora 17h00. El Páramo de Sumapaz.
19. http://www.visitaecuador.com/menu.php?cod_sec=iz4fqcW&cod_menu=iEPDreKzx0&cod_item=OencUTEt9y, 11/05/2009, Hora 10h00.
Reserva Ecológica El Ángel.
20. http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/4ecuador/docs/areas/angel.htm, 27/05/09 Hora 18h35). Reserva Ecológica El Ángel.
21. www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/decide.php?patron=03. 317, 14/04/2009 Hora 09h00. Humedales.
22. <http://www.carm.es/siga/mnatural/Humedal/concepto.htm>. Concepto y Tipología de los Humedales de la Región. 13/04/09 Hora 12h51.
23. http://www.cyvertesis.edu.pe/sisbib/2005/huamani_am/html/sdx/huamani_am.html. 28/04/2009. Hora 10h00.
24. <http://www.labloa.org/bloavirtual/geografia/congresoparamo/labiodiversidad.pdf>. 14/04/09. Hora 10h04.
25. <http://www.cdmb.gov.co/plan/32biodiversidad.htm>. 14/04/09. Hora 11h04.
26. <http://www.sica.gob.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/forestal/legal.html#aprov>. 26/06/2009. Hora 18h00
27. <http://acuario27.blogspot.com/2006/11/reserva-ecologica-el-ngel.html>. Reserva Ecológica el ángel. 26/06/2009. Hora 19h00

ANEXOS