

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Estudio del Uso de las Plantas Medicinales y su Conservación en la Cooperativa Cotopilaló, Razuyacu-Corazón y la interacción con los Shamanes de la Unión de Organizaciones Campesinas del Norte de Cotopaxi “UNOCANC”.

Ángel Arturo Sillo Marcalla

Proyecto Final presentado como requisito para la obtención del título de Bachelor in Science

Quito

Enero de 2010

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias Biológicas & Ambientales

HOJA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO FINAL

Estudio del Uso de las Plantas Medicinales y su Conservación en la Cooperatativa Cotopilaló, Razuyacu-Corazón y la interacción con los Shamanes de la Unión de Organizaciones Campesinas del Norte de Cotopaxi “UNOCANC”.

Ángel Arturo Sillo Marcalla

David Romo, Ph. D.
Director del Proyecto Final

Stella de la Torre, Ph. D.
Decana del Colegio de Ciencias Biológicas
y Ambientales

Enero de 2010

© Derechos del autor

Ángel Arturo Sillo Marcalla

2010

Agradecimiento

Mi profundo agradecimiento y reconocimiento de gratitud a:

Juan María Sillo Herrera mi querido Padre, Washington Sillo Mi Hermano quienes han sido ejes fundamentales de apoyo, y a toda mi familia en especial a Antonia, Ramiro, Bertha. Un reconocimiento especial para Rebeca Ilaquiche mi querida esposa, por comprenderme y apoyarme en todo momento.

A Olmedo Iza, compañero de clase y amigo, quien fue mi guía para el ingreso y continuación de mis estudios en la U.S.F.Q.

A la Universidad San Francisco de Quito, especialmente al Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, por haberme brindado la oportunidad para estudiar y el apoyo fundamental con las becas anuales, a David Romo mi tutor, Edith Barriga de Asistencia Financiera, quienes me dieron el respectivo sustento y apoyo moral hasta la consecución de mi meta, esto es mi graduación. También extendiendo mi reconocimiento y sentimientos de gratitud para Nelson Zabala, Vlastimil Zak, Stella De La Torre quienes fueron mis mejores amigos a más de ser mis profesores, todas las personas nombradas son los responsables en la culminación de mi etapa educativa. Y a todos mis compañeros de estudio de quienes llevo una bonita experiencia y especiales recuerdos.

A la Unión de organizaciones Campesinas del Norte de Cotopaxi UNOCANC, representado en la persona de Remigio Sillo como presidente, por haberme brindado la oportunidad de trabajar con las comunidades de la organización, además a todos los miembros de las Cooperativas Cotopilaló y Rasuyacu.

A todos mis amigos y amigas de mi organización.

Resumen

El propósito del presente estudio es cooperar con la conservación de los recursos naturales y el uso adecuado de las plantas medicinales utilizadas por la población de las cooperativas de Cotopilaló y Rasuyacu ubicadas en las faldas del volcán los Ilinizas, Provincia de Cotopaxi. La zona de estudio está ubicada entre los 2600 a 3700 msnm, y cubre 800 hectáreas incluyendo bosques remanentes.

Se realizó un inventario de los dos bosques incluyendo una zona de pajonal utilizando transectos de 600 m. de largo x 2 m de ancho. Los transectos fueron recorridos en compañía de los Yachags de cada comunidad y se identificaron y colectaron todas las plantas medicinales encontradas. Los bosques son bastante homogéneos entre sí tanto en densidad de plantas como en número de especies. Al aplicar el índice de Shannon, se encontró un valor de 2,857 para Cotopilaló y 3,11 para Rasuyacu que son valores que indican una moderada diversidad relativa con relación a la densidad de plantas.

Además del trabajo ecológico, se realizaron encuestas a las familias de estas comunidades con el propósito de evaluar aspectos referentes al uso de plantas medicinales. Del total de encuestados, el 73% de las personas tienen plantas medicinales en sus casas, el 31% cogen plantas del bosque y el 74% acude al médico cuando se enferman. Se concluye que para estas comunidades las plantas medicinales son un recurso importante, pero el acceso a las mismas es cada vez más limitado, razón por la que muchos han optado por usar sus huertas para producir al menos las plantas de uso más frecuente.

Abstract

The purpose of this project was to promote the conservation of natural resources and the adequate use of medicinal plants used by the people of the Cotopilalo and Rasuyacu cooperatives, which are located in the foothills of the Ilinizas volcano. The study area is located between 2600 and 3700 masl and includes 800 hectares including remnant forests. We did a census using 600 by 2 meter transects inside the two patches of forest which include a segment of pajonal (tassok grass). We had each of the yachag (shaman) from each community identifying and collecting the medicinal plants found. The forests are very similar between them, both in species diversity as well as plant density. When we applied the Shannon index, we found a value of 2.857 for Cotopilalo and 3.11 for Rasuyacu, which means a moderate relative diversity in relation to the density of plants found.

Besides the ecological study, we conducted interviews to families that live in both communities to evaluate different aspects related to medicinal plants. For the total of interviewed people, we found that 73% have medicinal plants grown in the homes, 31% collect the plants from the forest, and 74% go to a western medicine doctor when they get sick.

We concluded that for these communities, medicinal plants are a very important resource, but the access to them has become very limited. For this reason they use their backyard plots to produce at least what they use on a regular basis.

Contenido

3. Introducción	1
2. Objetivos	7
2.1 Objetivo General	7
2.2 Objetivos Específicos	7
3. Área de estudio	8
Recursos Naturales de la Zona	8
Hidrología	8
ECOLOGÍA	9
SUELO	9
4. Materiales y Métodos	10
4.1 Materiales	10
4.2 Métodos	11
5. Resultados	12
6. Discusión	15
7. Conclusión	18
8. Recomendaciones	20
9. Referencia Bibliográfica	21
10. ANEXOS	

3. Introducción

Los bosques y páramos andinos.

Los andes se encuentran dentro de la región neotropical, caracterizada por la presencia de una serie de hábitats, notables por la variedad de medios naturales con un rico mosaico de climas, que han hecho de América del Sur un lugar privilegiado para la diversidad de plantas y animales (UICN, 1993).

Desde el siglo XVIII numerosos botánicos y naturalistas han visitado el Ecuador estudiando su biodiversidad. Acosta Solís (1968) cita a 87 naturalistas que han contribuido con sus observaciones a más de las colecciones y distribución de plantas en el país. Los primeros exploradores fueron La Condamine (1736-1743) y Jussieu (1735-1747), quienes estudiaron tanto las tierras altas como los bosques de tierras bajas. A ellos les siguieron, en el siglo XVIII, naturalistas como Alexander von Humbolt y Aimé, Bonpland (1802-1803), William Jameson (1822-1869). El Padre Luis Sodiro (1870-1909) quién colecto numerosas especies de plantas nuevas para los Andes ecuatorianos e hizo importantes observaciones sobre la vegetación andina. Las publicaciones de Humbolt, Jameson y Sodiro se encuentran entre las más importantes que se han escrito sobre la fitogeografía de los Andes ecuatorianos (UICN, 1993). Los estudios taxonómicos y ecológicos sobre las plantas ecuatorianas se incrementaron sustancialmente en la segunda mitad de este siglo (Sierra 1999).

En el Ecuador pocos son los estudios realizados en lo concerniente a especies vegetales expendidas en los mercados ecuatorianos con propiedades medicinales. Para Quito se publicó el trabajo de Ortega (1988), basados en encuestas y no con muestras botánicas herborizadas. Otro trabajo similar a Ortega en referencia a plantas medicinales expendidas en mercados, sin tener la indispensable colección de plantas con su consecuente herborización, es el de White (1982). En los últimos años tenemos estudios de Cerón y Reina (1996) de plantas medicinales del mercado de Ibarra. Cerón y Montalvo (1994) Jornadas Ecuatorianas de Biología en el mercado de Riobamba. (Naranjo, 2003). Sin embargo no se conoce que existan estudios de las plantas medicinales o útiles a profundidad realizadas en las zonas de bosques andinos.

Ecosistema del Páramo Arbustivo

Se encuentra sobre los 3100 m.s.n.m. las plantas herbáceas en penacho son reemplazadas por arbustos, hierbas de varios tipos, plantas en roseta y, en los páramos más húmedos, por

plantas en almohadilla. Pequeños árboles de los generos *Polylepis* y *Escalloniace* los puede encontrar como indicadores característicos del ecosistema (Sierra, 1999). Flora Característica: *Azorrella pedunculata*, *A. aretioides*, *A. corimbosa* (Apiaceae); *Baccharis* spp., *Chuquiragua jussieui*, *Diplostephium rupestre*, *Loricaria* sp.; *Oritrophium* spp., *Senecio* spp., *Werneria humilis*, *W. nubigena* (Asteraceae); *Draba aretioides*, *Draba* sp. (Brassicaceae); *Siphocampylus asplundii* (Campanulaceae); *Gentiana* spp., *Halenia* spp. (Gentianaceae); *Isoetes* spp. (Isoetaceae); *Distichia tomensis* (Juncaceae); *Lupinus alopecuroides* (Fabaceae); *Lycopodium* spp. (Lycopodiaceae); *Plantago rigida* (Plantaginaceae); *Jamesonia* spp. (Pteridaceae); *Lachemilla oriculata* (Rosaceae); *Valeriana* spp. (Valerianaceae); *Viola* spp. (Violaceae); *Sphagnum* spp. (Sphagnaceae). Las plantas en almohadilla pertenecen a muchas familias diferentes como compuestas, Umbelifera, Ericaceae, Geraniaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae y Juncaceae (Sierra 1999).

Los bosques nativos andinos están amenazados. La principal causa se debe a la creciente presión humana y actividades antrópicas sobre estos frágiles ecosistemas, debido a una serie de factores económicos, sociales, políticos, culturales y de otra índole, han provocado su drástica disminución, en ciertas zonas de la Sierra ecuatoriana, su desaparición es total (UICN 1993).

En la sierra 1.000.000 ha. Se encuentra en proceso de deforestación. Además de 585.726 ha. de bosques protectores hasta el año 1985 se han deforestado 56.084 ha. (CESA 1992). Otro de los datos que dan la idea sobre la falta de conservación del ecosistema se relaciona con la realidad de las provincias de la sierra, en donde las áreas activas y potencialmente afectadas por la erosión ocupan el 47.9 % . Otra de la característica que se está perdiendo es la profundidad del suelo con abundancia de nutrientes para cultivos, esto es entre 0 a 20 cm. la pérdida promedio del suelo arable equivale a 80 ton/ha. año se pierde 80 millones de toneladas de tierra al año (CESA 1992).

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona junto a la reserva Ecológica los Illinizas, ubicada entre las provincias de Pichincha y Cotopaxi, este es un manantial inagotable para la cuenca del río Esmeraldas, formada por los cauces del Toachi, San Pedro y Pilatón. La reserva, es de 149.900 hectáreas, y se asemeja a una esponja, porque sus dos elevaciones forman una barrera geológica que condensa la humedad de la costa. Debido a lo difícil del

acceso, la diversidad biológica de los Iliniza es aún un misterio. La reserva se divide en tres sectores. El primero comprende la cordillera de Zarpullo y de Tene fuerte, los cerros Iliniza y Corazón y el río Toachi. El segundo, está ubicado en el sur y tiene una extensión de 23,600 hectáreas. La última zona, es una pequeña área que cubre una extensión de apenas 800 hectáreas y corresponde a la laguna Quilotoa.(www.ecuador-images.net/mountain.ilinizas.htm).

En la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Toacaso se encuentran cooperativas agrícolas, unas de las más antiguas de la provincia de Cotopaxi, ya que sus tierras fueron adquiridas en el inicio de la reforma agraria con bosques y páramos alto andinos, todavía lo mantienen en un porcentaje mínimo. Estas cooperativas pertenecen a la Unión de Organizaciones Campesinas del Norte de Cotopaxi UNOCANC. Las mismas se encuentran ubicadas en las estribaciones de la cordillera sur occidental de los Ilinizas, distribuidas en varias comunidades las mismas que han formado estas cooperativas que se encuentran en el interior de la reserva; también existen algunas comunidades que se ubican en la cuenca alta del río Toachi, con una extensión de 23.000 ha. considerados por la UICN dentro de la Categoría I Reserva Científica: a) Reserva Estricta de Naturaleza b) Área Silvestre y dentro del Ecuador en categoría I también de Reserva Biológica y R. Ecológica Refugio de Vida Silvestre (CESA, 1991).

La gestión del desarrollo así como del manejo ambiental son responsabilidades de cada ser humano, en cada instante de su vida el manejo ambiental corresponde a cada individuo, pero sí, es necesario que alguien ayude a definir como son y cómo deben ser las relaciones de organización con el ambiente, a establecer adecuadas actitudes y normas de conducta a supervisar y controlar su cumplimiento. El ambiente no es ni puede ser tratado como un sector o un capítulo de la economía o de lo social, en todo caso es parte de lo anteriormente indicado, así como el bienestar es un proceso de desarrollo e involucra toda acción humana y a todos los recursos, incluyendo al ser humano como tal (De la Torre 1993).

Concepto de la medicina andina

Es aquella rama de la medicina tradicional que utiliza plantas o partes de ellas, en su forma natural o preparada para fines terapéuticos o para aliviar diferentes síntomas o enfermedades (Alan 1976), en la medicina andina se usan las plantas probadas y manejadas

por las diferentes generaciones de individuos de las comunidades encargadas en el mantenimiento del conocimiento ancestral, las plantas que son parte de la herbolaria de las comunidades alivian debido a que contienen compuestos bioquímicos que al entrar en contacto con el organismo humano son capaces de actuar sobre determinados procesos morbosos produciendo un efecto beneficioso o se utilizan como materia prima para la producción de medicamentos (Alan 1976).

Usos de la medicina tradicional.

Los inicios de la medicina tradicional o herbolaria se remontan desde el comienzo mismo de la humanidad. No existe documentación escrita para determinar desde cuando el hombre utiliza plantas con funciones medicamentosas pero resulta evidente que fue desde etapas muy tempranas de la evolución y muchísimo antes de que apareciera la escritura e incluso el lenguaje. La medicina primitiva es de naturaleza mágica. El hombre primitivo, dentro de su pensamiento místico, consideró que muchas veces la enfermedad y la muerte no fueron fenómenos naturales sino producidos por espíritus, por demonios o por la acción maléfica de (brujos) o (shamanes). La curación fue también mágica y consistió, entre otros procedimientos, efectuar el exorcismo, es decir sacar del organismo enfermo ese espíritu malo o esas (flechas invisibles) que se pensaba producían la enfermedad para esto se utilizaron una variedad de plantas. Estas fueron consideradas debido a sus propiedades terapéuticas, por cuanto contienen principios activos como es el caso de alcaloides, glucósidos, etc., mientras que otros tipos de plantas fueron consideradas por la forma o color de sus hojas, de sus bulbos, tubérculos, el color de sus flores y otras características utilizadas solo bajo atributos mágicos (Alan 1976).

Las plantas medicinales son parte de los recursos no maderables y por el uso extensivo de los mismos se ha provocado una permanente reducción de la cobertura vegetal de los bosques nativos y de la zona de pajonales, esta paulatina actividad ha provocado la disminución y pérdida de la abundancia de un sinnúmero de especies importantes de la herbolaria andina, como ejemplo de esta disminución se toma en cuenta a la verbena, el matico, diente de león, espino de monte y otras que cada vez son escasas, por lo que son problemáticas para obtenerlas en las parcelas de las comunidades y aún en el páramo estas tienen su grado de dificultad para conseguirlas.

A partir del desarrollo tecnológico los principios activos de las plantas han sido reemplazados por la consecución artificial de las moléculas básicas, es decir con el uso de la química farmacéutica se han sustituido los principios naturales con moléculas artificiales que tienen una potenciación para que su efecto sea inmediato, sin embargo estas moléculas por lo general llevan implícito efectos secundarios. El uso de esta medicina artificial es manejada en base a las recomendaciones profesionales de los médicos en las zonas urbanas, y tienen presentaciones como cápsulas, pastillas o hipodérmicas intramusculares, subcutáneas. En el caso de las zonas rurales, o en comunidades indígenas alejadas de los centros poblados han hecho que estos recurran a su medicina natural mediante el manejo de las plantas medicinales por parte del Yachak, manteniendo de esta manera su conocimiento y uso ancestral.

Preocupado por esta situación, la propuesta del Estudio sobre el grado de conservación de los recursos existentes y el uso de las plantas medicinales por parte de las comunidades y los yachaks del sector, tiene su importancia principal, en el manejo y conservación de los recursos naturales de las comunidades y especialmente lo que se refiere a las plantas medicinales. Se intenta concienciar a los pobladores de la zona sobre la importancia que tiene la alternativa productiva de **los recursos no maderables**, así también lo concerniente a la importancia y beneficio del aprovechamiento y manejo integral de bosques y paramos de la zona.

En la Unión de Organizaciones Campesinas del Norte de Cotopaxi UNOCANC desde hace siete años se ha implementado un plan estratégico de desarrollo considerando como ejes prioritarios de desarrollo los siguientes: Salud, Educación, Sustento Económico, y OrganizativoSocio Cultural.

Comoproducto de lo mencionado anteriormente en el eje de desarrollo de la salud, En el mes de mayo de 1.999 con apoyo de la Universidad San Francisco de Quito, la ONG Desarrollo y Autogestión (DYA), y con auspicio de la Cruz Roja Suiza se realizó el diagnóstico de salud de las 26 comunidades filiales de la UNOCANC, en donde del análisis de la información recolectada de 347 encuestas familiares se determino las siguientes conclusiones: En relación a las dolencias más comunes, los encuestados manifestaron problemas de índole infecto contagioso, y como dolencia principal las infecciones respiratorias agudas ocuparon el primer lugar especialmente las virales

(gripes), seguida por las dolencias abdominales y diarreas que se deben a la presencia de parasitosis intestinal e infecciones bacterianas a más de las virales que atacan al aparato gastrointestinal. Casi la mitad de los niños menores de cinco años tuvieron al menos un episodio diarreico e infección respiratoria aguda en el mes anterior a la encuesta.

El 70% de los entrevistados tuvieron algún problema de salud en el mes anterior a la encuesta, por lo que dejó de asistir a su lugar de trabajo o clases en la escuela hasta por cinco días por enfermedad, es decir el costo económico-social de la enfermedad en las comunidades filiales de la UNOCANC es elevado y contribuye a mantener los niveles altos de subdesarrollo.

El acceso a los servicios de salud aproximadamente para la mitad de los encuestados representa un grave problema, ya que les toma de dos a tres horas en llegar a un centro de salud. *Esto explica que casi la mitad de los mismos, se atiende con un familiar (47%), y en su propio domicilio (67%), esto explicaría la tradición en usar remedios caseros (especialmente plantas medicinales, la limpia para equilibrio de la energía, rituales en lugares sagrados, sobadas terapéuticas, atención de partos asistidos por parteras de la comunidad, entre otros), llama la atención la baja participación del Yachak o curandero (3,7%); esto se debe a que falta difusión sobre lo relacionado a medicina familiar ancestral y atención primaria.*

Otro factor problema en el mantenimiento de una comunidad con servicios de salud sean estos por medio de la medicina tradicional o la medicina occidental es la destrucción de los recursos naturales en donde la destrucción de plantas medicinales es frecuente(UNOCANC 2000). Por cada familia mueren en promedio 1,4 niños antes de cumplir el primer año de vida. La elevada mortalidad infantil entre una de las causas se debe a la falta de control prenatal (más de la mitad de las mujeres se hicieron menos de dos controles durante el embarazo), así como también la falta de atención del parto (solo el 19% fue atendida por un profesional de salud)(UNOCANC 2000).

Las coberturas de inmunización no alcanzan niveles óptimos, y existe un promedio de casi el 30% de los niños que no han recibido inmunización dentro del primer año de edad. Sin embargo en la parte de la medicina tradicional no se ha logrado identificar y difundir en gran escala su valoración (UNOCANC 2000).

Frente a estos problemas, con el presente proyecto de estudio de plantas medicinales se pretende cooperar en términos académicos y de difusión para las comunidades con un material sencillo y comprensible escrito en varios lenguajes en los que se incluye Kichwua, ya que este tipo de estudios puntuales para las comunidades son mínimos o en todo caso inexistentes. Otro de los aspectos a tomar en consideración es el hecho de la motivación para la conservación de recursos naturales dentro de estos se pone especial énfasis en las plantas medicinales, todo estos esfuerzos se direccionan para ser adecuados especialmente a nivel andino. En el ámbito local con este proyecto se intenta alcanzar el involucramiento de las comunidades y de esta manera alcanzar la difusión sobre el conocimiento de las plantas medicinales usadas por la población y los yachak del sector. Finalmente se trabaja en el fortalecimiento de este proyecto mediante las comunidades a través del centro médico de la organización “Jambina Huasi”.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Cooperar a la conservación de los recursos naturales y el uso adecuado de las plantas medicinales utilizadas por la población de las cooperativas de Cotopilaló, Razayacu y la UNOCANC.

2.2 Objetivos Específicos

- Hacer un inventario de las plantas medicinales usadas por los shamanes y habitantes de las dos cooperativas (colectas).
- Hacer un inventario y estimar la densidad de las plantas medicinales presentes en los remanentes de bosque alto andino en las cooperativas agrícolas de Cotopilaló y Razuyacu.
- Evaluar el uso de las plantas medicinales por los diferentes grupos de las cooperativas e identificación taxonómica de las plantas utilizadas en el herbario de la USFQ.
- Revisión bibliográfica sobre los usos de estas plantas (En libros y bases de datos) en otro momento.

3. Área de estudio

La zona de las cooperativas se encuentran geográficamente ubicadas, entre las siguientes coordenadas: 0° 42' 30'' y 0° 47' 30'' de latitud sur y, entre los 78°42'30'' hasta 78°50' 00'' de Longitud Oeste, en cuanto a la división política, pertenecen a la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, parroquia Toacaso (CESA 1991). Figura N.- 1

Altitudinalmente el área está entre los 2600 a 3700 msnm, caracterizada por sus relieves montañosos con desniveles abruptos y pequeñas planicies aptas para el aprovechamiento agropecuario (CESA 1991).

Las cooperativas Cotopilaló y Rasuyacu, que pertenecen a la UNOCANC (Unión de Organizaciones Campesinas del Norte de Cotopaxi) se ubican en la cordillera occidental de los andes, y mas puntualmente al suroccidente de la Reserva Ecológica los Ilinizas, vía al cantón Sigchos. Figura No.2

Recursos Naturales de la Zona

Fisiografía, geología e hidrología

Fisiográficamente se identifica dos grandes unidades con características particulares de clima, suelo y vegetación; éstas son: la sierra alta y la vertiente andinas

Geológicamente el área representa las formaciones de depósitos de terraza (Holoceno), cangagua (Cuaternario) y volcánicas pleistocénicas (CESA, 1991).

Hidrología

En el área se presentan precipitaciones totales anuales de 500 a 900 mm. En el año se presenta una estación seca en dos meses de mayo a septiembre, y dos picos de mayor precipitación en los meses de octubre a diciembre y de febrero a abril. (CESA 1991). Sin embargo estas estaciones han variado en estos últimos años pues se han alterado, debido a que se presenta con mayor período de tiempo las estaciones secas y en cambio han disminuido las estaciones húmedas con un menor número de meses en donde se producen precipitaciones

medianas, esto es un efecto directo del cambio climático con alta afectación al ecosistema de páramo.

ECOLOGÍA

En esta zona se distinguen cuatro formaciones ecológicas con características naturales definidas, y una transición ecológica o condición natural intermedia.

De las zonas de vida identificadas de acuerdo con el sistema de Holdridge son:

- Bosque Húmedo Montano Bajo (bhMB) ubicado en San Bartolo, Planchaloma, La Moya, San Francisco, Cotopilaló y Rasuyacu.
- La transición entre el bosque húmedo montano bajo y bosque muy húmedo montano bajo (bhMB-bmhMB) ubicado en la zona del río La Providencia, vía a Sigchos.
- Páramo Pluvial Sub-Alpino (ppSA) en Razuyacu y Cotopilaló(CESA 1991).

SUELO

La totalidad de los suelos de la zona tienen su origen partir de depósitos de ceniza acumulados en diversas etapas volcánicas recientes.

Conjunto de suelos H, limoso con menos de 30% de arcilla.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo es el resultado de la interacción de muchos y muy variados factores en diversos grados que intervienen en el proceso de la producción agropecuaria; estos son de carácter físico, biológico, social, económico y político.

La descripción del suelo se realiza en base a la ubicación geográficas de las formaciones vegetales naturales, cultivos y los pastos las diferentes unidades de usos son las siguientes:

- Vegetación natural: constituida por páramos, matorrales, relictos boscosos y vegetación no diferenciada.
- Cultivos: es una zona eminentemente agrícola en donde se cultivan productos de clima frío y templado tales como papa, haba, cebada, melloco,

oca y pastos. Los cultivos y pastos artificiales ocupan un 20% de la superficie, que gracias a los programas de conservación de páramos planificados con los técnicos de la organización y entidades conservacionistas (ONGs), se han obtenido resultados exitosos al lograr introducir un sistema de producción alternativo que no degrade el páramo y se conserve su estado natural, con la finalidad de proteger las vertientes de agua. Actualmente en estas dos cooperativas se está trabajando en los proyectos para la introducción de centros de pie de cría de alpacas y ovinos, así también se trabaja para establecer un programa de turismo comunitario.

4. Materiales y Métodos

4.1 Materiales

Para colección de muestras:

Los materiales utilizados para la investigación fueron los siguientes:

- 1 GPS para determinar la ubicación en coordenadas y altura de cada bosque y cooperativas.
- Cuaderno de apuntes para registrar las respectivas actividades
- Cinta métrica de 50 m. para medir las transectos dentro de los bosques
- Pintura roja y estacas pequeñas para delimitar el transecto.
- Fundas plásticas para coleccionar muestras de las plantas.
- Alcohol para conservar las plantas hasta transportarlas al herbario
- Papel periódico para prensar las muestras seleccionadas y obtener los respectivos duplicados.
- Masquín para embalaje de las muestras por separado.
- Grabadora portátil para registrar el uso de las plantas que recetan los yachaks.
- Cámara fotográfica para obtener fotos de las especies coleccionadas del bosque.

Para las encuestas:

- Computador
- 64 Fichas de encuestas

- Lápiz
- Cuaderno de apuntes
- Grabadora

4.2 Métodos

Para la colección de muestras de las plantas medicinales se realizó de la siguiente manera; Planificación conjunta con los yachak de las comunidades y personal de la comuna que prestaron sus servicios en Jambina Wasi (centro médico) de la organización. Luego de esta reunión se procedió con el respectivo ritual en las aguas termales de los Ilinizas pidiendo permiso a la pacha mama (madre tierra) para que nos permita coleccionar las plantas. Para proceder con la obtención de muestras se realizó una charla sobre procesos de colección y la importancia de este trabajo. Luego partiendo de un conocimiento básico e investigativo de las plantas de importancia medicinal que se encuentran en el bosque que fueron impartidas y socializadas por parte de los yachak, se tomó un transecto al azar de 600 x 2 m., en base a esta metodología se recorrió todo el bosque y parte del pajonal. Luego pasamos con cada yachak reconociendo las plantas medicinales y colectando las muestras, este trabajo se realizó con 2 yachaks en cada bosque perteneciente a las cooperativas en donde se realizó el estudio. Una vez tomadas las muestras por los yachaks se identificó los usos y se seleccionó las mejores muestras para llevarlas al herbario.

Las plantas que usan las familias de las diferentes comunidades pertenecientes a las dos cooperativas fueron colectadas de acuerdo a lo ordenado por los yachaks, los mismos que hicieron conocer las distintas recetas para lograr el efecto terapéutico esperado. Luego se identificaron las muestras y se adjuntó su uso medicinal, además se realizó el respectivo prensado de las plantas para luego humedecer con alcohol industrial los paquetes de las plantas hasta tener el tiempo necesario y llegar a la secadora del herbario de la USFQ.

En el herbario de la Universidad San Francisco de Quito se montó las muestras intercalándolas con un corrugado de cartón y apretados en una prensa botánica. Estas citadas prensas fueron colocadas en una base sobre la secadora que tiene como fuente de calor a una serie de niquelinas. Se las dejó aproximadamente 5 días, para que al final de este tiempo proceder a retirarlas de la secadora, e iniciar el procedimiento de identificación, con la ayuda del curador del herbario, la consulta de la taxonomía de plantas

del Ecuador se la hizo usando el libro de plantas vasculares del Ecuador. Para finalizar con el trabajo de herbario y una vez con la identificación respectiva de cada muestra, procedí al montaje en una cartulina duplex, esto debido a que no existe en el herbario el material específico para montaje de plantas, para completar con el trabajo pegue las etiquetas con los datos específicos de la planta colectada y montada.

Las encuestas

Las encuestas con preguntas realizadas estaban redactadas para obtener información importante y básica, con el apoyo del director del proyecto se realizó la encuesta mencionada en cada una de las familias pertenecientes a las comunidades de estas dos cooperativas y, se solicitó la ayuda de las personas que más conocían sobre plantas medicinales. Las encuestas se aplicaron los fines de semana y especialmente en las tardes esperando que los miembros de las comunidades se desocupen de los trabajos cotidianos que tienen. Se realizó 30 encuestas en cada cooperativa de un promedio de 62 familias en cada una de ellas.

A los yachaks también se les aplicó las encuestas con la finalidad de comparar el número de plantas que conocen y recetas que administran, esto para obtener la importante información primaria y registrar junto a las colecciones realizadas.

5. Resultados

Los siguientes resultados fueron analizados en cada uno de los bosques y comunidades de manera individual.

RESULTADOS DE INVENTARIO DE PLANTAS MEDICINALES EN LOS BOSQUES.

En el bosque de Cotopilaló se colectó en total 31 muestras de plantas medicinales, de 22 familias y 31 especies diferentes en 1200 m². Se puede determinar que la familia asteraceae es más abundante con 23% entre estas están (Baccharis NV. Chilco, Werneria NV. Chicuria, Asteraceae NV. Diente de León y otros.) En cuanto al número de especies.

Y en la frecuencia la familia *carpaceae* es la que mas predomina. De las cuales 3 especies arbóreas son usadas como planta medicinal, y el resto son arbustos hierbas y rastreras.

Tabla N.- 1

En bosque de Rasuyacu se colectó 28 muestras de plantas medicinales en total, de 17 familias y 28 especies en 1200m². Las familias más abundantes es la familia *asteraceae* con 21% seguido de la familia *solanaceae* con 17% son más abundante entre estas están (Baccharis NV. Pisinchupa, Bornadecia NV. Espino de monte Chicuria, Caniceae NV. Diente de León y otros.) Solanaceae (Salpichnoa tristis NV. Rondo Valín y otros). Esto en cuanto al número de especies. Y en la frecuencia la familia *poaceae*, *rosaceae* y *asteraceae* son las que más predomina. Y una especies de árbol se usada como planta medicinal. Tabla N.- 2

Comparado con los datos del número de especies de estos dos bosques 5 familias se repiten y el resto son diferentes. Lo que significa que los dos bosques tenemos 34 familias de plantas y 50 especies en total de plantas medicinales diferentes. Con 4 árboles usadas como plantas medicinales. La especie dominante sigue siendo la familia de las *Asteraceae*. De las cuales 59 muestras se encuentran en el herbario de la USFQ. Debidamente identificados y montadas. Figura N.- 3

En cuanto a la diversidad poblacional de especies de acuerdo al índice de shannon, tenemos en el bosque de Cotopilaló2, 739 y en Rasuyacu 2,553de diversidad poblacional. Figura N.- 4.

Así mismo podemos determinar la frecuencia de las especies predominante que tenemos de estos dos bosque como son: las *solanaceae*, *rosaceae*, *carpraceae*, y las *asteraceae* son las que mas predominan en los dos bosque, que son especies característicos del ecosistema de páramo. Figura. N.- 5

RESULTADO DE LAS PLANTAS MEDICINALES COLECTADAS EN LAS COMUNIDADES POR LOS YACHAKS:

En la cooperativa Cotopilaó se colectó 56 plantas medicinales usadas por los yachak de esta comunidad de diferentes especies en un área de aproximadamente 20 has. Desde los huertos, las quebradas pequeñas y remanentes de pajonal. De acuerdo al análisis en el

herbario con el apoyo de Blastimil Zak Profesor de plantas útiles de la Universidad San Francisco de Quito y el libro azul, se pudo identificar que existes 24 familias con 56 especies. La familia predominante es la familia asteraceae con 18% seguida de los poaceas. Tabla N.- 3

En la comunidad de Rasuyacu corazón se colectó 41 especies de plantas medicinales usadas por los yachaks en 10 has. Aproximadamente desde el huerto hasta las quebradas. De acuerdo al análisis en el herbario con el apoyo de Blastimil Zak Profesor de plantas útiles de la Universidad San Francisco de Quito y el libro azul, se pudo identificar que existes 27 familias con 41 especies. Sigue siendo predominante la familia asteraceae con 12% seguida de las malváceas y brassicaceae. Tabla N.- 4

Comparado con los datos de las dos comunidades 11 familias y 13 especies se repiten y el resto son diferentes. Lo que significa que en las dos comunidades existen 40 familias de plantas medicinales diferentes. La especie dominante sigue siendo la familia de las Asteraceae Solanáceas, Paceaes. De las cuales 97 muestras se encuentran en el herbario de la USFQ. Debidamente Identificados y montadas. Figura N.- 5

En cuanto a la diversidad poblacional de especies de acuerdo al índice de shannon tenemos 2,856 en la cooperativa Cotopilaló y 3,111 en Rasuyacu.

Encuestas realizadas en las dos cooperativas:

Los resultados de los de los análisis realizados usando la estadística descriptiva tenemos; **en la Cotopilaló**, en cuanto al conocimiento de las plantas medicinales en un promedio de 8 plantas por familia. La mínima es de 2, la máxima de 17 y la desviación estándar de 3.13. El 100% de los encuestados creen en plantas medicinales, el 66% de las personas tienen plantas medicinales en sus casas, el 30% coge plantas del bosque. El 83 va donde el médico cuando está enfermo y el 17% hace controles.

Del total de entrevistados en rango de edades el 94% son mujeres. De las cuales de 20-30 años 17%. De 30 a 40 años 23% y más de 40 el 54%. Tabla N.- 5

Los resultados de los de los análisis realizados usando la estadística descriptiva en **Rasuyacu**, tenemos; que la población tiene conocimiento de las plantas medicinales en un

promedio de 8 plantas por encuestado. La mínima es de 4, la máxima de 28 y la desviación estándar de 6.36.

El 100% de los encuestados creen en plantas medicinales, el 80% de las personas tienen plantas medicinales en sus casas, el 33% coge plantas del bosque. El 66% va donde el médico cuando está enfermo y el 34 hace controles.

Del total de entrevistados en rango de edades el 97% son mujeres. De las cuales de 20-30 años 23%. De 30 a 40 años 33% y más de 40 el 41%. Tabla N.- 6

Global de las encuestas

Los resultados de las encuestas comparados entre las cooperativas, nos indica que la población percapita tiene conocimiento de las plantas medicinales en un promedio de 9.5. La mínima es de 3, la máxima de 22.5 y los 4 yachak encuestados conocen en promedio de 50 plantas medicinales y todos se basan en el diagnóstico del cuy.

El 100% de los encuestados creen en plantas medicinales, el 73% de las personas tienen plantas medicinales en sus casas, el 31% cogen plantas del bosque. El 74% va donde el médico cuando está enfermo y el 26% hace controles.

Del total de entrevistados en rango de edades el 95% son mujeres. De las cuales de 20-30 años 20%. De 30 a 40 años 33% y más de 40 el 41%. Y el resto hombres o sea el 5%. Tabla N.- 7

6. Discusión

La idea de este proyecto fue determinar el grado de conservación y el conocimiento de las plantas medicinales que tienen los miembros de las cooperativas y los yachaks de las cooperativas quienes están trabajando conjuntamente con el centro médico (JAMBINA WASI) de la organización. De esta forma se pretendía dar a conocer la importancia de la conservación de los remanentes de bosque existentes en las dos cooperativas y el grado de conocimiento sobre plantas medicinales que tienen los individuos de las comunidades que forman parte de la reserva ecológica los Iliniza.

Conservación de páramos y plantas medicinales

En general, podemos decir que existe la percepción de un problema serio de manejo con los páramos en Ecuador. Se percibe, localmente, que se trata de un ecosistema en proceso de degradación: hay sobre pastoreo, pérdida de bosques de altura, se ha reducido la capacidad de retención de agua del páramo, y en general que su forma de uso actual no es adecuada. El énfasis de las causas varía de un sitio a otro, pero se trata de problemas de organización social de la propiedad, quemadas descontroladas, introducción de alternativas técnicas inadecuadas. Destaca de un lado la consistencia de la problemática en todo el país, pero de otro lado llama la atención la heterogeneidad de condiciones y la variabilidad de factores que explican estas condiciones. Esta variabilidad se observa particularmente a nivel local tanto como regional o nacional.

Los páramos han sido, hasta ahora un "ecosistema invisible": por su marginalidad social histórica y porquerecien hoy en día se empiezan a percibir su importancia. De su conservación, sin embargo, puede depender parte el futuro de la agricultura en todos los valles interandinos del país. <http://www.condesan.org/e-foros/cdpp/CDPP3.htm>.

En la organización y en las dos cooperativas o zonas de estudio, es evidente su forma de comportamiento a la realidad antecedida del deterioro de los bosques y los páramos. Sin embargo dentro de estos bosques y páramos esta parte de la vida que dependemos los seres vivos, especialmente los seres humanos y los animales. Por que dependemos del agua, leña postes y la medicina. De los resultados obtenidos se pudo determinar que la conservación de los remanentes de los bosques es importante. Ya que existen 2,739 de diversidad poblacional del bosque de Cotopilaló y 2,553 en el bosque de Rasuyacu. Con este dato podemos determinar que existe una homogeneidad del bosque a pesar que tienen 100m. De diferencia en altura y con ecosistema y micro clima diferente. Tenemos 34 familias y 50 especies de plantas medicinales diferentes en los bosques. En cuanto a la diversidad poblacional de especies de las comunidades tenemos 2,856 en la cooperativa Cotopilaló y 3,111 en Rasuyacu. Lo que se puede determinar que existe mayor diversidad poblacional de especies en la comunidad de Rasuyacú. Con una población de 189 plantas en 2400 m² por cada 12.6 m² tenemos una planta medicinal y 793.6 plantas medicinales por ha. En el bosque. Y en las comunidades tenemos 40 familias y 97 especies de plantas medicinales diferentes en aproximadamente en 30 ha.

Con este dato podemos determinar que existe una homogeneidad del bosque a pesar que tienen 100m. De diferencia en altura y con un ecosistema y micro clima diferente. Así como también determinar que las plantas medicinales de mayor abundancia poblacional

están en los bosques. Y en las comunidades existe mayor diversidad poblacional en especies porque aparte de tener plantas nativas en los huertos de las chacras existen, en las quebradas y muchas veces para la medicina son usadas las plantas alimenticias, como por ejemplo el pelo del choclo, raíz de cebolla blanca y otros.

En las colectas de las plantas medicinales que se realizó en los transeptos y en la colección realizada por los yachak de las cooperativas, no se logro coleccionar el matico, sabiendo que en la zona existe esta planta y hoy es rara, así como también la planta de la chuquiragua no es fácil conseguir. Conversando con los moradores y los mismos yachak dicen que estas plantas han sido abundantes, y viéndole que no es fácil coleccionar esta vez, dicen que las razones por las cuales son que cada vez, los bosques y los pajonales son tumbado para la agricultura, como consecuencia de esto también son terminados estas plantas, y por otro lado es que ahora son muy buscadas por los hierbateros para recoger no solo esta planta sino otras y vender en la feria de Saquisilí u otras ciudades sin que nadie le controle, por eso ya no se consigue fácil.

Lo que puedo decir que la conservación de estos remanentes de bosques y pajonales no solo consiste en la protección del agua, árboles para postes, leña, hierba para animales de la zona, hábitat de aves y animales y la captura de CO². Estamos conservando y protegiendo una farmacia natural que está en peligro de explotación e extinción.

Uso de las plantas medicinales

Las zona rural andina del Ecuador está poblada fundamentalmente por indígenas de habla kichuwa, el representante más importante de la medicina popular es el yachak tayta o sabio padre que practica las mesadas rituales. Una técnica exclusiva de diagnóstico popular de la Sierra, es la soba de cuy. A los mejores sobadores de cuy se les encuentra en las provincias del Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Pichincha (Ruiz E. Pag. 15 y 16 2006).

Cosa que ratificada al presente estudio dentro del conocimiento de la medicina ancestral. Ya que las familias han dicho, cuando están sus familiares con enfermedades avanzadas siempre le llevan don de los yachak para que él cure con plantas medicinales o le recomiende donde el médico y use medicamento occidental. Y conversando con los yachak nos dicen que ellos siempre examinan la enfermedad en el diagnóstico del cuy, para luego recomendar su tratamiento a base de las plantas medicinales; en estas dos cooperativas

podemos encontrar 3 yachak por comunidad entre sobadores y parteras que conocen las paltas medicinales. Sin embargo es un secreto para la población el curar con las plantas medicinales, las mismas familias tienen recelos de decir que acuden donde el yachak cuando esta enferm@ y curar con y hierbas medicinales; por lo que en la connotación indígena de la nueva generación, el quien cura con las plantas o acuden donde los yachak, dicen que son brujos o mal echos. Estas prácticas poco a poco están cambiando por el trabajo del centro médico de la organización, que lleva de manera coordinada con los yachak de las comunidades, y la población cada vez va ampliando este conocimiento y dando importancia a las medicinas ancestrales y la medicina occidental. Este estudio nos dará mayor importancia y amplitud de los conocimientos existentes sobre el uso de las plantas medicinales.

En esta organización el paciente primero acude donde el yachak, para luego si él recomienda pasar donde el médico. De acuerdo al resultado del estudio que tenemos nos ratifica de la importancia de las plantas medicinales. Ya que nos indica que la población perca pita tiene conocimiento de las plantas medicinales en un promedio de 9.5. La mínima es de 3, la máxima de 22.5 con una desviación estándar de 4.74. Y el 100% de los encuestados creen en plantas medicinales, el 74% va donde el médico cuando está enfermo y el 26% hace controles.

Del total de entrevistados en rango de edades el 95% son mujeres. De las cuales de 20-30 años 20%. De 30 a 40 años 33% y más de 40 el 41%. Y el resto hombres o sea el 5%. Lo que frente a esta realidad nos indica, que la población joven no dan mucha importancia a las plantas medicinales sobre todo en los hombres. Cabe destacar que en la cooperativa de Rasuyacú las mujeres jóvenes tienen mayor conocimiento de las plantas nativas y dan su importancia. Es posible que los jóvenes al nivel general de las dos cooperativas crean más en las pastillas porque muchos de ellos migran y están en las ciudades o al alcance de estos recursos con mayor facilidad.

7. Conclusión

De los resultados obtenidos se pudo determinar que la conservación de los remanentes de los bosques es importante. Los análisis nos indican que existen 2,739 de diversidad poblacional del bosque de Cotopilaló y 2,553 en el bosque de Rasuyacu. Con este dato determinamos que existe una homogeneidad del bosque a pesar que tienen 100m. De

diferencia en altura y con ecosistema y micro clima diferente menor el bosque de Cotopilaló. Con 34 familias y 50 especies de plantas medicinales diferentes. Con una población de 189 plantas en 2400 m² esto significa que, por cada 12.6 m² tenemos una planta medicinal y 793.6 plantas medicinales por ha. En el bosque al nivel general.

En cuanto a la diversidad poblacional de especies de las comunidades tenemos 2,856 en la cooperativa Cotopilaló y 3,111 en Rasuyacu. Donde se puede determinar que existe mayor diversidad poblacional de especies en la comunidad de Rasuyacú. Con 40 familias y 97 especies de plantas medicinales diferentes en aproximadamente 30 ha. Lo que significa que existen en cada 309 m² una planta medicinal y 32 plantas medicinales por ha. Esto por lo que aparte de tener plantas nativas en los huertos de las chacras, en las comunidades existen las plantas medicinales en las quebradas y, muchas veces para la medicina son usadas las plantas alimenticias, como por ejemplo el pelo del choclo, la raíz de cebolla blanca y otros.

Hoy en día como que vemos que han absorbido estos conocimientos y los hemos incorporado a la botica o a las farmacéuticas dándolos a conocer como medicina alternativa. Dicho fenómeno forma parte de nuestra cultura del siglo XXI pero lo que hemos dejado de lado es el conocimiento que complementa este ancestral método de curación, especialmente en los jóvenes. Ya que el control energético tanto del cuerpo como el de la especie recetada o la combinación prescrita, de complementarlos nuevamente la medicina moderna sufriría una nueva revolución tanto en el tratamiento como en la cura de enfermedades tradicionales sobre todo en el sector rural y comunidades indígenas.

Los YACHAK de las distintas etnias aclaran que sus remedios sirven para las enfermedades que ellos conocen que les son propias y no para las enfermedades que han traído los blancos, esto es fundamental entender ya que cada región geográfica del mundo tiene una farmacopea natural única, que responde a dolencias físicas y energéticas específicas.

Es el presente estudio nos indican que la medicina ancestral es todavía latente en las comunidades, sobre todo en las persona mayores de edad y familias pobres. Por ejemplo la población percápita de las familias dentro del área de estudio conoce en un promedio de 9.5 plantas medicinales. La mínima es de 3, la máxima de 22.5.

El 100% de los encuestados creen en plantas medicinales, el 73% de las personas tienen plantas medicinales en sus casas, el 31% cogen plantas del bosque. El 74% va donde el médico cuando está enfermo y el 26% hace controles.

Del total de entrevistados en rango de edades el 95% son mujeres. De las cuales de 20-30 años 20%. De 30 a 40 años 33% y más de 40 el 41%. Y el resto hombres o sea el 5%. Lo que nos indica que los jóvenes tienen poco interés del uso de las plantas medicinales, y por ende la importancia de conservación de los recursos naturales.

8. Recomendaciones

Se recomienda que para iniciar un estudio de plantas medicinales es importante partir de una planificación conjunta, sobre todo con los yachak y dotar de confianza, porque ellos tienen mucho recelo de dotar la información, así como también con las comunidades en general.

Es importante realizar un estudio profundo sobre los usos de las plantas medicinales y sus hábitat específicas, donde permitan desarrollar un análisis de espacios de vida y propiedades químicas de cada planta.

Creo también que es importante hacer un estudio más amplio al nivel de la organización donde se involucre a las 26 comunidades, que no tienen boques nativos.

Así como también veo la importancia de elaborar un manual del recetario del uso de plantas medicinales recomendado por los conocimientos de los yachak y la población de esta organización, ya se tienen los datos de usos de las plantas medicinales avanzado gracias al presente estudio.

9. Referencia Bibliográfica

Acosta Solís. ; Balslev y de Vries 1982, 1990; Black, 1982; Lard, 1992; Mena y Balslev, *Estudios de los Páramos* 1986; *al.*, 1985. Quito-Ecuador

Alan White: *Hierbas del Ecuador, Plantas Medicinales*; Primera edición nov. 1976. Quito-Ecuador.

Central Ecuatoriana de Servicio Agrícolas CESA: *Campesino y Entorno Ecosocial*; Agosto de 1991. Quito-Ecuador.

Cerón Matinez C. *Etno Botánica del Ecuador*; estudios regionales. Ediciones Abya Yala 1993.

DDA, INTERCOOPERACIÓN, UNICN. *Bosques Nativos Andinos y sus Comunidades*; caracterización e identificación de la problemática en el Ecuador, pág.7, Odum Ediciones 1993, Quito-Ecuador.

Datos de Centro Médico (Jambina Wasi) de la Unocanc febrero 2007.

Kothari B. *Ñuchanchic Panpa Jambicuna (Plantas Medicinales del Campo)*, La Esperanza, Angochoa y Caranqui: Imbabura. Ediciones Abya Yala 1993. Quito - Ecuador

Luis Carrera de la Torre: *La Gestión Ambiental en el Ecuador*; Abril de 1993. Quito-Ecuador.

Pérez F. *Hiervas Medicinales Quito Urbano*. Edición Ministerio de Salud Pública. Instituto de investigación nutricional y médicos sociales. 1983.

Naranjo P. y Coba J. *Etnomedicina en Ecuador*. Editorial nacional / Universidad Andina Simón Bolívar Pág.47. Quito – Ecuador.

Pagano R. *Estadística para las Ciencias del Comportamiento*; Quinta edición, México 1999.

Ruiz E. *Plantas Medicinales Andinas uso Práctico*. Ediciones Abya Yala; 1993. Quito - Ecuador.

Ruiz E. *Étnomedicina Un nuevo Camino Para un Vivir Integral*; UNESCO. 2006. Quito - Ecuador.

Ruiz E. *Las Curaciones Populares en el Ecuador*; Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador. Quito – Ecuador 2006. Pág. 15 y 16.

Sierra R. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*; Proyecto INEFAN/GEF-BIRF Y EcoCiencia. 1999. Quito-Ecuador <http://www.condesan.org/e-foros/cdpp/CDPP3.htm>.

10. Anexos: tablas y figuras.

N.-	Familia	N.-especies	frecuencia
1	<i>Apiaceae</i>	1	1
2	<i>Araliaceae</i>	1	2
3	<i>Asteraceae</i>	7	9
4	<i>Bervenaceae</i>	1	1
5	<i>Carparaceae</i>	3	15
6	<i>Calciolariaceae</i>	1	5
7	<i>Contanulaceae</i>	1	5
8	<i>Elaeocarpaceae</i>	1	2
9	<i>Ericaceae</i>	1	8
10	<i>Exsetaceae</i>	1	1
11	<i>Hepericaceae</i>	1	1
12	<i>Lamiacea</i>	1	3
13	<i>Onaguaceae</i>	1	1
14	<i>Oxalidaceae</i>	1	2
15	<i>Plantagonaceae</i>	1	4
16	<i>Poaceae</i>	1	2
17	<i>Poligonaceae</i>	1	3
18	<i>Rosaceae</i>	1	1
19	<i>Unagraceae</i>	1	1
20	<i>Urticadiaceae</i>	1	5
21	<i>Myrsinaceae</i>	1	3
22	<i>Ericaceae</i>	1	2

Tabla 1: Especies colectadas del Bosque de Cotopilaló

N.-	Familia	Especies	Frecuencia
1	<i>Asteraceae</i>	5	14
2	<i>Blechnaceae</i>	1	1
3	<i>Buddlejaceae</i>	1	8
4	<i>Calciolariaceae</i>	1	4
5	<i>Cariofiliaceae</i>	1	2
6	<i>Facnaceae</i>	1	3
7	<i>Hongo sp.</i>	1	9
8	<i>Licopodiaceae</i>	1	4
9	<i>Melastomostaceae</i>	1	7
10	<i>Poaceae</i>	1	1
11	<i>Rosaceae</i>	2	16
12	<i>Salanaceae</i>	4	17
13	<i>Poaceae</i>	1	2
14	<i>Tirstaceae</i>	1	5
15	<i>Valerianaceae</i>	2	9
16	<i>Xidentifica</i>	1	1
17	<i>Xidufis</i>	1	8

Tabla 2: Especies colectadas del Bosque Razuyacu

Número	Familia	Especie
1	<i>Amarantaceae</i>	1
2	<i>Apiaceae</i>	2
3	<i>Asclepiadaceae</i>	1
4	<i>Asteraceae</i>	10
5	<i>Boraginaceae</i>	1
6	<i>Brassicaceae</i>	5
7	<i>Cariofiliceae</i>	1
8	<i>Fabaceae</i>	1
9	<i>Gentianeaceae</i>	1
10	<i>Lamiaceae</i>	5
11	<i>Liquen</i>	1
12	<i>Malvaceae</i>	1
13	<i>Orchidaceae</i>	1
14	<i>Orticaceae</i>	1
15	<i>Poaceae</i>	5
16	<i>Poligonaceae</i>	2
17	<i>Polipodiaceae</i>	2
18	<i>Polygalaceae</i>	2
19	<i>Rosaceae</i>	3
20	<i>Rubiaceae</i>	1
21	<i>Rutaceae</i>	1
22	<i>Sclofuloriaceae</i>	2
23	<i>Solanaceae</i>	1
24	<i>Valerianaceae</i>	5
		56

Tabla N.- 3 Especies Colectadas en las Comunidades Por los Yachak de la Cotopilaló

Número	Familia	Especie
1	<i>Anatus</i>	1
2	<i>Apiaceae</i>	1
3	<i>Aracachasculeto</i>	1
4	<i>Asteraceae</i>	5
5	<i>Betulacea</i>	1
6	<i>Boraginaceae</i>	2
7	<i>Brassicaceae</i>	4
8	<i>Buddlejaceae</i>	1
9	<i>Calceolaria</i>	1
10	<i>Caliofiliceae</i>	1
11	<i>Chrysotenum</i>	1
12	<i>Cucunitaceae</i>	1
13	<i>Fabaceae</i>	2
14	<i>Lamaruxiae</i>	1
15	<i>Lamiaceae</i>	2
16	<i>Malvaceae</i>	4
17	<i>Margilucarpus</i>	1
18	<i>Mirtaceae</i>	1
19	<i>Onagraceae</i>	1
20	<i>Plantaginaceae</i>	1
21	<i>Poacea</i>	1
22	<i>Pteridium</i>	1
23	<i>Rosaceae</i>	1
24	<i>Salviaceae</i>	1
25	<i>Solanaceae</i>	1
26	<i>Tropaelaceae</i>	1
27	<i>Urticaceae</i>	2

Tabla N.- 4 Especies Colectadas en las Comunidades Por los Yachak de la Rasuyacu

Que tipo de medicina Usa Usted cuando esta enferm@?			Cuando Acude al Médico?		Cree Usted en Medicina Tradicional	
Pastillas	Hierbas	Limpias	Enfermo/a	Controles	Si	No
4	30	5	20	4	30	
10%	77%	13%	83%	17%	100%	

Tiene Usted Plantas Medicinales en su Casa?		Que Tipo de Plantas Tiene?			Dónde consigue las plantas medicinales cuando esta enfermo/a?		
Si	No	Secas	Cultivadas	Otras	Del Bosque	Del Huerto	Compra
19	10	2	22	7	11	21	5
66%	34%	6%	71%	23%	30%	56%	14%

Edad						
20-30		30-40		mas de 40		
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
1	5		7	1	16	30
3%	17%	0%	23%	3%	54%	100%

Media	8
Desviación Estándar	3.13
Mínimo	2
Máximo	17

Tabla N.- 5 Encuestas en las Cooperativa Cotopilaló

Que tipo de medicina Usa Usted cuando esta enferm@?			Cuando Acude al Médico?		Cree Usted en Medicina Tradicional	
Pastillas	Hierbas	Limpias	Enfermo/a	Controles	Si	No
2	28	17	19	10	30	
4%	60%	36%	66%	34%	100%	

Tiene Usted Plantas Medicinales en su Casa?		Que Tipo de Plantas Tiene?			Dónde consigue las plantas medicinales cuando esta enfermo/a?		
Si	No	Secas	Cultivadas	Otras	Del Bosque	Del Huerto	Compra
24	6	3	24	5	13	22	3
80%	20%	9%	75%	16%	33%	56%	8%

Edad					
20-30		30-40		mas de 40	
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
	7		10	1	12
0%	23%	0%	33%	3%	41%

Media	11
Desviación estándar	6.36
Mínimo	4
Máximo	28

Tabla N.- 6 Encuestas en la Cooperativa Rasuyacu

Que tipo de medicina Usa Usted cuando esta enferm@?			Cuando Acude al Médico?		Cree Usted en Medicina Tradicional	
Pastillas	Hierbas	Limpias	Enfermo/a	Controles	Si	No
6	58	22	39	14	60	
7%	67%	26%	74%	26%	100%	

Tiene Usted Plantas Medicinales en su Casa?		Que Tipo de Plantas Tiene?			Dónde consigue las plantas medicinales cuando esta enfermo/a?		
Si	No	Secas	Cultivadas	Otras	Del Bosque	Del Huerto	Compra
43	16	5	46	12	24	43	8
73%	27%	8%	73%	19%	31%	56%	10%

Mujer	57	95%
Hombre	3	5%
Media	9.5	
Desviación Estándar	4.74	
Mínimo	3	
Máximo	22.5	

Tabla N.- 7 Encuestas General de las dos Cooperativas



Geográficamente, la zona se encuentra ubicada entre los $0^{\circ} 42' 30''$ y $0^{\circ} 47' 30''$ de latitud Sur y, entre los $78^{\circ} 42' 30''$ hasta $78^{\circ} 50' 00''$ de longitud Oeste. Desde los 3250 hasta los 3780 m.

Figura N.- 1 Mapa del Área de Estudio



Figura N.- 2 Fotografía de la zona de estudio

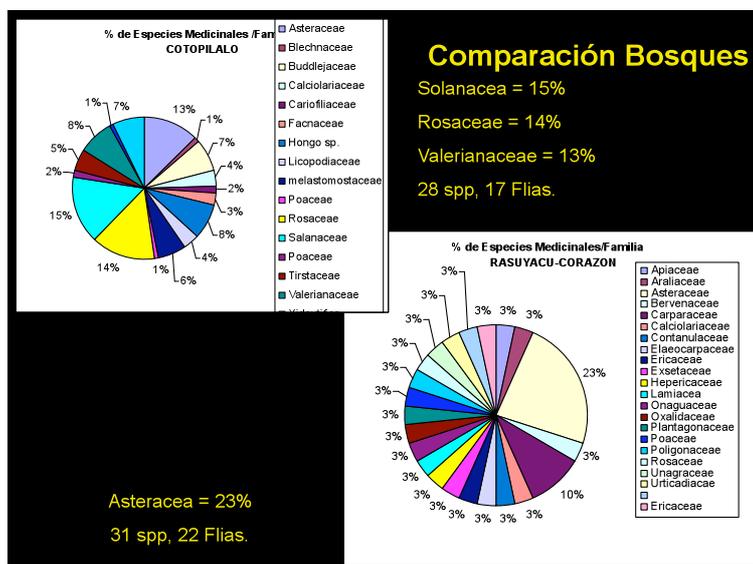


Figura N.- 3 Comparación de especies en los dos bosques

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

donde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$
- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*)

El **índice de Shannon** o **índice de Shannon-Wiener** se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio.

Figura N.- 4 El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener

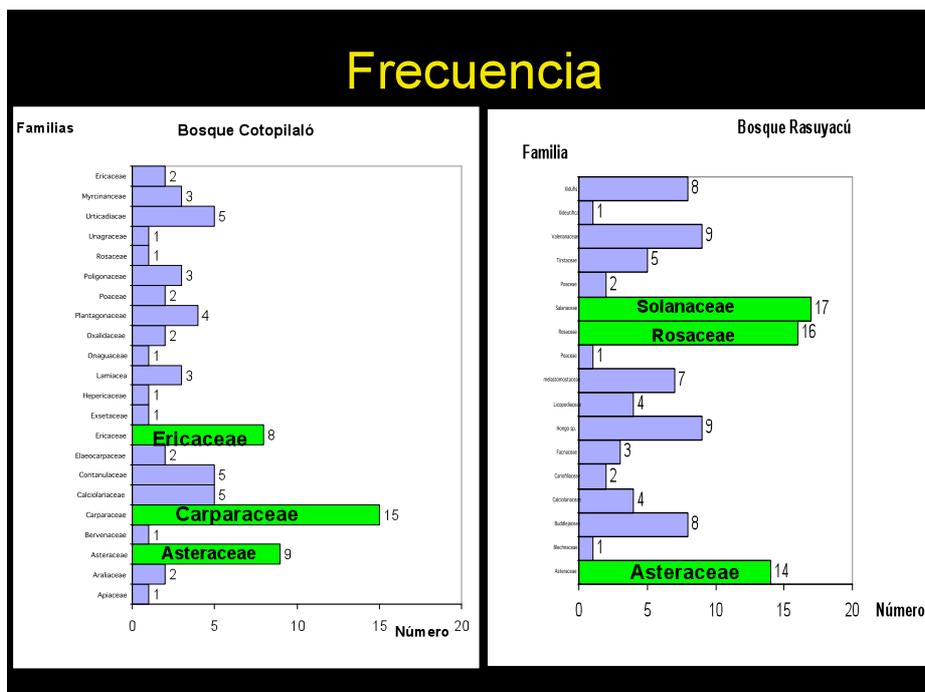


Figura N.- 5 Figura de la comparación de frecuencia de los dos bosques

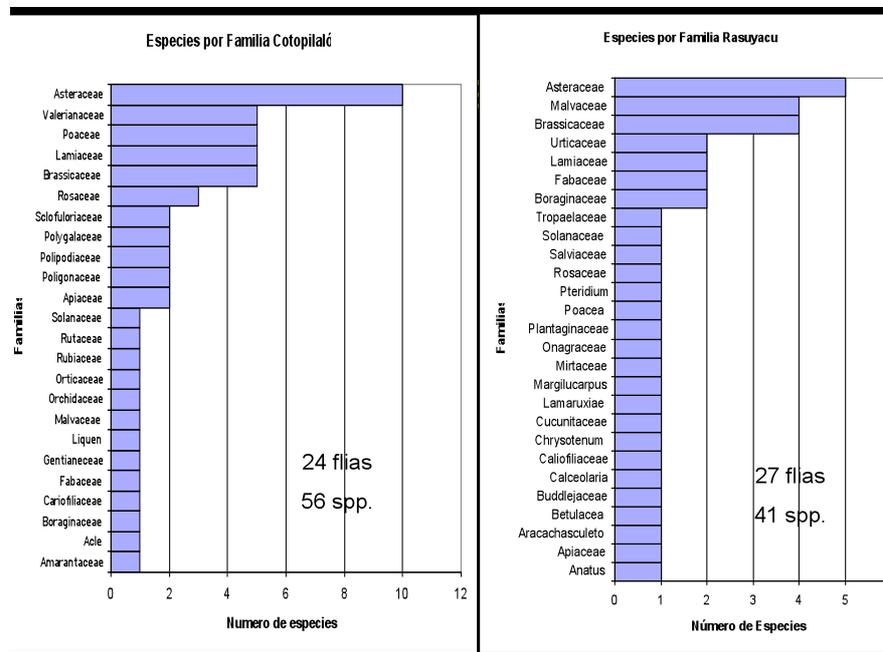


Figura N.- 6 Número de especies y familias de plantas medicinales colectadas en las comunidades