



**Lyonia 10 (2) March 2006 - Biodiversity and Cultural  
Diversity in the Andes and Amazon / Dry Forest  
Conservation: Ethnobotany and Forest Use**

Volume 10 (2)

March 2006

ISSN: 0888-9619

# Introduction

In 2001, the 1. Congress of Conservation of Biological and Cultural Diversity in the Andes and the Amazon Basin in Cusco, Peru, attempted to provide a platform to bridge the existing gap between Scientists, Non Governmental Organizations, Indigenous Populations and Governmental Agencies. This was followed by a 2. Congress in 2003, held in Loja, Ecuador together with the IV Ecuadorian Botanical Congress. The most important results of these conferences were published in *Lyonia* 6 (1/2) and 7 (1/2) 2004.

Since then, the "Andes and Amazon" Biodiversity Congress has become a respected institution, and is being held every two years in Loja, Ecuador, where it has found a permanent home at the Universidad Tecnica Particular.

In 2005, the 3. Congress on Biological and Cultural Diversity of the Andes and Amazon Basin joined efforts with the 2. Dry Forest Congress and the 5. Ecuadorian Botanical Congress, to provide an even broader venue.

The Tropical Dry Forests of Latin America as well as the Andes and the Amazon Basin represent one of the most important Biodiversity-Hotspots on Earth. At the same time, both systems face imminent dangers due to unsustainable use.

Attempts of sustainable management and conservation must integrate local communities and their traditional knowledge. Management decisions need to include the high importance of natural resources in providing building materials, food and medicines for rural as well as urbanized communities. The traditional use of forest resources, particularly of non-timber products like medicinal plants, has deep roots not only in indigenous communities, but is practiced in a wide section of society. The use of medicinal herbs is often an economically inevitable alternative to expensive western medicine. The base knowledge of this traditional use is passed from one generation to the next. Especially the medical use represents a highly dynamic, always evolving process, where new knowledge is constantly being obtained, and linked to traditional practices.

An increased emphasis is being placed on possible economic benefits especially of the medicinal use of tropical forest products instead of pure timber harvesting, an approach particularly appealing to countries with difficult economic conditions. Most research efforts, due to lack of manpower, time and resources, focus only on either biodiversity assessments or ethnobotanical inventories, or try to implement management and use measures without having a sound scientific base to do so. Often the needs of the local populations, e.g. their dependency on plant resources for health care are entirely ignored.

*Lyonia* presents the most important papers of these three conferences in parts of its 2005 and 2006 issues.

*Lyonia* 8(2) 2005 - Dry Forest Biodiversity and Conservation 1: Biodiversity

*Lyonia* 9(1) 2006 - Biodiversity and Cultural Diversity in the Andes and Amazon 1: Biodiversity

*Lyonia* 9(2) 2006 - Dry Forest Biodiversity and Conservation 2: Propagation and Conservation Strategies

*Lyonia* 10 (1) 2006 - Biodiversity and Cultural Diversity in the Andes and Amazon 2: Forest Conservation Strategies

*Lyonia* 10 (2) March 2006 - Biodiversity and Cultural Diversity in the Andes and Amazon / Dry Forest Conservation: Ethnobotany and Forest Use

# Editorial Board

## Editor-in-Chief

Rainer Bussmann

## Contact Information

Surface mail:

Lyonia

Harold L. Lyon Arboretum

3860 Manoa Rd. Honolulu, HI 98622 USA

Phone: +1 808 988 0456

e-mail: [lyonia@lyonia.org](mailto:lyonia@lyonia.org)

## Editorial Board

Balslev, Henrik, University of Aarhus, Denmark

Brandt, Kirsten, Denmark

Bush, Marc, Florida Institute of Technology, USA

Cleef, Antoine, University of Amsterdam, Netherlands

Cotton, Elvira, University of Aarhus, Denmark

Goldarazena, Arturo, NEIKER, Spain

Geldenhuys, Coert, FORESTWOOD, South Africa

Goikoetxea, Pablo G., NEIKER, Spain

Gradstein, Rob, University of Goettingen, Germany

Gunderson, Lance, Emory University, USA

Hall, John B., University of Bangor, United Kingdom

Janovec, John, BRIT, USA

Joergensen, Peter, Missouri Botanical Garden, USA

Kilpatrick, Alan, San Diego State University, USA

Kueppers, Manfred, University of Hohenheim, Germany

Lovett, Jon C., University of York, United Kingdom

Lucero Mosquera, Hernan P., Universidad Tecnica Particular Loja, Ecuador

Matsinos, Yiannis G., University of the Aegean, Greece

Miller, Marc, Emory University, USA

Navarete Zambrano, Hugo G., Pontificia Universidad Catolica Quito, Ecuador

Onyango, John C., Maseno University, Kenya

Pritchard, Lowell, Emory University, USA

Pitman, Nigel, Duke University, USA

Pohle, Perdita, University of Giessen, Germany

Poteete, Amy R., University of New Orleans, USA

Sarmiento, Fausto, University of Georgia, USA

Sharon, Douglas, University of California at Berkeley, USA

Silman, Miles, Wake Forest University, USA

Thiemens, Mark H., University of California San Diego, USA

Ulloa, Carmen, Missouri Botanical Garden, USA

Wilcke, Wolfgang, Technical University Berlin, Germany

Yandle, Tracy, Emory University, USA

Zimmermann, Reiner, Max Planck Institute for Ecosystem Research, Jena, Germany

# What is Lyonia?

## What is Lyonia?

Lyonia is an electronic, peer-reviewed, interdisciplinary journal devoted to the fast dissemination of current ecological research and its application in conservation, management, sustainable development and environmental education. Manuscript submission, peer-review and publication are entirely handled electronically. As articles are accepted they are automatically published as "volume in progress" and immediately available on the web. Every six months a Volume-in-Progress is declared a Published Volume and subscribers receive the table of Contents via e-mail.

Lyonia seeks articles from a wide field of disciplines (ecology, biology, anthropology, economics, law etc.) concerned with ecology, conservation, management, sustainable development and education in mountain and island environments with particular emphasis on montane forest of tropical regions.

In its research section Lyonia published peer-reviewed scientific papers that report original research on ecology, conservation and management, and particularly invites contributions that show new methodologies employing interdisciplinary and transdisciplinary approaches. The sustainable development and environmental education section contains reports on these activities.

# Table of Contents

## Volume 10 (2)

### **Ethnobotany of the Huaorani communities in the Ecuadorian Northwest**

Etnobotánica de las comunidades Huaorani en el Noroccidente Ecuatoriano

Bolívar Humberto Freire Betancourt

[7-17]

### **Andean floristic diversity and its importance for cultural diversity - examples from Northern Peru and Southern Ecuador**

La diversidad florística andina y su importancia por la diversidad cultural – ejemplos del Norte de Perú y Sur de Ecuador

Rainer W. Bussmann

[19-36]

### **Floristic composition, structure and ethnobotany of the dry forest Algodonal**

Composición florística, estructura, y etnobotánica del bosque seco Algodonal

1Vanessa Granda M., 2Silvia Guamán G.

[37-46]

### **The most important palm genera with ornamental potential of the region Raspadura, City of Unión Panamericana-Chocó, Colombia.**

Contribución al conocimiento de los géneros más representativos de palmas con potencial ornamental en el Coregimiento de Raspadura, municipio de Unión Panamericana-Chocó, Colombia.

1\*Giovanny Ramírez Moreno, 2Eva Dolores Ledesma Renteria, 3Nayive Pino Benítez

[47-63]

### **Phytochemical study of native plant species used in traditional medicine in Loja Province**

Estudio Fitoquímico de Especies Vegetales Nativas utilizadas en la Medicina Tradicional de la Provincia de Loja

Ordóñez Vivanco, Paola<sup>1</sup>; Vega Esparza, Mónica<sup>2</sup>; Malagón Avilés, Omar<sup>3</sup>

[65-71]

### **Timber and non-timber uses of dry forests in Loja Province**

Usos maderables y no maderables de los Bosques Secos de la Provincia de Loja.

Orlando Sanchez<sup>1</sup>, Zhofre Aguirre<sup>1</sup> & Lars Peter Kvist<sup>2</sup>.

[73-82]

## **Influence of the Huaorani on the conservation of *Oenocarpus bataua*, Arecaceae in Yasuni National Park and Biosphere Reserve, Amazonian Ecuador**

Influencia de los Indígenas Huaorani en la Conservación de *Oenocarpus bataua*, Arecaceae, en el Parque Nacional y Reserva de Biosfera Yasuní, Amazonía Ecuatoriana.

Zornitza Aguilar Mena

[83-90]

## **MIRT and the Ethnobotany in Trujillo, Peru**

MIRT y la Etnobotánica en Trujillo, Peru

1Dr. Douglas Sharon, 2Dr. Rainer W. Bussmann

[91-104]

## **Floristic composition, structure, endemic and ethnobotany in the native forest “El Colorado”, in Puyango, Province of Loja.**

Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica del bosque nativo “El Colorado”, en el cantón Puyango, provincia de Loja.

1. León Suquilanda Lida Margarita, 2. Cueva Oviedo Pío Galo, 3. Aguirre Mendoza Zhofre, 4. Kvist Lars [105-115]

## **Characterization, use and management of life fences in mountain cattle agroecosystems in Colombia**

Caracterización, uso y manejo de cercas vivas en agroecosistemas ganaderos de montaña en Colombia

Otero, Javier<sup>1</sup>; Suarez, Luz Stella<sup>2</sup>; Quiceno, Maria Paula<sup>2</sup>; Cabrera, Edersson<sup>1</sup>

[117-136]

## **Non-timber Forest Products (NTFP) in Ecuador... an approach to their diversity and uses.**

Productos Forestales No Madereros (PFNM) en el Ecuador...una aproximación a su diversidad y usos.

Mario José Añazco Romero

[137-144]



Volume 10 (2)

## Ethnobotany of the Huaorani communities in the Ecuadorian Northwest

Etnobotánica de las comunidades Huaorani en el Noroccidente Ecuatoriano

Bolívar Humberto Freire Betancourt

Herbario Nacional del Ecuador QCNE Casilla Postal 17-21-1787, email: bolivarambiente@hotmail.com

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.390.1>



# Ethnobotany of the Huaorani communities in the Ecuadorian Northwest

## Resumen

El presente trabajo se realizó en el Nororiente ecuatoriano, en el área de influencia de los pozos de Petroecuador en las comunidades Huaorani: 'oneno, Miwaguno y Guiyero. Para realizar el inventario etnobotánico se utilizó la metodología de colecciones al azar. Las muestras colectadas fueron procesadas en el Herbario Nacional del Ecuador QCNE y para la obtención de la información se formuló una encuesta etnobotánica. En este estudio se colectaron 405 individuos los cuales se agrupan en 282 especies, 170 géneros y 70 familias, con respecto al hábito los arbustos son los más utilizados. Mientras que, de acuerdo a la categoría de uso, el alimento humano (Ah) es el más importante, en cuanto a la parte de la planta utilizada los frutos son los más utilizados por los Huaorani. De acuerdo al número de especies usadas las familias que sobresalen son: Arecaceae y Rubiaceae cuyas especies tienen de uno hasta cinco usos individuales. Así encontramos a *Iriartea deltoidea* "tepa" (Arecaceae), *Inga edulis* "an" (Mimosaceae), *Psychotria remota* "wiyameuhue" (Rubiaceae) que son las especies mejor valoradas debido a la cantidad de usos que poseen. De los resultados concluimos que los Huaorani constituyen un grupo humano íntimamente ligado y dependiente de su entorno natural lo que es expresado mediante su conocimiento del bosque, por esto surge la necesidad de incentivar a la conservación de los bosques creando alternativas de producción y manejo de especies no maderables, instauración de proyectos de ecoturismo y senderos etnobotánicos dentro de las comunidades.

Palabras claves: utilidad, planta, etnia, manejo, conocimiento.

## Abstract

The Amazonia is being considered one of the most valuable areas, for its landscapes, and culture diversity, associated with some myths, mysteries and legends. In the same way, it is one of the most fragile areas in Ecuador, and it has been severely affected by human activities. Oil production, timber extraction and non-planned colonization have been impacted and modified environment into the Amazonia, affecting ecological systems in their biological, physical, social and culture components. Because of this situation it arises necessity of rescuing the ancestral knowledge of so valuable flora diversity in the community's benefits. The experimental work of this thesis was carried out in the Northeast area of the Amazonia, in the influence area of the wells of Petroecuador, where the communities Huaorani 'oneno, Miwaguno and Guiyero. The methodology to carry out the ethno-botanical inventory was at random, walking through forest in defined tracks and gathering all the plants that have uses for people of each place. Four copies of each fertile species were collected (with flowers or fruits) and three copies of each infertile species. All the fertile samples used by the community were registered in photos. The collected samples were processed and they will be part of the collection of Herbario Nacional del Ecuador QCNE, a copy will be a correspondent to Herbario Alfredo Paredes QAP and to Missouri Botanical Garden MO. To get information about using of plants into the communities it was formulated an interview-inventory that it was asked for products and properties of each plant. Data analysis was carried out using Descriptive Statistics; the plant uses were classified by categories. They were collected 405 individuals those were collected which group in 282 species, 170 genera and 70 families, with regard to the habit the shrubs are those most used ones. According plant using, human food (Ah) is the most important category; fruits are the part of the plant that is more used by the Huaorani Community. According to the number of used species the families that stand out are: Arecaceae and Rubiaceae whose species have of one up to five individual uses. Species like *Iriartea deltoidea* "tepa" (Arecaceae), *Inga edulis* "an" (Mimosaceae), *Psychotria remota* "wiyameuhue" (Rubiaceae) are better valued due to quantity of uses that they own. The general conclusion is closed to Huaorani Community constitutes a human group that are intimately bound and clerk of their natural environment. That is expressed by their knowledge of forest. And it could also settle down that 8 used species are endemic, for this reason it arises the necessity to incentive conservation of forests. In that sense it is important creating production mechanisms to manage non-useful timber species, alternatives of ecological tourism, and ethno-botanical tracks inside the communities.

Key words: utility, plants, ethnos, manage, knowledge.

## Introducción

La Amazonía ecuatoriana constituye una de las mayores áreas tropicales del planeta, esta región pertenece a uno de los diez "hot spots" de biodiversidad en los trópicos (Myers 1988) alberga alrededor de 8200 especies de plantas vasculares, de las cuales un 15% son endémicas (Ruiz 2000). Esta diversidad se debe a la alta precipitación no estacional, la cercanía al pie de monte andino, la complejidad de los suelos, la abundancia de los ríos y una particular historia biogeográfica (Vásquez & Ulloa 1997). Esta alta diversidad no solo se encuentra a nivel biológico ya que la Amazonía es también un espacio pluricultural y multiétnico, conformado por una población comúnmente rural y joven (Ruiz 2000).

Los grupos étnicos son culturas milenarias, entre los cuales están los Shuar, Achuar, Kichwa, Cofán, Siona, Secoya, Huaorani, Zápara y Shiwiar (Ruiz 1993). Quienes han desarrollado una cultura acorde con las diversas percepciones y relaciones con el medio, a través de una tecnología propia que determina un modo específico de manejo de los recursos naturales (Garzón 1992).

De estos grupos humanos la etnia Huaorani es una de las más importantes de la Amazonía Ecuatoriana ya que en la selva ha conservado el vigor de la raza, sus viejas leyendas transmitidas oralmente, sus conocimientos del medio ambiente, su respeto por las leyes que gobiernan las comunidades, el valor del hombre y la dulzura de la mujer (Santos 1991). Los Huaorani se encuentran ubicados en la Reserva Étnica Huaorani y Parque Nacional Yasuní el cual es el más grande del Ecuador.

Esta etnia ha permanecido relativamente aislada de otros pueblos a lo largo de milenios, lo que ha contribuido al desarrollo, mantenimiento y acumulación de los conocimientos sobre el uso de los recursos de la selva (Davis & Yost 1983). Pero en los últimos años ha sufrido cambios en la forma de vida lo que ha afectado el correcto manejo del bosque y ha fomentado la pérdida del conocimiento etnobiológico catalogado como el más importante en relación con otras etnias que habitan la amazonía ecuatoriana (Cerón 2002).

Por estos cambios en las comunidades y en la sociedad en general surge la necesidad de rescatar estos valores mediante la etnobotánica, ciencia que estudia la relación hombre-planta, la misma que puede abordarse desde diversos puntos de vista: agrícola, medicinal, alimenticio, artesanal y ecológico, entre otros. Así puede tratarse del estudio de una sola planta o un conjunto de ellas, localizado en una región geográfica, en una población urbana o rural, en un mercado, un huerto familiar o en cualquier otro sitio (Amaya 1991).

Esta investigación rescata los conocimientos culturales sobre el uso de las plantas para luego socializarlos, tanto en las comunidades donde se realizó el estudio como fuera de ellas, aportando así, con un trabajo científico-cultural que proporciona argumentos de peso en beneficio de la conservación y preservación de la naturaleza.

## Métodos

### Área de Estudio

El estudio se realizó en el territorio de la Reserva Étnica Huaorani ('oneno) y Parque Nacional Yasuní (Miwaguno y Guiyero) (Anexo 1), cuyas comunidades se encuentran en la parte norte de la Amazonía ecuatoriana en la Reserva de la Biosfera Yasuní (UNESCO 1989).

El territorio Huaorani y el Parque Nacional Yasuní comparten características físicas y biológicas. La Reserva de la Biosfera según Holdrige corresponde a la zona de vida Bosque muy húmedo Tropical.

De acuerdo al sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental (Sierra 1999) en la zona de estudio se distinguen tres tipos de formaciones vegetales: Bosque siempreverde de tierras bajas, Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas, Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras, Bosque inundable de palmas de tierras bajas (Palacios et. al. 1999).

Las tres comunidades estudiadas se encuentran ubicadas geográficamente en la provincia de Orellana, cantón Francisco de Orellana del Nororiente de la Amazonía Ecuatoriana.

**Comunidad 'oneno.-** Parroquia Inés Arango; 165 Km al sur del Coca en la vía Auca, luego por el Río Shiripuno 2 horas en canoa aguas abajo, entre las coordenadas 01°02'33"S - 76°53'11"W, a 245 m.s.n.m., presenta un relieve accidentado y un suelo arcilloso amarillento.

**Comunidad Miwaguno.-** Parroquia Dayuma; 140 km al sur del Coca en la vía a Pindo, dentro

del Bloque 14 perteneciente a ENCAN, asentada a los dos lados del Río Shiripuno entre las coordenadas 00°43'36"S - 76°43'36"W, a 250 m.s.n.m., presenta un relieve ligeramente accidentado y un suelo arcilloso amarillento.

**Comunidad Guiyero.-** Parroquia Alejandro Labaca. Dentro del Bloque 16 perteneciente a la compañía REPSOL YPF, en el km 32 de la vía Pompeya - Iro junto al Río Tiputini entre las coordenadas 00°36'27.8"S - 76°27'55.8"W a 240 m.s.n.m., presenta un relieve ligeramente ondulado con un suelo amarillento.

Fase de Campo

Para el inventario etnobotánico se utilizó la metodología de colecciones al azar, para lo cual se realizaron caminatas al interior del bosque, recorriendo los senderos preestablecidos y recolectando todas las plantas que tengan usos. Se colectaron cuatro duplicados en plantas fértiles (con flores o frutos) y tres duplicados en infértiles; además se realizaron registros fotográficos de todas las muestras fértiles utilizadas por cada comunidad.

Para la obtención de la información se elaboró una "entrevista/inventario" preguntando al informante acerca de los productos y usos que tiene cada planta.

El inventario etnobotánico se complementó colectando y encuestando a los colaboradores sobre los usos de las especies presentes en borde de río, chacras y jardines.

Luego en el campamento se realizó el prensado de las muestras, descripciones iniciales, catalogación, preservación en alcohol al 70% y ordenación de la información etnobotánica.

Fase de herbario y Laboratorio

Las muestras prensadas y empapadas de alcohol fueron transportadas a las instalaciones del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) para el secado y procesamiento. El material fue identificado mediante comparación con la colección del Herbario, guías fotográficas, claves taxonómicas y literatura especializada. De las muestras colectadas un duplicado se depositó en QCNE, otro ejemplar en el Herbario Alfredo Paredes "QAP" de Escuela de Biología y Química y otro será enviado al Jardín Botánico de Missouri (MO) para ser revisado por los especialistas. Este material fue ingresado en la Base de datos Etnobotánica y en la base de datos TR-PICOS y actualizada por el Jardín Botánico de Missouri (MO).

## Resultados y Discusión

En este estudio se registraron 405 individuos, agrupados en 282 especies, 170 géneros y 70 familias.

Las plantas filogenéticamente según Cronquist (1988) corresponden a cuatro divisiones: 277 Magnoliophytas, 207 Magnoliópsidas o Dicotiledóneas y 70 Liliópsidas o Monocotiledóneas, dos Lycopodiophytas y tres Basidiomycotas (hongos).

Para la etnia Huaorani se tienen otros reportes de 107 especies útiles (Mondragón & Smith, 1997), 120 especies útiles en Quiwado (Davist & Yost, 1983) quienes también utilizaron la metodología de colecciones al azar, estos resultados muestran similitud con los de las comunidades 'oneno, Miwaguno y Guiyero.

Hábito

En relación al hábito algunas especies presentan de una a tres formas de crecimiento, se determinó que los arbustos son las más usados con 98 especies que corresponden al 32% debido a que tienen múltiples usos principalmente el alimenticio, en segundo lugar están las hierbas con 87 especies que abarcan el 28% y árboles con 70 que corresponden al 23%. Además existen trepadoras, epifitas, lianas, rastreras y otros hábitos con especies y porcentajes menores (Tabla 1).

**Tabla 1. Hábitos de las especies utilizadas en las Comunidades Huaorani**

Hábito	Especies	%
arbusto	98	32
hierba	87	28
árbol	70	23
trepadora	19	6
epífita	12	4
liana	10	3
rastrera	6	2
lignícola	2	1
rebrote	1	0
terricola	1	0

Estudios etnobotánicos de la Etnia registran predominio arbóreo, entre otros trabajos de los Huaorani de Quehueri-Ono y en Tivacuno realizados por Cerón, 1998 y 1997 respectivamente, posiblemente se ha debido a las diferentes metodologías aplicadas en cada estudio, ya que el presente trabajo se basa en el conocimiento de los informantes, personas recomendadas por los respectivos dirigentes comunitarios, asumiéndose que son las personas que más conocen de los recursos del bosque, cuyos conocimientos se insertan en cada uno de los especímenes recolectados.

El grupo de los arbustos son elementos conspicuos del bosque, y además debido a su tamaño son más fáciles de recolección de sus partes útiles, una de las razones para que los arbustos sean los más utilizados, como se evidenció en el presente trabajo.

#### Categoría de Uso

Respecto a las Categorías establecidas, la de Alimento (Ah, Aa, Ai) es la que predomina sumando sus subcategorías con 221 especies que corresponden al 48% de los usos; este es un resultado importante ya que nos demuestra la clara dependencia que los Huaorani tienen con el bosque, dada su condición de recolectores y cazadores, le sigue la Medicinal (Me) con 79 especies valoradas en un 17%, Artesanal (Ar) con 63 especies es decir el 14%, Construcción (Co) con 48 que representan el 11% (Tabla 2), además se registraron otros usos que por su mínimo número de especies y porcentajes evidencia que las costumbres ancestrales como el cocinar con leña casi ha desaparecido ya que tienen cocinas a gas; lo mitológico ha sido reemplazado por las costumbres occidentales y con respecto a las formas tradicionales de cazar y pescar han disminuido preocupantemente ya que utilizan carabinas, dinamita o redes para este propósito.

#### **Tabla 2. Categorías de uso en las Comunidades Huaorani**

Categorías de uso	Especies	%
Alimento humano (Ah)	118	26
Medicinal (Me)	79	17
Artesanal (Ar)	63	14
Alimento de aves (Aa)	61	13
Construcción (Co)	48	11
Alimento de mamíferos (Am)	41	9
Combustible (Cb)	13	3
Ornamental (Or)	12	3
Mitológico (Mi)	10	2
Pesca (Pe)	3	1
Caza (Ca)	4	1
Alimento de insectos (Ai)	1	0
Maderable (Ma)	1	0

#### Parte útil de la planta

En el estudio se establece que los miembros de la comunidad Huaorani tienen un claro conocimiento y diferenciación de las estructuras vegetales, dando utilidad a las diferentes partes de la planta.

El fruto fue el órgano vegetal más utilizado de todas las especies, de acuerdo a las encuestas con 265 frecuencias de uso que corresponden al 48%. Los frutos constituyen una fuente nutricional importante, ya que provee de hidratos de carbono y vitaminas, sustancias que forman parte no solo de la dieta de los Huaorani sino también de la ornitofauna y mastofauna del bosque tropical, por lo que la época de fructificación se convierte también en una buena época de cacería. La segunda parte más utilizada fue la foliar con 120 especies utilizadas equivalente al 22%. Con valores menores al 5% se ubicaron las restantes partes de la planta.

#### Familias representativas

De los datos obtenidos se determina que las familias más representativas fueron: *Arecaceae* y *Rubiaceae* con 26 y 24 especies respectivamente que corresponden al 9% (Tabla 3); en el caso de *Arecaceae* representada con especies de: *Iriartea deltoidea* "tepa, yarenga", *Prestoea acuminata* "guimawe" *Geonoma macrostachys* "mo", cuyo fruto consumen las personas, mamíferos y aves, además de que las hojas de las especies se tejen para la construcción de techos de las casas. El fuste de estas palmeras se utiliza artesanalmente para la elaboración de lanzas y cerbatanas.

De la familia *Rubiaceae* destacan *Psychotria remota* "nanpatamowe, wiyameuhue", de la cual se utiliza el fruto como alimento de las personas, mamíferos y aves, de su tallo se hacen vigas para la construcción de techos, y también es utilizado como combustible; *Duroia hirsuta* "ohecawe, owekaguenka" sirve como alimento, y la corteza es utilizada medicinalmente para ayudar en la fertilidad de las mujeres.

De la familia *Melastomataceae* se encontraron 19 especies utilizadas equivalente al 7% como: *Miconia bubalina* "itaiwe, titepecañi" cuyo fruto es utilizado como alimento humano, también es consumido por los mamíferos y aves; *Blakea bracteata* "ewegui, namutaqui, ogoywegana" se la utiliza en artesanías en la elaboración de coronas para las fiestas.

En la familia *Piperaceae* se registraron 14 especies utilizadas correspondiente al 5% de las cuales *Piper arboreum* "nabucan" y *Piper aduncum* "namocan" su infrutescencia es utilizada como cepillo y pasta de dientes y sus hojas para curar la gripe.

Otras familias botánicas importantes para los Huaorani son *Araceae* y *Solanaceae* con 12 y 10

especies respectivamente que equivalen al 4%; la familia Araceae está representada con especies de *Anthurium eminens* "cohuetome, keneme, kibiñabo", cuyas hojas sirven para golpear la "keme" (yuca) antes de ser sembrada para que se logre una buena cosecha, el rizoma se utiliza en la construcción como sogá y en la medicina como antimicótico; los frutos de *Philodendron wittianum* "ahue comentome, okatobekai" consumen algunos mamíferos y aves, medicinalmente se utiliza para curar los granos en la piel y para tratar la sarna de los perros; la familia Solanaceae tiene especies como: *Solanum stramonifolium* "guiyadaboca, meñimo" cuyos frutos son consumidos por la gente, algunos mamíferos y aves; y *Cuatresia trianae* "yepantay" sus hojas son usadas como analgésico. Además de estas hay otros taxos representados con datos inferiores a ocho especies.

Estas familias botánicas agrupan a especies representativas de esta zona, las cuales se convierten en elementos importantes para satisfacer varias de las necesidades dietéticas de los miembros de las comunidades Huaorani.

**Tabla 3. Importancia de las Familias de acuerdo al número de especies utilizadas**

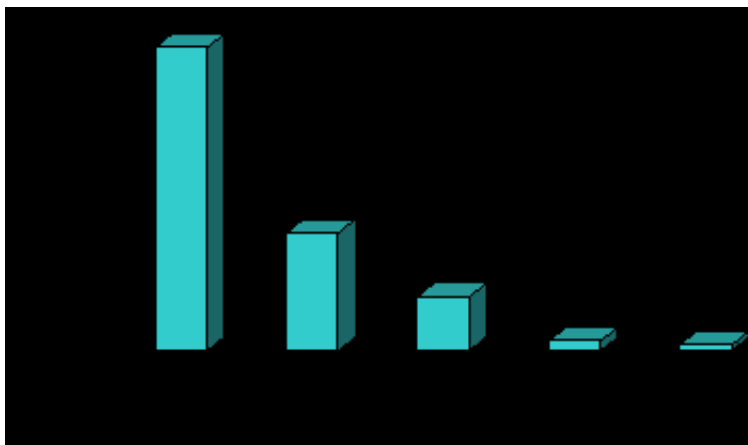
Familia	Especies	%
Arecaceae	26	9
Rubiaceae	24	9
Melastomataceae	19	7
Piperaceae	14	5
Araceae	12	4
Solanaceae	10	4

Especies importantes de acuerdo a la Categoría de uso

Para las comunidades Huaorani su relación de dependencia con el bosque es muy alta, esto se refleja en los conocimientos que ellos mantienen de los usos y el aprovechamiento de cada especie, en el estudio realizado la mayoría de especies presenta de uno a cuatro usos.

Las especies que presentan la mayor cantidad de usos son: *Iriartea deltoidea* "tepa" (Arecaceae), *Inga edulis* "an" (Mimosaceae), *Psychotria remota* "wiyameuhue" (Rubiaceae) con cinco usos.

De las encuestas sobre las especies utilizadas en la zona de estudio el 62% presentan 1 uso y el 3% registran de cuatro a cinco usos diferentes, por lo que estas especies están sometidas a mayor presión sin que exista un manejo de las mismas.



## Fertilidad

Para el análisis de fertilidad se hizo una encuesta al informante sobre la época de floración y fructificación de las distintas especies utilizadas y se complementó con la revisión de las muestras de la colección del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE).

Se encontró especies que presentan de cuatro a cinco usos, por esta información se puede deducir que los Huaorani tienen una clara información acerca de la época de fertilidad, de las especies que son más útiles para ellos, y que concuerda con la existente en las muestras revisadas en el QCNE.

La especie que presenta mayor época de fertilidad es *Prestoea acuminata* (Arecaceae), por otro lado, *Iriartea deltoidea* (Areaceae) e *Inga edulis* tienen una época de fertilidad menor, pese a esto, son las que más usos tienen en relación a todas las especies estudiadas lo que nos hace evidenciar que además de su fruto presentan otras características sumamente importantes para satisfacer las necesidades de la gente. La información proporcionada por el guía sobre las demás especies utilizadas por ellos varía con los datos obtenidos de las muestras botánicas del Herbario Nacional (QCNE) (Anexo 8).

## Especies endémicas

En este estudio se registraron ocho especies endémicas como: *Calathea leonia* (Marantaceae), *Guatteria glaberrima* (Annonaceae), *Chrysochlamys tenuifolia* (Clusiaceae) tienen datos insuficientes. *Astrocaryum urostachys* (Arecaceae) y *Miconia* cf. *phaeochaeta* (Melastomataceae) las cuales están en un estado de conservación según la UICN en preocupación menor (LC), *Mouriri laxiflora* (Melastomataceae), *Saurauia adenodonta* (Actinidaceae) y *Nautilocalyx ecuadoranus* (Gesneriaceae) están casi amenazadas (NT) (Valencia 2000). Esto demuestra la importancia que tienen estos bosques en donde se torna prioritario continuar los estudios de las especies vegetales, tanto a nivel taxonómico como ecológico en favor de la conservación del entorno de las comunidades Huaorani.

## Conclusiones

En las comunidades Huaorani del nororiente ecuatoriano se registraron 282 especies útiles.

Los Huaorani utilizan como fuente de recursos del bosque principalmente los arbustos en un 32%.

En relación a la parte útil de la planta los frutos son los más utilizados con un 48%.

De acuerdo a la categoría de uso de las plantas, lo alimenticio es la principal con el 48%.

Los Huaorani tienen una clara información sobre la época de fertilidad de las especies más utilizadas, proceso que varía según la especie vegetal. De aquellas especies que utilizan esporádicamente no tienen mayor conocimiento.

Los Huaorani constituyen un grupo humano íntimamente ligado a su medio natural que lo expresan a través de su conocimiento del bosque y de la fuente inagotable de recursos que para ellos representa.

## Agradecimientos

Un especial agradecimiento a los miembros de las Comunidades Huaorani, al Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), Petroecuador y Jardín Botánico de Missouri.

## Referencias

Amaya, M. 1991. *Estudio etnobotánico del complejo Quina en México*. Tesis para obtener el Título de Biólogo. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. pp. 1.

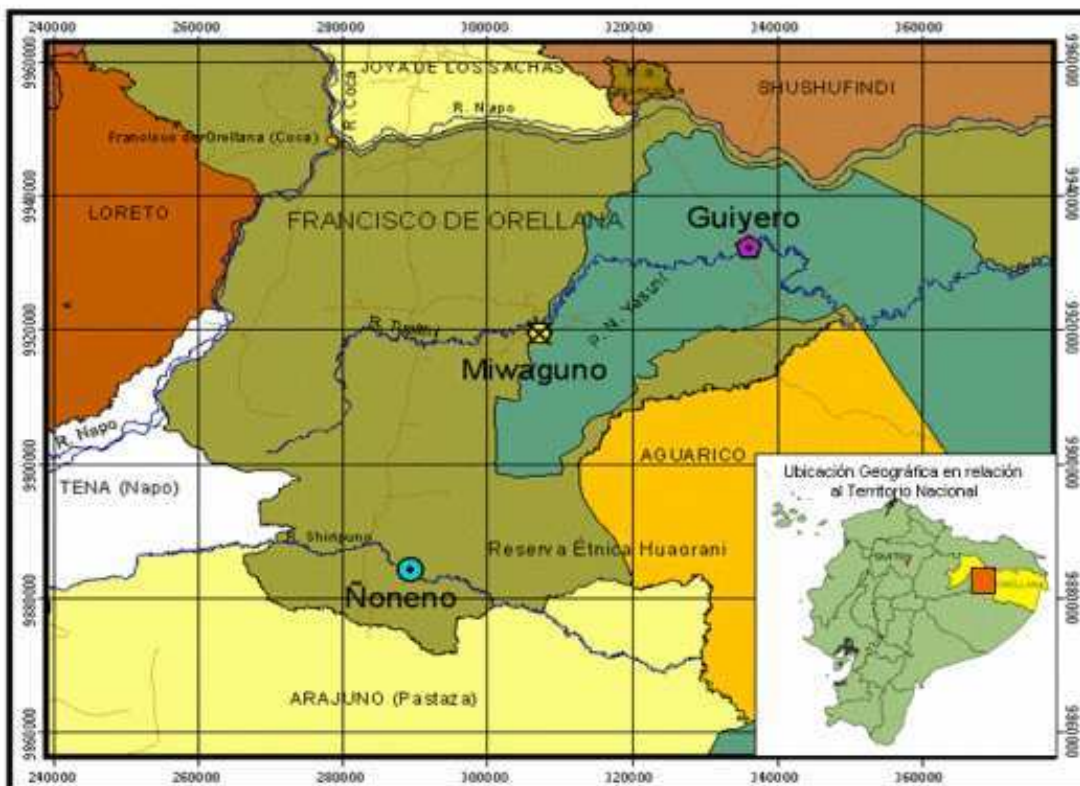
Cañadas, C. 1983. *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. MAG PRO Banco Central del Ecuador, Quito

Cerón, C. & C. Montalvo 1998. *Etnobotánica de los Huaorani de Quehuerire-Ono. Napo Ecuador*. Herbario "Alfredo Paredes" (QAP) Escuela de Biología. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. pp.15

Cerón, C. 2002. *Etnobotánica Huaorani de Tivacuno-Tiputini Parque Nacional Yasuní en: Cinchonia*. Vol. 3. Nº 1. Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Herbario

- "Alfredo Paredes" QAP. Quito-Ecuador. pp. 64, 65
- Cronquist, A. 1988. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. The New York Botanical Garden. 2da ed. New York. pp. 555
- Davis, E. & J. Yost. 1983. The Ethnobotany of the Waorani of Eastern Ecuador. *Botanical Museum Leaflets*, 29 (3): 159-217.
- Garzón, C. & V. Macuritofe. 1992. *La noche, las plantas y sus dueños: Aproximación al conocimiento botánico en una cultura amazónica*. Corporación Colombiana para la Amazonía -Araracuara-. Santafé de Bogotá, Colombia. pp. 31
- Mondragón, M.L. & R. Smith. (comp.) 1997. *Bete Quiwiguimamo: Salvando el bosque para vivir sano: Algunas plantas y árboles utilizadas por la Nacionalidad Huaorani de la Amazonia Ecuatoriana*. Quito: Abya-Yala.
- Myers, N. 1988. Threatened biotas "hot spots" in tropical forests. *Environmentalist*, 8: 1-20
- Palacios, W., C. Cerón, R. Valencia & R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Amazonía del Ecuador. En: Sierra, R. (Ed.): *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito. pp 109-119.
- Ruiz, L. 1993. La Diversidad Biológica y Cultural en la Amazonía Ecuatoriana. En: Mena, P. & L. Suárez (Eds). *La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador*. EcoCiencia. Quito. pp. 129-147.
- Ruiz, L. 2000. *Amazonía Ecuatoriana: Escenario y Actores del 2000*. EcoCiencia - Comité Ecuatoriano de la UICN. Quito - Ecuador. Pp. 18, 20, 57.
- Santos, J. 1991. *Los Últimos Huaorani*. Ediciones CICAME. Quito. pp. 205
- Sierra, R. (Ed). 1999. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF - BIRF y Ecociencia. Quito.
- Valencia, R., N. Pitman, S. León Yánez & P.M. Jorgensen (eds.). 2000. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000*. Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Vásquez, A.M. & R. Ulloa. 1997. *Estrategia para la conservación de la biodiversidad biológica en el sector forestal del Ecuador*. Proyecto FAO-PAFE y EcoCiencia. Quito.

## Anexo





Anexo 2. Especies representativas utilizadas en las Comunidades Huaorani: 'oneno, Miwaguno y Guiyero.



### **ARECACEAE**

*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.

Árbol de 12 m; 24 cm DAP. Frutos verdes.

Nombre huaorani: tepa (Noneno, Guiyero), yarenga (Miwaguno).

Nombre español: pambil

Uso: Alimento humano, mamíferos, aves.

Artesanal; cerbatana, flecha, lanza.

Construcción; techo.

Descripción: El fruto comen directo.

Utilizan el fuste o la médula. Usan la hoja.

Distribución: Árbol nativo de la Costa,

Andes y Amazonia de 0-1500 m. En Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Los Ríos, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbios.

Colección: Freire & Naranjo 458, 847, 936.

Foto 1



### **RUBIACEAE**

*Psychotria remota* Benth.

Arbusto de 1 m. Frutos verdes.

Nombre huaorani: nampatanowe, wiyameuhue (Guiyero).

Uso: Alimento humano, aves; tuacán y mamíferos. Construcción; larguero.

Combustible; leña.

Descripción: Fruto comen directo.

Distribución: Arbusto endémico de la Amazonia de 0-500 m. En Napo, Pastaza.

Colección: Freire & Naranjo 886, 961.

Foto 2



**MELASTOMATACEAE**

*Monolepis primulaeflora* Hook. f.

Herba de 0.1 m. Flores blancas.

Nombre huaronit: ungal (Ñoneno).

Uso: Medicinal; cura granos.

Descripción: La hoja se cocina por 3 minutos, el agua se pone en el grano.

Distribución: Hierba nativa de la Costa, Andes y Amazonia de 0-2000 m. En Carchi, Cotacachi, Esmeraldas, Loja, Morona Santiago.

Colección: Freire & Naranjo 498.

Foto 3

Volume 10 (2)

## Andean floristic diversity and its importance for cultural diversity - examples from Northern Peru and Southern Ecuador

La diversidad florística andina y su importancia por la diversidad cultural – ejemplos del Norte de Perú y Sur de Ecuador

Rainer W. Bussmann

Harold L. Lyon Arboretum, Universidad de Hawai'i, 3860 Manoa Road, Honolulu, HI 96822, U.S.A., [bussmann@hawaii.edu](mailto:bussmann@hawaii.edu)

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.391.1>

# Andean floristic diversity and its importance for cultural diversity - examples from Northern Peru and Southern Ecuador

## Resumen

Los bosques montanos y paramos de los Andes representan unos de los ecosistemas mas diversos del mundo. Especialmente los Andes Orientales son uno de los "puntos calientes" de biodiversidad. En comparación a los bosques húmedos bajos estas regiones solo recibieron muy poco interés de ciencia y sector público hasta muy reciente, sin dar cuenta de su función ecológica y económica sumamente importante como captaciones de agua y para la prevención de erosión. Al mismo tiempo, representan ecosistemas demasiado frágiles por razón de sus inclinadas pendientes, permitiendo erosión extrema bajo regimenes de lluvias fuertes. El incremento de la población y la fuerte presión por recursos (leña, recursos minerales, pastizales, agricultura) esta disminuyendo la extensión del bosque montano continuamente. El déficit de información científica especialmente incluye los aspectos de regeneración y uso de los bosques montanos y paramos, y de los procesos de sucesión después de impactos naturales o antrópicos. Los requisitos del hábitat y el potencial para regeneración de los especies importantes son casi completamente desconocidas. Atentos de manejo sostenible y conservación deben integrar a las comunidades locales y su conocimiento tradicional. La tradición de uso de recursos vegetales tiene raíces muy profundas en una sección muy amplia de la sociedad andina. Especialmente el uso de hierbas medicinales representa con frecuencia la única alternativa a la medicina "moderna" muy costosa, y también esta inevitable por el tratamiento de desordenes psicosomáticos. Los beneficios económicos del uso de los recursos florísticos pueda apoyar a la conservación de diversidad biológica y cultural, bajo de un régimen de manejo sostenible.

## Introducción

Proyectos para el estudio y la descripción de formaciones de vegetación tropical están muy complicados por la inmensa diversidad de especies de la región, mosaicos de vegetación muy complejos y problemas de taxonomía y logística. Inventarios detallados requieren estudios a largo tiempo para lograr incorporar todas las especies. Estudios florísticos para la descripción de formaciones de vegetación tropical se complican inmensamente por la increíble diversidad de especies de la región, su mosaico de tipos de vegetación muy complejo, problemas taxonómicas, logísticas y escasez de tiempo disponible. Estudios detallados requieren trabajo de campo a largo tiempo por causa de la multitud de especies encontrados en estado infértil durante visitas cortas. Por estas razones el número de estudios de vegetación esta muy limitado particularmente en los Neotropicos, y solo de pocos lugares se conoce inventarios florísticos mas o menos completos. Los pendientes extremos especialmente en el área andina causa una diversidad de habitats sorprendente que permite distinguir entre pequeños, homogéneos tipos de vegetación forestal.

El problema mayor para estudios fitosociológicos en bosques húmedos de la zona baja se presenta por la densidad muy baja de las poblaciones de muchos especies, causando dificultades en establecer las respectivas áreas-mínima. Este problema no se presenta en los bosques montanos. El terreno sumamente escarpado causa una gran diversidad de habitats que permite distinguir entre pequeños y homogéneos asociaciones de bosques.

Hasta recién, estos bosques montanos tropicales - aunque, sumamente importante en manera ecológica y económica como captaciones de agua y protección contra erosión - recibieron solo una atención marginal de ciencia y sociedad. Peor, la mayoría de los estudios hechos en los ecosistemas de las montañas tropicales se concentraron en la zona alpina, mientras los bosques, con frecuencia casi inaccesibles, con su imensa diversidad de especies casi no fueron estudiados. Aún proyectos grandes como "Ecoandes" en Colombia (Hammen et al. 1983, 1984, 1989, 1995) incluyeron la región de los bosques solo en manera marginal. Las pocas publicaciones sobre la vegetación de los bosques montanos de Ecuador solo contienen listas de especies o mencionan la región montana en comparación de los bosques de la Amazonía (Grubb et al. 1963, 1966; Ek 1997). Los primeros esfuerzos de unir este conocimiento inicial se hicieron recién (Hamilton et al. 1994, Churchill et al. 1995). El déficit de información científica especialmente incluye los aspectos de regeneración y uso de los bosques montanos y los



procesos de sucesión después de impactos naturales o antrópicos. Los requisitos del hábitat y el potencial para regeneración de los especies maderables importantes están casi completamente desconocidas.

La región fronteriza de Ecuador y Perú (Fig. 1) pertenece a los áreas biológicamente más diversas del mundo y por este es un "punto caliente de biodiversidad" por excelencia. Puertos bajos en la cadena andina permiten el intercambio fácil entre las floras y faunas de la Amazonía y la zona baja del Pacífico. Adicionalmente la región muestra una transición muy rápida entre los Andes húmedos del Norte y los bosques secos, deciduos de la zona baja del Norte de Perú. Hasta recién, Parque Nacional Podocarpus y el área de estudio estuvieron científicamente casi desconocidos. Pocos estudios existen sobre la flora de la Provincia de Loja (Espinosa 1948a,b; Empeaire & Friedberg 1990, Øllgaard & Madsen 1993, Ulloa & Jørgensen 1993, Jørgensen & Ulloa 1994, Madsen & Øllgaard 1994, Bussmann & Lange 1998, Jørgensen & León-Yanez 1999), o tratan descripciones cortas de su vegetación (Espinosa 1989/92, Madsen 1989, 1991, Jørgensen 1991, Bøgh 1992). El esfuerzo mas nuevo para la clasificación de la vegetación de Ecuador (Sierra 1999) clasifica todos los bosques montanos entre 1800 - 3000 m de altitud como "bosque de neblina montano" sin mas distinción.

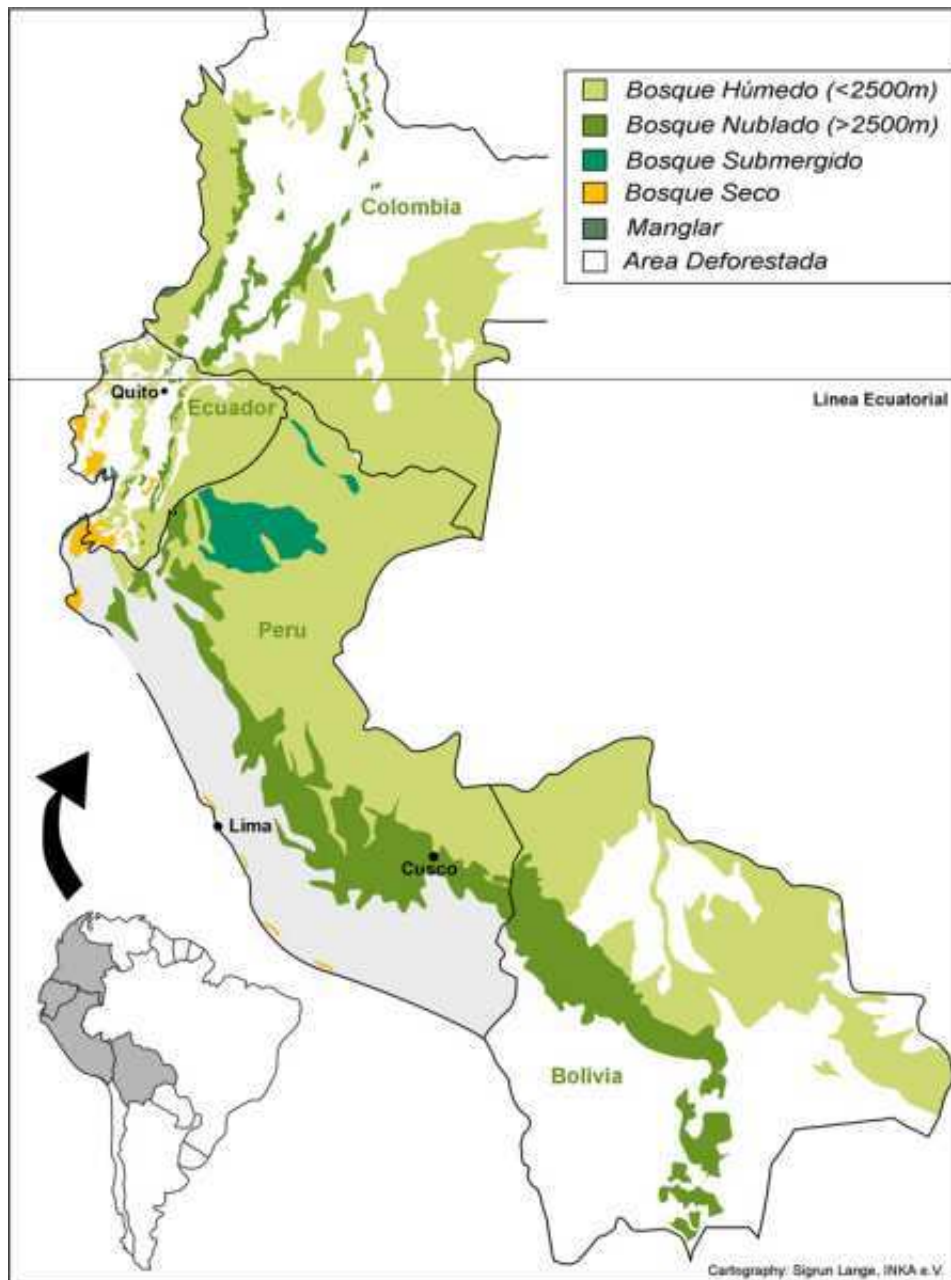


Fig. 1: La Region Andina y el enfoque del estudio.

Estudios sobre la composición y regeneración de los bosques de Reserva Biológica San Francisco se elaboraron desde 1997 en el margen del proyecto "Funcionalidad en un bosque montano tropical: Diversidad, procesos dinámicos y potencial para el uso" de la Fundación Alemana para la Investigación (DFG). La intención de las investigaciones fue de caracterizar los diferentes tipos de bosques y sus estados de regeneración a lo largo de la gradiente altitudinal, y de evaluar si una caracterización detallada se puede elaborar solo a base de un estudio fisiognómico o si se necesita una análisis fitosociológico detallado. Desde 2001, se desarrollaron estudios sobre el uso de plantas medicinales en el Norte de Perú, dentro del programa de investigación y entrenamiento para estudiantes de minorías (MIRT) del instituto Nacional de Salud (NIH).

Reserva Biológica San Francisco se encuentra entre las capitales provinciales Loja y Zamora e incluye 1000 hectáreas de la extensión norte de la Cordillera de Consuelo, a 03°58'18"S - 079°04'44"W, en la provincia Zamora-Chinchipec, Ecuador, bordeado por el Parque Nacional Podocarpus, la única área protegida en el sur del país. Con extensión de 1800 - 3150 m la ECSF incorpora un transecto completo de los bosques montanos de la región y áreas antropicamente perturbadas para comparación (Fig. 2). La topografía es inmensamente escarpada con pendientes entre 40-60° y frecuentemente llegando a 90°.

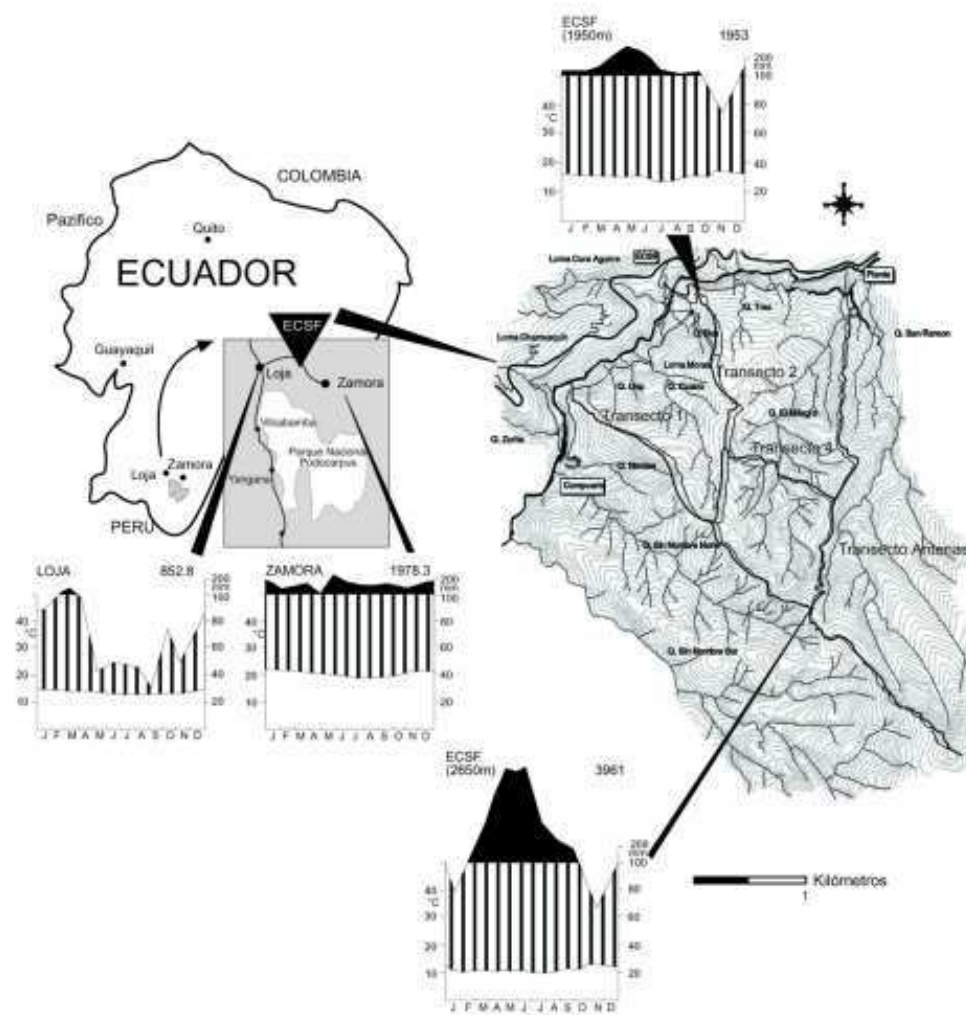


Fig. 2: El terreno de la Estacion Científica San Francisco, Ecuador.

En la parte Sur de Ecuador y el Norte de Perú la elevación mas alta es de 4600 m, y por gran parte no se supera 4000 m (Jørgensen & Ulloa Ulloa 1994). Esta área representa la región mas baja en los Andes ecuatoriales. Mientras la piedra base del Andes del Norte esta formado por volcanismo Quarterno, la parte Sur esta formado por sedimentos Terciarios (Hall 1977). Los sustratos geológicos consisten de roca arenosa y piedra azul, los suelos son por gran parte Dystrudepts, Humaquepts y Petraquepts (Schrumphf 1999).

Emck (in prep.) describe una precipitación anual promedia de 2500 mm en la zona baja, y mas que 10000 mm en las zonas mas altas de esta parte de la Cordillera. Especialmente la parte mas alta se encuentra casi en nubes o neblina todo el año. La precipitación mayor se encuentra en Febrero-Marzo y Junio-Setiembre, ambos periodos seguidos por épocas mas secas que pueden causar cortas temporadas casi áridas en particular en los meses Octubre-Enero.

## Materiales y Métodos

Después de un estudio florístico detallado, los bosques de la Reserva Biológica San Francisco (ECSF) han sido investigado en estudios fisiognómicos y fitosociológicos. Mas que trecientocinquenta parcelas en áreas de bosques homogéneas, 120 parcelas en derrumbes naturales y 150 en derrumbes antropogénicas fueron investigadas con la metodología de Braun-Blanquet (1964) descrito por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) y modificado por Hammen et al. (1989). El tamaño de las parcelas (mínimo 400 m<sup>2</sup> en bosques y 4 m<sup>2</sup> en caso de derrumbes) siempre estuvo mas grande que el área mínima determinada (2m<sup>2</sup> para derrumbes, 256m<sup>2</sup> para el bosque montano bajo y 64m<sup>2</sup> para el bosque montano alto y áreas de Jalca.

Para una analices del uso de bosque se hizo entrevistas con curanderos, pobladores y carpinteros en las provincias de Loja y Zamora-Chinchipec en Ecuador, y con curanderos en La Libertad y Lambayeque en el Norte de Perú.

Las muestras colectadas fueron identificados y depositados en los herbarios TRUX, HUT, LOJA, ECSF, QCNE y QCA.

## Resultados

Zonación de la vegetación en los Bosques Montanos del Sur de Ecuador y Norte de Perú  
Taludes muy escarpados y quebradas muy profundas causan un mosaico de diferentes condiciones micro climáticas, que, junto con la frecuencia de derrumbes naturales causa un mosaico muy variable de unidades de vegetación. Basado en los datos florísticos los bosques montanos de la ECSF se agruparon en tres formaciones mayores, cada una ocupando una zona de altitud especifica (Bussmann 1999, Bussmann 2001.).

### Bosque Montano Bajo

La formación mas importante de bosque entre 1200 - 2100 m, con un dosel muy diverso de 2 estratos esta el "Bosque montano bajo" (bosque de *Ocotea - Nectandra*), extendiendo hasta 2300 m al fondo de quebradas con protección contra el viento. Especies de familias perteneciendo al bosque húmedo tropical (Cyclanthaceae, Lauraceae, Piperaceae) se encuentran muy común en estos bosques, mientras que especies de la flora de la zona alta están raras. áreas primarias del bosque de *Ocotea-Nectandra* se encuentran especialmente en fillos muy escarpados con inclinaciones de 30-50° o mas, y en quebradas casi inaccesibles. En regiones de fácil acceso esta formación ha sido casi destruido por actividades antropicas y reemplazado por bosques secundarios. Con 880-1210 árboles de mas de 10cm diámetro al altura del pecho (dap)/ha, el Bosque Montano Alto muestra la abundancia mas alta de árboles en el área de estudios, y una de la abundancias más altas encontrado en bosques montanos hasta ahora. Con 339 especies las epifitas son la forma de vida mas diversa en estos bosques, seguido por árboles (318 especies), hierbas (186), arbustos (134), helechos no-epifiticos (108) y trepadoras (26) y parásitos (4) (Fig. 3). La mitad de los géneros de Araceae encontrados en ECSF crecieron solo en esta zona baja. Orquídeas son el grupo de epifitas dominante (153 especies), con casi la mitad de los géneros restringidos a esta región.

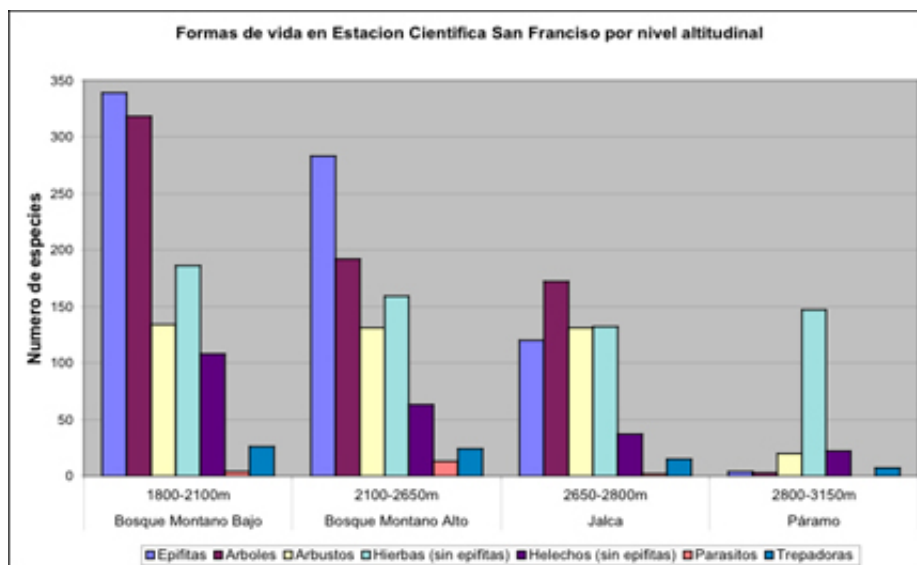


Fig. 3: Distribución de formas de vida en diferentes niveles de altitud.

- Donde el bosque clímax ha sido destruido - probablemente por fuegos naturales - el estrato arbóreo está dominado por palmas grandes (*Arecaceae*, *Dictyocaryum lamarckianum*). El estrato de hierbas está dominado por diferentes bambusáceas (*Chusquea spp.*), y *Gleicheniaceae* (*Dicranopteris spp.*, *Sticherus spp.*) casi impenetrables. La regeneración de los especies del bosque primario parece inhibido en estos áreas.

- En lugares con mucho impacto antropico (tala y quema), se desarrolla un bosque secundario monotípico, completamente diferente. Esta comunidad solo tiene un solo estrato arbóreo, dominado completamente por los fustes de *Axinea quitensis* (*Melastomataceae*), con una altura de 10-12 m. La diversidad de especies está mucho más baja, y aparte de *Axinea*, solamente *Vismia tomentosa* (*Clusiaceae*), otra especie pionera contribuye al dosel con mayor número de individuos. Casi no se encuentran epifitas, y la flora herbácea también está muy empobrecida. No existe datos para clarificar si esta comunidad secundaria está estable, o si se pueda desarrollar a una vegetación primaria después de cierto tiempo.

#### Bosque Montano Alto

A partir de altitudes de más que 2100 m, hasta más o menos 2750 m, el "Bosque montano alto" (bosque de *Purdiaea nutans* - *Myrica pubescens* - *Myrsine andina*), una formación monotípica con un solo estrato arbóreo de una altura de 5-10 m, a veces llegando hasta 15 m, reemplaza el bosque de *Ocotea-Nectandra*. Especies de la zona baja casi desaparecen por completo. El dosel está completamente dominado por los fustes torcidos de *Purdiaea nutans* (*Cyrtaceae*), que tiene su mayor distribución en el Norte de Perú. Existe un estrato muy diverso de arbustos y árboles pequeños. Sobre 2450 m de altitud, especialmente en filos expuestos al viento se encuentra la transición al "bosque subalpino", y a más que 2650 m ya existen islas de "Páramo". Derrumbes muy frecuentes mantienen los procesos dinámicos en el bosque montano alto y son muy importantes para el mantenimiento de la diversidad. En bosques muy viejos se disminuye la diversidad florística rápidamente.

La posición sintaxonomica del Bosque Montano Alto todavía requiere clarificaciones. Este orden nuevo muestra relaciones a la "grupo de comunidades de *Hedyosmum pseudoandromeda*" establecido por Meier (1998).

El número de árboles se disminuye claramente. A 2225 m, se encuentran 650 árboles/ha todavía, bajando a 160 en 2425 m, donde el bosque tiene una apariencia muy abierta. Epifitas todavía son la forma de vida más abundante con 283 especies. La diversidad de árboles y pteridofitos no-epifitas se disminuye rápidamente (192 y 63 especies), hierbas (159) y arbustos (131) se vuelven más importantes que en el bosque Montano Bajo, como en la misma manera trepadoras (24) y parásitos (13) (Fig. 3). Aunque la mayoría de las familias importantes se mantiene, su número de especies decrece, con orquídeas como excepción notable. Especialmente *Pleurothallidinae* (*Lepanthes*, 32 especies; *Pleurothallis* 25 especies) tienen su centro de distribución en estos bosques de neblina. *Polypodiaceae* epifitas pequeñas como *Terpsichore* y *Melpomene* se encuentran con mayor número de especies en esta altitud, y *Hymenophyllaceae* también tienen su centro aquí.



- En claros naturales, especialmente en áreas planas que probablemente están influidas por el efecto de fuegos naturales, el estrato arbóreo casi desaparece, con muy pocos ejemplares viejos de árboles permaneciéndose, dejando espacio para un estrato muy denso de la Bambusoidea *Neurolepis elata*, suprimiendo casi todas las otras especies del estrato herbáceo. La floración masiva, seguida por la muerte de *Neurolepis* se han observado 2001. Si este vaya a causar un cambio de vegetación no está claro hasta ahora.

- En años muy secos, parece que se desarrollan fuegos también en áreas normalmente muy húmedas. La intensidad de estos fuegos parece mucho más bajo que en las áreas secas, y por eso solo los estratos arbustivos y herbáceos están destruidos, mientras el dosel se mantiene. El piso del bosque está frecuentemente cubierto por *Sphagnum* sp. En vez de líquenes. Cyperaceae grandes (e.g. *Rhynchospora locuples*) están formando una alfombra gramínea.

Jalca (Bosque Subalpino, Ceja Andina)

La zona de bosque más alta está formada por el "bosque subalpino", que tiene una apariencia similar a la "Jalca" de Bolivia. Esta formación, conforma una vegetación arbustiva casi impenetrable que un bosque está densamente interrelacionada con los Páramos. El límite de bosque en el área de ECSF está causado mayormente por los vientos muy fuertes. Áreas con protección contra el viento se encuentran densamente cubiertas por Jalca, mientras áreas con exposición al viento están ocupadas por Páramo a la misma altitud. Por eso, no existe un límite de bosque real en la región. A partir de una altitud de 2450 m se puede encontrar islas de Jalca ya en el bosque montano alto. Las copas de las especies dominantes - especialmente Cunoniaceae (*Weinmannia* spp.), Clusiaceae (*Clusia* spp.), Clethraceae (*Clethra* spp.) y muchas Melastomataceae pequeñas (*Brachyotum* spp., *Miconia* spp.) solo tienen 1-2 m de diámetro, formando un dosel sumamente denso, con muy poca luz llegando al piso. Los fustes dan origen a una alfombra muy profunda de briofitos y material orgánica, y en diferencia a la diversidad de la flora arbustiva, la flora herbácea está muy pobre.

Árboles representan la forma de vida más abundante con 172 especies, arbustos (131), hierbas (132), helechos no-epífitos (37), trepadoras (15) y parásitos (2). Solo se registraron 120 especies de epífitas en la Jalca. Familias de la zona baja como Araceae y Piperaceae desaparecieron, la diversidad de Bromeliaceas y Orquídeas ha disminuido. Cuando en otros tipos de bosque las Orquídeas representaron más o menos una tercera de las epífitas, en la Jalca su importancia llega a 60 %. Este está muy comparable con los resultados de Bgh (1992) que encontró 138 especies en una parcela en el área cercana de Cajanuma. Las comunidades de Jalca crecen sobre Oxaquic y Aquic Dystropepts y reciben una precipitación anual de casi 4000 mm. La ocurrencia casi constante de neblina les da humedad adicional.

Páramo.

Páramo

Los Páramos de la región son sumamente ricos de especies, y con frecuencia cubiertos por nubes, con la precipitación anual llegando a 10000 mm. La frecuencia de vientos fuertes (con un promedio de velocidad máxima del viento de 60 km/h) está característica por el área. Typic Tropaquepts y Lithic Troporhents son los tipos de suelos prevalentes. Las gramíneas mayores son Bambusoides del género *Neurolepis*. Estas especies son obviamente muy sensibles al efecto de fuegos frecuentes, y por eso están reemplazados de inmediato por gramíneas más duras como *Calamagrostis*, *Festuca* y *Stipa* en condiciones con quemaduras frecuentes. Por la razón que estos géneros no tienen mucha importancia en el Neurolepión típico se puede clasificar los Páramos de la ECSF como muy naturales. Con su abundancia muy alta de diferentes especies de *Neurolepis*, los Páramos del área de estudio pueden ser interpretados como remanentes de la vegetación alpina natural potencial que probablemente ha cubierto áreas grandes de la montaña alta del Sur de Ecuador originalmente, mientras los Páramos de gramíneas duras se encuentran en regiones perturbadas por impacto antropico y deben ser considerados como vegetación secundaria. Árboles (3 especies), Epífitas (4) y trepadoras (7) casi desaparecen. Arbustos (20) y helechos no-epífitos (22) se vuelven menos importantes, mientras hierbas (147 especies) son la forma de vida más importante de los Páramos (Fig. 3). Sintaxonomicamente los Neurolepio-Puyetalia están parte de los Wernerietea Cleef 1981.

Ecología de regeneración de bosques montaños tropicales

Los Bosques Montaños de América Latina, de cuales solo pocos se quedan después de tala, muestran ciclos típicos de regeneración mosaica. Bajo condiciones naturales los claros que son resultado de caída natural de árboles, se cierran por especies que llegan primero. En muchos casos no obstante se puede observar un juego muy típico de especies pioneras de crecimiento rápido, que

actúan como árboles de sombra, bajo este dosel se desarrollan las especies clímax, que necesitan sombra para su germinación y crecimiento juvenil. Esta regla, que sirve para muchos bosques tropicales, no obstante, muestra problemas en ciertos bosques, los cuales tienen una especie dominante o especialmente importante. Uno de los mejores ejemplos de este se encuentra en África: En el Bosque Montano Bajo del Sur de Ecuador y Norte de Perú, los claros están colonizados de inmediato por *Cecropiaceae* (especialmente *Cecropia montana*), *Piptocoma discolor* (*Asteraceae*), *Isertia laevis* (*Rubiaceae*) y *Heliocarpus americanus* (*Tiliaceae*). El dosel se cierre muy rápido, y las especies primarias se regeneran bajo la sombra de las pioneras.

Regeneración de derrumbes naturales en el ambiente Andino

En los Andes Ecuatorianos, los derrumbes fueron estudiados especialmente por Stern (1995) y Kessler (1999) quien trabajó en Bolivia. Otros trabajos sobre derrumbes en el ambiente tropical incluyen Garwood et al. (1979) en Panamá, y Guariguata (1990) en Puerto Rico. En estas regiones tropicales, derrumbes se encuentran con gran frecuencia. En adición a pendientes escarpadas y lluvias fuertes, la construcción de carreteras y tala y quema debilitan el sustrato, y la descomposición del material geológico también tiene una influencia en la frecuencia de derrumbes (Brabb & Harrold, 1989).

La función de derrumbes para el desarrollo de la vegetación de esta región es muy importante, y representan un factor sumamente importante por el mantenimiento de la biodiversidad, la dinámica y la estabilidad del bosque montano. En bosques muy viejos, especialmente en el Bosque Montano Alto, la diversidad está drásticamente reducida. La mayoría de las especies encontrados durante el proceso de la sucesión no son elementos del bosque maduro. Por eso, los derrumbes son un factor muy importante para la regeneración del ecosistema.

La sucesión de derrumbes en Ecuador sigue más o menos el esquema encontrado en otras áreas de montaña (Herzog 1923, Simonett 1967, Garwood et al. 1979, Guariguata 1990, Stern 1995). No obstante, como Kessler (1999) ya observó en Bolivia, la regeneración de derrumbes Andinos muestra diferencias en relación a la función de diferentes helechos. Como en Bolivia, *Pteridium arachnoideum* - aunque muy importante en la sucesión de áreas antropicamente perturbadas - no tuvo ninguna importancia en la regeneración de derrumbes naturales en el Sur de Ecuador, con *Gleicheniaceae* encontrados como los helechos mayores. A diferencia muy clara a Stern (1995) en el Norte de Ecuador y Kessler (1999), Bambú (*Chusquea* spp.) no tuvo ninguna importancia en la regeneración de derrumbes en la Estación Científica San Francisco. Gramíneas como *Cortaderia* tampoco tuvieron una influencia larga en el proceso de sucesión. Por el contrario a las observaciones de Kessler (1999), casi no se observó bosques muy viejos dominados por helechos o Bambú. Gramíneas como *Neurolepis elata* o *Rhynchospora locuples* se encontraron gran parte donde la comunidad terminal hubiera sido destruido, probablemente por fuegos naturales o estuvo muy viejo. Se debe iniciar investigaciones de los procesos de sucesión a largo tiempo en todo de la región andina para salir con datos generales sobre la regeneración.

En situaciones naturales, la primera fase de sucesión de derrumbes está dominada por briofitos, especialmente *Polytrichum*, y un estrato diverso de líquenes. Después de un tiempo entran especies de plantas vasculares. La duración de la regeneración depende mucho en la intensidad de actividad en el derrumbe. En promedio, la fase de criptógamas dura más o menos cinco años. En localidades con suelo muy rocoso la erosión puede continuar por mucho tiempo. En esta situación, representada con frecuencia al lado de carreteras, la fase primaria se puede extender por mucho tiempo.

La segunda fase de sucesión muestra un incremento de la densidad vegetal. Individuos de *Gleicheniaceae* y *Lycopodiaceae* colonizan los derrumbes. *Lycopodiella glaucescens* y *Lycopodium clavatum* crecen más rápido que las *Gleicheniaceae*, pero forman colonias menos densas. Esta fase secundaria está mayormente caracterizada por competencia con los pioneros de la primera fase, y por parte ya empieza regeneración de especies arbustivas como *Tibouchina lepidota*, *Graffenrieda harlingii* (*Melastomataceae*) o *Bejaria aestuans* (*Ericaceae*). Estas pioneras no obstante no se encuentran en la comunidad clímax. En una fase tercera, la vegetación está dominada por arbustos como *Ageratina dendroides* (*Asteraceae*), y al fin se encuentran especies del bosque secundario.

Regeneración de bosques monotípicos y Jalca

En los bosques monotípicos como el Bosque Montano Alto en Ecuador, los ciclos de regeneración después de eventos de fuego, tienen mayor importancia.

En áreas demasiado viejas del Bosque Montano Alto y Jalca en el Sur de Ecuador, el piso del bosque se encuentra densamente cubierto por *Neurolepis elata* (*Bambusoideae*), y el dosel

parece muy abierto y disminuido, con cubierta del dosel de menos que 5%. Eventos de floración masiva de *Neurolepis*, y de la misma manera eventos de sequía, los cuales pueden ocurrir durante periodos de El Niño / La Niña, se presenta un monto elevado de material orgánico seco, y por eso una situación excelente por fuegos. Después de la quema, los áreas abiertas se colonizan rápidamente por especies de helechos, sin un estado criptógamo. En un tiempo muy corto se establecen especies arbóreas, en particular *Purdiaea nutans*, llegando de los bosques primarios de los alrededores, y después de un par de años las Bromeliáceas características hacen su arribo. Debido al crecimiento muy lento de las especies dominantes, se desarrolla un estrato arbustivo muy denso, que se puede mantener por muchos años. *Purdiaea nutans* empieza a sobrepasar el resto de la vegetación lentamente, formando el típico clímax monotípico. Después de más o menos 4-500 años, este estrato denso de *Purdiaea* empieza a morir, y el estrato denso de Bromeliáceas y arbustos se cambia por las Bambusoideas mencionadas, tolerantes de mucha insolación.

#### Uso de Recursos Forestales

##### Estructura del bosque y volumen de madera

841 individuos de árboles se marcaron en las parcelas, representando 81 especies de 54 géneros y 38 familias. Los géneros con mayor número de especies fueron *Nectandra*, *Miconia*, *Inga*, *Licaria*, *Clusia*, *Myricanthes* y *Panopsis*. Diversidad y número de especies se disminuyeron con la altitud. Las familias más importantes en el bosque montano bajo son *Lauraceae*, *Rubiaceae*, *Mimosaceae* y *Melastomataceae*. En la parte media de los transectos de diversidad y el número de individuos se disminuyen, árboles con dbh mayor están mucho más raros a altitudes mayores. Las especies más importantes en siete niveles altitudinales no solo mostraron claramente que la diversidad se disminuya con la altitud incrementando, si también con el nivel de perturbación. A 1825 m, *Pollalesta discolor*, especie pionera, se encontró más común, mientras las otras especies se encontraron solo esporádicamente. Este indica un nivel alto de perturbación en esta región. A altitudes de 1925, 2025 y 2125 m se encontró *Graffenrieda emarginata*, *Alzatheia verticillata* y *Hedyosmum anisodorum* como especies más abundantes. Finalmente a alturas más altas, *Purdiaea nutans*, *Myrica pubescens* y *Clusia latipes* mostraron el número más alto de individuos.

De los 81 especies encontrados, diez fueron los más importantes. No obstante solo en el bosque montano alto se encontró una dominancia aparente de una sola especie.

Extrapolado a una hectárea, 880 fustes individuales se encontraron a 1850 m, 1180 a 1925 m, 1210 a 2025 m, 910 a 2125 m, 650 a 2225 m, 460 a 2325 m y 160 a 2425 m. (Tab. 1). En cada zona de altitud el tamaño de la mayoría de los árboles estuvo muy pequeño, con pocos individuos más grandes (Bussmann et al. 2003).

El área basal/m<sup>2</sup> estuvo lo más grande en el bosque montano bajo, llegando a la altura de 2125 m, disminuyendo rápidamente en zonas más altas. El área basal de las especies verdaderamente maderables sorprendentemente se mantuvo casi constante, aunque el volumen de madera (VT) y el volumen de la madera de los fustes (VC) también se disminuyeron con la altitud incrementada (Tab.1).

#### **Tab. 1. Datos sobre especies de árboles en Reserva Biológica San Francisco**

Altura	1825 m	1925 m	2025 m	2125 m	2225 m	2325 m	2425 m
Familias	20	17	22	14	13	10	8
Géneros	28	26	28	17	15	10	8
Especies	28	31	33	17	16	11	9
Individuos / ha	880	1180	1210	910	650	460	160
área basal m2/ha	16,66	17,26	22,32	6,08	11,08	7,59	2,28
DAP media	15,39	13,85	15,4	12,13	15,2	14,96	12,85
Altura media	6,99	7,68	9,41	6,28	7,63	6,91	6,43
Altura media del fuste	3,84	4,05	4,92	3,46	3,64	3,02	2,94
VC m3/ha	67,12	54,45	87,58	20,38	31,12	17,88	9,37
VT m3/ha	110,86	105,19	165,63	38,2	74,75	44,85	13,86
área basal m2/ha (maderables)	4,85	7,16	7,54	4,15	4,01	7,17	1,59
VC m3/ha (maderables)	20,6	26,98	31,81	15,01	11,96	16,56	3,95
VT m3/ha (maderables)	35,47	47,24	66,64	28,23	25	46,95	10,06

La regeneración natural mejor de todos los bosques se encontró a una altitud de 1925 m, indicando que el bosque de esta altitud representa un clímax-mosaico casi no perturbada. En los bosques de las regiones mas altas la regeneración fue mas rara. Especialmente en bosques viejos se encontró un sotobosque dominado por gramíneas muy densas. Porque no existe perturbación antropica en esta altitud se muestra claramente que estos bosques necesitan perturbaciones naturales, por ejemplo fuegos, para permitir la regeneración.

Forestería y industria de madera en el Sur de Ecuador claramente reflejan la crisis económica del país. La destrucción de los hábitats en los bosques para su uso en agricultura y ganadería, metodologías de tala no-sustentables y muy poca información sobre posibilidades de reforestación con especies nativas van a causar una escasez grave de madera en los próximos años. Especies indígenas todavía están en demanda muy alta, mientras las especies exóticas como *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata* no tienen la demanda de los usuarios. Como consecuencia la industria maderera, incrementa la escasez de madera sin interés en la edad de árboles, acelerando la crisis. La practica común de tala - usando motosierras para cortar tablas directo en el bosque, causa una perdida de la materia prima de hasta 50%, y por eso, esta completamente no-sustentable. Por razón de la destrucción amplia de los bosques para establecer pastizales, tala selectiva, sin reforestación con especies nativas, una escasez de madera ya es notoria en la industria maderera de la zona. Cada vez más serio porque especies indígenas están en demanda alta, y especies exóticas como *Pinus radiata*, *P. patula* y *Eucalyptus globulus* no reciben mucho interés del consumidor (Leischner & Bussmann 2003).

Para prevenir la perdida de los bosques naturales, las autoridades ecuatorianas pusieron restricciones para el uso de especies raras, tratando de regular la tala. Desafortunadamente las regulaciones legales no están muy conocidas en la población rural o no se obedecen. Un 50% de toda la madera usada en el Sur de Ecuador esta de origen ilegal. El control esta muy difícil y restringido por causa de escasez de personal.

Continuando con la practica presente, no solo de disminuirán los áreas de bosques naturales, también la existencia de la industria maderera misma se encuentra seriamente amenazada. Entendiendo el problema, la población local misma tendrá interés en reforestación con especies indígenas e inversión en maquinaria mas avanzada para garantizar una eficaz y mas alta producción

del uso de los recursos naturales a largo plazo.

De las especies maderables usadas al nivel local, especialmente Cedro (*Cedrela odorata* L., *Cedrela montana* Moutz ex Turcz, *Cedrela lilloi* C. DC), Seique (*Cedrellinga cateniformis* Ducke), Almendro (*Swietenia macrophylla* King), Nogal (*Juglans neotropica*), Yumbingue (*Terminalia amazonia* J. F. Gmel., *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pavón) Steudel) y Romerillo fino (*Podocarpus oleifolius* Don ex Laub.), están más y más difíciles para encontrar, y árboles están talados sin relación a su edad o calidad. Plywood, MDF o metal están usados más y más para combatir la escasez de material. Como razones para la escasez acelerando se menciona mayormente variaciones climáticas, restricciones nuevas del Ministerio de Medio Ambiente, competencia incrementada y como razón más importante "falta de material prima".

Para combatir la pérdida de los bosques naturales el Ministerio de Medio Ambiente puso restricciones para garantizar la cosecha controlada. Cada propuesta de tala requiere un permiso escrito del Ministerio para cortar y en la misma manera para el transporte de la madera. Desgraciadamente no se conoce estas regulaciones en la población rural, y la tala ilegal se encuentra con mucha frecuencia. El control policial incrementa los precios de la madera y su escasez. Más o menos 50% de la madera en el mercado viene de la tala ilegal.

Más que 80% de la madera usada en Loja viene de los bosques naturales de Zamora. Solo pocas especies están taladas en los bosques del Sur de la provincia de Loja. La mayoría de los productos de madera producidos en Loja o Zamora están vendidos dentro de las provincias. No obstante, una parte considerable se vende a las provincias alrededores y a Perú. Zamora solo tiene un papel muy pequeño en el mercado interprovincial. La mayoría de los productos permanece en la ciudad o se vende a Loja.

El fenómeno climático de El Niño tiene cierta influencia a las oscilaciones del mercado de madera, porque durante temporadas con lluvias fuertes la única carretera entre Loja y Zamora se encuentra bloqueada con frecuencia. Este problema no obstante se mencionó solo en Loja, y no tiene influencia por la disponibilidad de madera en Zamora. Ahí la migración de una gran parte de mano de obra causa una escasez fuerte en obreros, y en esta manera una disminución de producción.

En adición a las actividades frecuentes de tala ilegal el procesamiento muy ineficaz de la madera y las prácticas no-sustentables de tala están los factores más importantes para la destrucción de los bosques de Ecuador. La mayoría de los árboles talados están cortados en tablas directamente en el bosque, usando motosierras. Esto causa una pérdida en forma de polvo de madera de hasta 50% del material prima. La maquinaria muy vieja de la mayoría de aserraderos y carpinterías - por razón de falta de recursos económicos - incrementa la pérdida del material, que, hasta el producto final, puede alcanzar 75%.

Si el uso actual de los bosques naturales continúa, las condiciones rápidamente se volverán críticas para la industria maderera. Para evitar la crisis se tiene que tomar medidas rápidas:

disminuir la pérdida de material durante tala y procesamiento de la madera

empezar con programas de reforestación con especies indígenas

institucionalizar programas de educación sobre uso sostenible de los bosques

Casi todas las organizaciones prefieren la segunda opción. Por la razón que la mayoría de las especies nativas crece comparativamente lento, se necesita una acción rápida para instalar sistemas agroforestales y silvopastoriles. No obstante, con este escenario ideal la situación no se mejorará en los próximos 10 años. Para mejorar el uso de la madera, carpinterías y aserraderos, necesitan la posibilidad de recibir créditos baratos para mejorar su maquinaria. El establecimiento de un Parque Industrial en Loja sería el primer paso en esta dirección.

A largo plazo, los bosques naturales de la región son la parte más importante con que trabajar. Su protección no solo depende en los agricultores y ganaderos, pero especialmente en los esfuerzos gubernamentales para difundir e implicar programas de manejo como el dar incentivos para la reforestación con especies nativas.

Como todavía los ciclos de reproducción, requisitos ecológicos y condiciones para una germinación óptima de la mayoría de especies nativas están desconocidas, más estudios aplicados en esta dirección están inevitables para dar una base sólida a cualquiera programa de reforestación.

Uso de productos no-maderables

Por tener éxito, planes de manejo sustentable y conservación tienen que incluir las comunidades locales, y sus conocimientos tradicionales. Decisiones de manejo necesitan que incluir la importancia alta de los recursos naturales en forma de materiales de construcción, comida, forraje y medicina, por poblaciones rurales y también urbanas. Por esta razón, la biodiversidad andina tiene un papel

sumamente importante por la vida de muchas comunidades, y representa una parte integral de su diversidad cultural.

El uso tradicional de recursos forestales y alto andinas tiene raíces muy profundos. Productos naturales, y entre ellos especialmente plantas medicinales, tienen un papel inmensamente importante en la vida diaria de una parte grande de la población global. Plantas medicinales no solo representan con frecuencia la única alternativa medicinal viable - por la baja disponibilidad y los costos altos de la medicina del oeste, sino su colecta y venta, en muchos casos, representan una de las oportunidades mas importantes por poblaciones rurales, de recibir recursos monetarios. El conocimiento sobre el uso de un recurso se pasa de frecuencia solo de una generación a otra. Especialmente el uso de plantas medicinales esta altamente dinámico, evolucionando continuamente, con el descubrimiento de nuevos conocimientos y su enlace a practicas tradicionales.

En el Sur de Ecuador se registraron hasta ahora 142 plantas medicinales diferentes de 64 familias (Fig. 4, Béjar et al. 2001). La familia mas importante son las Asteraceae, seguido por Lamiaceae. De todas las plantas, 39 familias estaban representados por una sola especie. Este muestra claramente, que la medicina tradicional hace uso de una gran parte de la biodiversidad, y que no se concentra solo en un par de familias de plantas. No obstante, solo 70% de las especies usadas son indígenas de la zona, mientras una tercera parte representa especies introducidas, por mayoría de Europa (Fig. 5). Este indica, que la tradición curanderistica esta siempre en flujo - incorporando plantas nuevas si tienen utilidad, y posiblemente descartando otras. En Ecuador ya se puede observar una muy profunda perdida de conocimiento. Este se muestra en la observación, que en el Norte de Perú se usa todavía casi 700 plantas medicinales diferentes - casi 5 veces mas especies que en Ecuador.

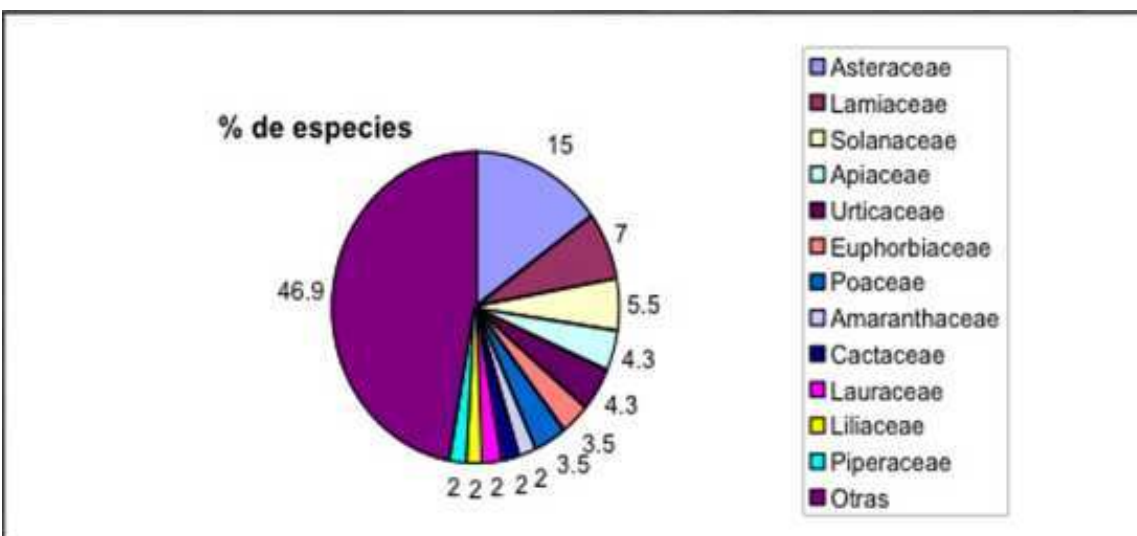


Fig. 4: Familias de plantas medicinales usadas en el Sur de Ecuador.

### Origen de plantas medicinales usadas

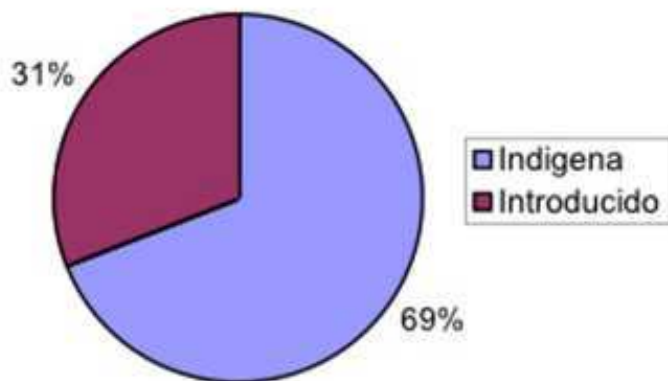


Fig. 5: Origen de plantas medicinales usadas en el Sur de Ecuador.

Por la mayoría de los tratamientos se usa las partes verdes de las plantas (Fig. 6), y el material esta cocinado, que representa preparado en forma de una tizana (Fig. 7).

El enfoque mayor de las curaciones esta en el tratamiento de enfermedades psicósomáticos, clasificado en manera popular como "mágicos" - susto, mal aire, espanto, mal ojo, envidia. Mas que 35% de las plantas están dedicadas a este uso. Enfermedades reumáticas, problemas del sistema respiratorio, y tracto urinario representan las categorías de enfermedad "normales" mas importantes (Fig. 8).

### Parte de la planta usada

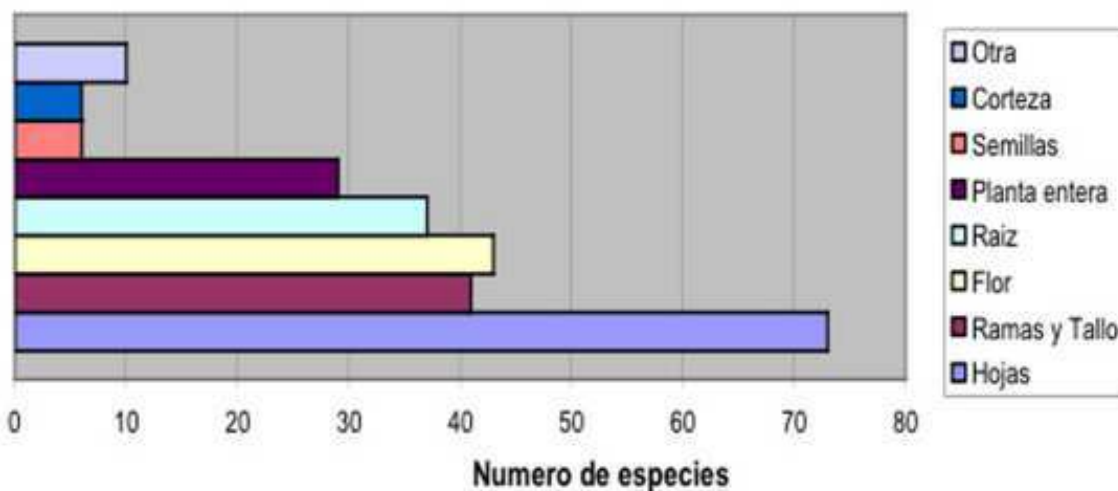


Fig. 6: Partes de plantas medicinales usadas en el Sur de Ecuador.



Fig. 7: Preparación de plantas medicinales usadas en el Sur de Ecuador.

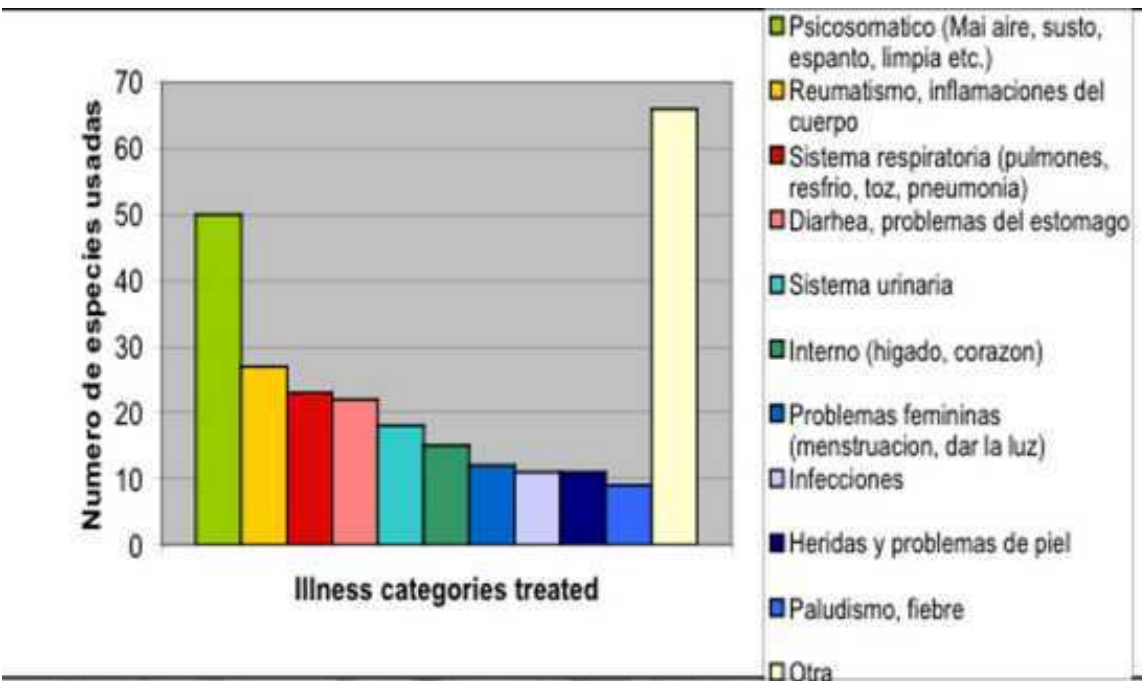


Fig. 8: Clases de enfermedades curadas con palntas medicinales en el Sur de Ecuador.

Los posibles beneficios económicos del uso de recursos medicinales de la selva y región altoandina, en vez de la cosecha de solo productos maderables, parece muy interesante por un mercado local. Sin embargo, estos mismos recursos se encuentran inmensamente amenazados por tala indiscriminada, quema de bosque y minería (Fig. 9). Estas amenazas, si siguen sin control, representan un peligro enorme por la diversidad biológica y cultural andina.





Fig. 9: Destrucción de Biodiversidad. Extracción de Madera, Ecuador (izquierda arriba, derecha abajo), Quema del bosque, Ecuador (derecha arriba), Minería, Ecuador (izquierda abajo).

## Discusión

Los bosques encontrados en El Sur de Ecuador y Norte de Perú se agrupan en tres formaciones. Como la diversidad de bosques montanos consiste por gran parte por hierbas, arbustos y epifitas (Gentry 1988, 1995; Gentry & Dodson 1987), mientras árboles tienen un papel menos importante que en bosques húmedos tropicales, una metodología enfocando no solo en especies leñosas grandes que permite un entendimiento mejor de la diversidad de estos bosques. Los bosques montanos estudiados muestran diferencias profundas en comparación a otros áreas. La abundancia muy alta de *Alzathaea verticillata* (Alzatheaceae) - nunca antes registrado en Ecuador (Foster comm. pers.) esta única, aunque en general la composición florística se puede comparar a otros áreas (Frei 1958, Grubb et al. 1963, 1966; Madsen 1989, 1991; Madsen & Øllgaard 1994). En lo contrario el Bosque montano alto, dominado por *Purdiaea nutans*, es un caso muy especial de una formación de bosque muy aislada, con solo unos áreas en el Norte de Perú comparecidos. En Cajanuma, aún muy cerca, la composición de los bosques esta completamente diferente (Madsen 1989, 1991; Madsen & Øllgaard 1994). En manera florística los bosques de la ECSF no están representativos para un bosque andino del Sur de Ecuador, y menos para los bosques andinos en general.

Atentos de conservar y manejar la diversidad biológica tienen que integrar los puntos de vista, las necesidades y el conocimiento tradicional de las poblaciones locales e indígenas. El intercambio entre científicos, ONGs y comunidades locales esta inevitable en este proceso, y cada parte de esta red necesita contribuir al éxito. En el nivel científico esta de mayor importancia de incluir estudios básicos sobre ecología o etnobotanica en un ambiente amplió, holístico, interdisciplinario, para elaborar una base estable por la implementación de los resultados. Estos deben ser disponibles en el idioma local - en una manera entendible y practica. A largo plazo, solo manejo y conservación basado en trabajos holísticos vaya tener éxito.

## Agradecimientos

Agradezco mucho el apoyo continuo de la Deutsche Forschungsgemeinschaft (Fundación Alemana para la Investigación - DFG) en el margen del proyecto "Funcionalidad en un bosque montano tropical: Diversidad, procesos dinámicos y potencial para el uso" (BE 473/28-1,2,3; Bu 886/1-1,2,4, FOR 402-1/TP7) y el programa MIRT del Instituto Nacional de Salud (NIH). Quiero agradecer en manera especial el apoyo de mis contrapartes Peruanos y Ecuatorianos, en particular de los equipos de TRUX y HUT.

## Referencias

- Bgh, A. 1992. Composition and distribution of the vascular epiphyte flora of an Ecuadorian montane rainforest. - *Selbyana* 13: 25-34.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie* (3rd edition). Wien, New York.
- Bussmann, R.W. 1999. *Forest vegetation units along altitudinal gradients at Estación Científica San Francisco, Ecuador*. Abstract 12. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Tropenökologie. Ulm/Donau.
- Bussmann, R.W. 2001. The montane forests of Reserva Biológica San Francisco (Zamora-Chinchipec, Ecuador) vegetation zonation and natural regeneration. - *Die ERDE* 132: 11-24.
- Bussmann, R.W. & S. Lange 1998. *Expedición Rapido Aceso Cordillera Sabanilla - Inventario florístico*. INEFAN, Loja/Quito.
- Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero, & J.L. Luteyn, (eds.) 1995. *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. NYBG: New York. 703pp.
- Cleef, A.M. 1981. The Vegetation of the Páramos of the Colombian Cordillera Oriental. - *Dissertationes Botanicae* 61. Cramer: Vaduz.
- Ek, R.C. 1997. Botanical diversity in the tropical rain forest of Guayana. - *Tropenbos-Guayana series* 4: 1-237.
- Emck, P. en prep. *Climatic conditions in the Cordillera de Numbala (Podocarpus National Park), Southern Ecuador*. PhD tesis, University of Erlangen.
- Emperaire, L. & C. Friedberg, 1990. *Relevées floristiques des régions Piura (Perou) et de Loja (Ecuateur)*. ORSTROM, Paris.
- Espinosa, B. 1948a. *Estudios botánicos en el sur del Ecuador. I. Loja-Catamayo-Malacatos-Vilcabamba*. Loja, Universidad Nacional.
- Espinosa, B. 1948b. *Estudios botánicos en el sur del Ecuador. II. Herbarium Universitatis Loxoensis (Primer Inventario)*. Loja, Universidad Nacional.
- Espinosa, G.D.A. (ed.) 1989/1992. Parque Nacional Podocarpus. *Boletín informativo sobre biología, conservación y vida silvestre* 1-3. Universidad Nacional: Loja.
- Frei, E. 1958. Eine Studie über den Zusammenhang zwischen Bodentyp, Klima und Vegetation in Ecuador. - *Plant and Soil* 9: 215-236
- Gálvez M., J.R., Ordoñez G., O.R. & Bussmann, R.W. 2003. Estructura del bosque montano perturbado y no-perturbado en el Sur de Ecuador. *Lyonia* 3(1): 83-98.
- Garwood, N.C. 1985. Earthquake-caused landslides in Panama: Recovery of vegetation. - *Res. Rep. Natl. Geogr. Soc.* 21: 181-184.
- Gentry, A.H. & C.H. Dodson 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. - *Biotropica* 19: 149-156.
- Gentry, A.H. 1988: Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. - *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Gentry, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. - In: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero, & J.L. Luteyn (eds.): *Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests*, pp. 103-126. - NYBG, New York.
- Grubb, P.J. & T.C. Whitmore 1966. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador - II. The climate and its effects on the distribution and physiognomy of the forests. - *J. Ecol.* 54: 303-333.
- Grubb, P.J., J.R. Lloyd, T.D. Pennington, & T.C. Whitmore 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador - The forest structure, physiognomy, and floristics. - *J. Ecol.* 51: 567-601.
- Guariguata, M.R. 1990. Landslide disturbance and forest regeneration in the upper Luquillo

- mountains of Puerto Rico. - *J. Ecol.* 78: 814-832.
- Hall, M. 1977. *El volcanismo en el Ecuador*. Abya Yala: Quito.
- Hamilton, L.S., J.O. Juvik y F.N. Scatena (eds.). 1994. Tropical Montane Cloud Forests. *Ecological Studies* 110: New York.
- Hammen, T. van der & A.G. Dos Santos, (eds.) 1995. *Studies on tropical Andean ecosystems Vol. 4*. Cramer: Vaduz. 603pp.
- Hammen, T. van der & P.M. Ruiz, (eds.) 1984. *Studies on tropical Andean ecosystems Vol. 2*. Cramer: Vaduz. 603pp.
- Hammen, T. van der, A. Perez Precario y E.P. Pinto (eds.) 1983. *Studies on tropical Andean ecosystems Vol. 1*. Vaduz.
- Hammen, T. van der, D. Mueller-Dombois y M.A. Little 1989. *Manual of Methods for Mountain Transect Studies*. Paris.
- Hammen, T. van der, S. Diaz-Piedrahita y V.J. Alvarez (eds.) 1989. *Studies on tropical Andean ecosystems Vol. 3*. Vaduz.
- Herzog, T. 1923. *Die Pflanzenwelt der bolivianischen Anden und ihres oestlichen Vorlands*. Leipzig.
- Jrgensen, P.M. & C. Ulloa Ulloa 1994. Seed plants of the High Andes of Ecuador - a checklist. - *AAU Reports* 34: 1-443.
- Jrgensen, P.M. & S. León-Yanez, (eds.) 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. - *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 75.
- Jrgensen, P.M. 1991. *Species composition and present extension of Andean forest above 2,400 m altitude in Ecuador*. - Ph.D. thesis, Botanical Institute of Aarhus University, unpublished.
- Kessler, M. 1999. Plant species richness and endemism during natural landslide succession in a perhumid montane forest in the Bolivian Andes. - *Ecotropica* 5(2). 123-136.
- Leischner, B. & R.W. Bussmann. 2003. Mercado y uso de madera en el Sur de Ecuador. *Lyonia* 5(1): 51-60.
- Madsen, J.E. & B. Øllgaard 1994. Floristic composition, structure and dynamics of an upper montane rain forest in Southern Ecuador. - *Nord. J. Bot.* 14(4): 403-423.
- Madsen, J.E. 1989. Aspectos generales de la flora y vegetación del Parque Nacional Podocarpus. - *Boletín informativo sobre biología, conservación y vida silvestre* 1: 59-74.
- Madsen, J.E. 1991. *Floristic composition, structure and dynamics of an upper montane rain forest in Southern Ecuador*. - Ph.D. thesis, Botanical Institute of Aarhus University, unpublished.
- Meier, W. 1998. Flora und Vegetation des Avila-Nationalparks Venezuela/ Kuestenkordillere) unter besonderer Berücksichtigung der Nebelwaldstufe. - *Dissertationes Botanicae* 296. Cramer: Berlin.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley: New York.
- Øllgaard, B. & J.E. Madsen 1993. Inventario preliminar de las especies vegetales en el Parque Nacional Podocarpus. - *Revista de Difusión Técnica y Científica de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Loja* 22/23 (1/2): 66-87.
- Schrumpf, M., G. Guggenberger, C. Valarezo & W. Zech 2001. Tropical rain forest soils. *Die ERDE* 132: 43-59.
- Sierra, R. (ed.) 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*. GEF: Quito, 194pp.
- Simonett, D.S. 1967. Landslide distribution and earthquakes in the Bewani and Torricelli mountains, New Guinea. - In: Jennings, J.N. & J.A. Mabbutt (eds.): *Landform studies from Australia and New Guinea*, pp. 64-84. - Canberra.
- Stern, M.J. 1995. Vegetation recovery on earthquake-triggered landslide sites in the Ecuadorian Andes. In: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests.*, 207-220. NYBG: New York.
- Ulloa, C. & P.M. Jrgenson 1993. Arboles y arbustos de los Andes del Ecuador. - *AAU Reports* 30: 1-263.
- 15
- . Vegetation recovery on earthquake-triggered landslide sites in the Ecuadorian Andes. In: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests.*, 207-220. NYBG: New York.
- Ulloa, C. & P.M. Jrgenson 1993. Arboles y arbustos de los Andes del Ecuador. - *AAU Reports* 30: 1-263.



# Floristic composition, structure and ethnobotany of the dry forest Algodonal

Composición florística, estructura, y etnobotánica del bosque seco Algodonal

1Vanessa Granda M.,. 2Silvia Guamán G.

1-El valle calle Esmeraldas y Manta N 20- 10, Loja Ecuador. E-mail : vanegmoser@yahoo.es, 2-Saraguro , Loja Ecuador E- mail : silvigumán@yahoo.es

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.395.1>

# Floristic composition, structure and ethnobotany of the dry forest Algodonal

## Resumen

Para conocer la composición, estructura y etnobotánica del bosque seco Algodonal, se estableció una parcela permanente de una hectárea, se censaron y codificaron las especies vegetales con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a 5cm, se cuantificó arbustos, hierbas y epifitas vasculares; se recolectó información sobre el uso de las plantas considerando sexo y edad de los informantes. Se registraron 1106 individuos /ha, pertenecientes a 24 especies vegetales agrupadas en 14 familias, con un área basal y un volumen total de 17,38m<sup>2</sup> y 58,19m<sup>3</sup>, determinándose que *Tabebuia chrysantha*, *Ceiba trichistandra* y *Eriotheca ruizii* presentan la mayor área basal y volumen. Las dos familias más abundantes son: Fabaceae y Mimosáceas; las especies con mayor densidad de individuos son: *Simira ecuadorensis*, *Tabebuia chrysantha*, *Calliandra taxifolia* y *Prockia crucis*; la mayor densidad relativa presentó *Simira ecuadorensis* 25,14%. Las especies dominantes son *Tabebuia chrysantha* 27,48%, *Ceiba trichistandra* 20,19% *Eriotheca ruizii* 12,95% y *Erythrina velutina* 7,91%; El IVI más alto presentan *Tabebuia chrysantha* 50,18% y *Simira ecuadorensis* 32,06%. La información etnobotánica fue recopilada a través de la participación de 18 informantes considerando género y edad, se determinó el valor de uso, conocimiento y utilidad de las plantas, identificando que el 96% de especies son útiles para alimento de ganado, 84% para actividades técnicas (herramientas, insecticidas, fibras, leña), 64% para construcción, 16% para medicina humana y 12% para ventas.

Palabras claves: Bosque seco, especies, informantes, valores de uso, categorías de uso.

## Introducción

Los **bosques secos** son considerados como ecosistemas con alta diversidad biológica, tomando en cuenta que a nivel mundial existen cerca de 62 millones de kilómetros cuadrados, de los cuales el 64,5% es decir 40 millones de kilómetros cuadrados están situados en países en vía de desarrollo (Lamprecht, 1990).

En el Ecuador la distribución de estos bosques es amplia e incluye la parte central y sur de la costa ecuatoriana, desde el sur de la provincia de Esmeraldas, extendiéndose hacia el sur hasta la costa norte del Perú (departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad). Considerando la importancia que tiene el bosque seco en la región sur ecuatoriana, a través de la reconocida "Región de Endemismo Tumbesina", protectora del suelo, hábitat de especies endémicas de flora y fauna e interacciones para el equilibrio ecológico, se deben implementar acciones concretas dirigidas a la conservación de los mismos (Contento, 2000).

En la actualidad los bosques secos se constituyen en uno de los ecosistemas más amenazados debido a las actividades antrópicas como deforestación, ampliación de la frontera agrícola por la baja producción y la productividad de la agricultura, pastoreo extensivo, etc. a lo que se suma la falta de información sobre la distribución, estructura y funciones de los mismos y los incendios forestales.

Frente a esta situación, se hace necesario documentar la información obtenidas sobre la composición florística, estructura, y etnobotánica de los bosques secos del sur occidente de la provincia de Loja, mediante el establecimiento de una parcela permanente de una hectárea ubicada en lo bosque Algodonal en el cantón Macará respectivamente a través del análisis y descripción de los diferentes parámetros ecológicos y dasométricos y un breve estudio del uso de las especies relacionada con las poblaciones aledañas, con el fin de tener criterios para el manejo y aprovechamiento sustentable.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicado en el cantón Macará, aproximadamente a 30 Km. de esta ciudad entre las coordenadas (04°17' - 04°16' S 80°01' - 80° 05'W). Tiene una superficie aproximada de 3000 ha y sus límites son: al norte con el río Catamayo, al sur con el río Macará, al suroeste con la quebrada Algarrobo Gateado, y al noroeste con la quebrada higuérón que se

une al río Catamayo. El bosque está manejado por cinco comunidades: Algodonal de Jujal, Vicín de Jujal, Pasaje de Jujal, Pindal de Jujal y Cuchillas .

El rango altitudinal en la que se encuentra el bosque es entre los 300 y 1500 m s.n.m. Su relieve varía de muy ondulado a socavado, con pendientes del 5 al 20% y del 40 al 50%. La temperatura media anual es de 23 °C y la precipitación media anual de 500 mm. De acuerdo con la clasificación de Koppen, geográfica y climáticamente es seca o tropical árida, con un clima (Bs) de estepa semi-árido. Pertenece a la zona de vida bosque espinoso tropical y según la clasificación de Sierra *et al.* (1999), esta en la formación vegetal de espinar seco montano y bosque semideciduo montano bajo (Morocho y Romero, 2003).

Toma de datos

Se delimitó e instaló una parcela permanente de (100 x 100 m), se subdividió en 25 subparcelas de 20 x 20 m, las esquinas de las parcelas se señalaron con mojones de cemento y piola, a las que se les asignó un código usando letras del alfabeto. Además se delimitó con piola y estacas de madera nueve parcelas de 5 x 5 m y 1 x 1 m para la evaluación de arbustos, hierbas y epifitas vasculares. En cada subparcela de 400 m<sup>2</sup> se marcó y midió el diámetro y la altura de todos los individuos (árboles y arbustos) mayores o iguales a 5 cm. Se colectaron especímenes de cada uno de los individuos marcados; mínimo de tres muestras de cada espécimen infértil y más de cuatro de los fértiles. Las muestras fueron identificadas en el Herbario Reinaldo Espinosa de Loja.

Cálculo de parámetros ecológicos

Se realizaron los siguientes cálculos para caracterizar la vegetación del bosque estudiado basados en Cerón, 1993; Aguirre y Aguirre, 1999;

Área basal (AB) =  $D^2/4$  , en m<sup>2</sup> (D = diámetro)

$$\text{Densidad absoluta (D)} = \frac{\text{No. total de individuos de todas las especies}}{\text{Total del área muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa (DR)} = \frac{\text{No. de individuos por especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR)} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia (Fr)} = \frac{\text{Número de cuadrantes en que está la especie}}{\text{Número total de cuadrantes evaluados}} \times 100$$

$$\text{Índice valor importancia (IVI)} = DR + DmR$$

#### Formulas 1

Cálculo de valores dasométricos

Previo a determinar el volumen de cada individuo, se calculó el factor de forma, para ello se agrupó los registros de DAP en 10 clases diamétricas con intervalos de 13,5 cm.; estos rangos fueron establecidos restando el dato mayor menos el dato menor dividido para el número de clases. Luego se seleccionó al azar 3 árboles por clase diamétrica, a los cuales se midió en pie los diámetros

cada metro de altura.

Finalmente para el cálculo volumétrico se aplicó la fórmula de Smalian

$$\text{Smalian. } Va = \frac{Ao + A1}{2} * L + \frac{A1 + A2}{2} * L + \frac{A2 + \dots + An}{2} * L$$

**Smalian**

Para el cálculo del volumen del cilindro (VC), se utilizó la siguiente expresión:

$$Vc (m3) = AB \times H$$

Una vez calculado el volumen del árbol y del cilindro se determinó el factor de forma por clase diamétrica mediante la siguiente fórmula

$$F = \frac{Va}{Vc}$$

**Formula 3**

Con el área basal, altura y el factor de forma se calculó el volumen de los árboles utilizando la siguiente expresión

$$V (m3) = AB \times H \times f$$

Recopilación de Información Etnobotánica

Identificadas la especies mayores o iguales a 5cm de DAP dentro de la parcela, se escogió un individuo de cada especie, considerando que presente las mejores características externas que facilite su identificación. Se trazó una ruta pasando por todos los individuos antes seleccionados; para evitar confusiones y cruce de información entre actores entrevistados.. El trabajo se lo realizó con 18 informantes de la Comunidad de Algodonal, nueve hombres y nueve mujeres, los mismos que fueron distribuidos en tres grupos etáreos: jóvenes de 15 a 30 años de edad, adultos/as de 31 a 51 años de edad y adultos/as mayores a 51 años de edad. Los informantes fueron llevados al bosque para la identificación directa de las especies. Las entrevistas fueron basadas en la siguiente matriz (tabla 1)



Tabla1: Matriz para la recolección de información etnobotánica								
Nro. de planta en parcela.....		Familia.....		N. Científico.....				
Nro. de informante.....		Edad.....		Inf. no onoce.....				
Nombre principal.....		Otros nombres.....						
Categorías de uso	1	2	3	Para qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Dónde?	Observaciones
	1 Construcción (suelo)							
2 Construcción (aire)								
3 Cerca								
4 Amarrar en construcción								
5 * Fibras/ sogas u otros fines								
6 Herramientas (cabos de Hachas lampas, cucharas, etc.)								
7 Pescar/ lavar/ insecticidas								
8 Leña								
9 * Medicina humana								
10 Medicina veterinaria								
11 * Frutas comestibles								
12 • Animales domésticos lo Comen								
13 Productos de vender								
14 Producción de agua								
15 Otros								
1. El informante sabe del uso pero nunca lo ha utilizado								
2. El informante lo hacía antes pero ya no								
3. El informante lo sigue utilizando								

Tabla 1. Matriz para recolección de la información etnobotánica.

El cálculo de los valores de uso se lo obtuvo de las aportaciones dadas por cada categoría de uso establecida (Construcción, técnico, medicina, alimentación venta y agua).

## Resultados y Discusión

### Composición florística

En el área de estudio se registraron 1 106 individuos/ha iguales o mayores a 5 cm de DAP. Se identificaron 24 especies correspondientes a 23 géneros en 14 familias, que corresponden a 852 árboles y 254 arbustos; las especies que se caracterizan dentro de la hectárea son: *Tabebuia chrysantha*, *Simira ecuadorensis*, *Calliandra taxifolia*, *Prockia crucis*, *Citharexylum sp.* El estrato arbustivo se encuentra representado por siete especies, con 353 individuos en (125 m<sup>2</sup>), *Croton sp.* es la más abundante. El estrato herbáceo está construido por 17 especies con 568 individuos (9m<sup>2</sup>), siendo la más predominante *Panicum trocoides*. En epifitas vasculares la especie más representativa es *Vriesea spinosae*. Josse (1997) en un cuadrante permanente de una hectárea de bosque seco semidecíduo y secundario en el sur oeste del Ecuador ha determinado una densidad inicial de 538 árboles mayores o iguales a 5cm de DAP. Esto permite aseverar que los bosques secos del sur occidental de la provincia de Loja no alcanzan altos niveles de deterioro como los bosques deciduos y semideciduos de la costa.

Según el número de especies, las familias más importantes fueron Fabaceae es la más diversa con cuatro especies (35,7 %); seguida de Mimosaceae con tres especies (31,42%); Bignoniaceae, Bambiaceae, Rubiaceae y Caesalpiniaceae con dos especies (14,28%).

De acuerdo al IVI las especies ecológicamente más importantes son *Tabebuia chrysantha* 50,18%, *Simira ecuadorensis* 32,06%, *Ceiba trichistandra* 20,46%, *Calliandra taxifolia* 18,47% y *Eriotheca ruizii* 14,58%; entre las cinco más importantes, debido a la abundancia y dominancia

en el área de estudio, el resto de especies tienen valores de IVI inferiores a 14,58 (tabla 2).

Tabla 2. Parámetros ecológicos de los individuos >- a 5 cm. de DAP en la parcela permanente del bosque Algodonal.

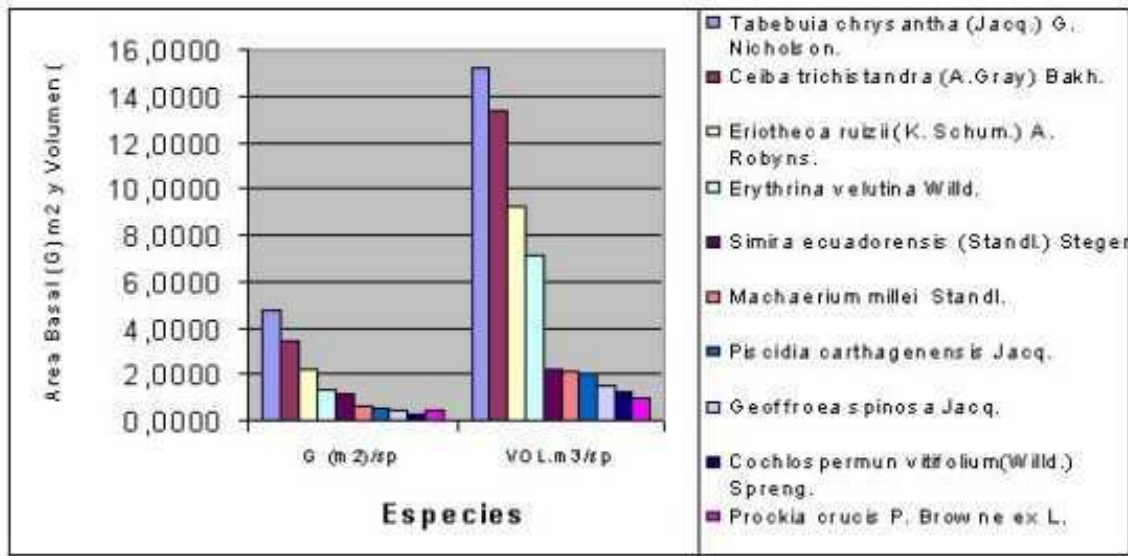
Nombre científico	D				
	Ind /ha	Dr%	DmR%	IVI %	Fr%
<i>Tabebuia chrysanthème</i> (Jacq.) G. Nicholson.	251	22,69	27,48	50,18	100
<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steger	278	25,14	6,92	32,06	100
<i>Ceiba trichistandra</i> (A.Gray) Bakh	3	0,27	20,19	20,46	12
<i>Calliandra tanfolia</i> (Kurth.) Benth	168	15,19	3,28	18,47	88
<i>Eriotheca ruzzi</i> (K. Schum.) A. Robyns.	18	1,63	12,96	14,58	52
<i>Froesia crucis</i> P. Browne ex L.	89	8,05	2,92	10,96	76
<i>Citharexylum</i> sp.	85	7,69	1,48	9,17	68
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	11	0,99	7,91	8,91	40
<i>Machaerium millei</i> Standl.	51	4,61	3,69	8,3	44
<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq.	28	2,53	3,15	5,68	56
<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kurth) Mart.	42	3,8	0,83	4,63	36
<i>Caesalpinia glabrata</i> Kurth.	20	1,81	2,02	3,83	36
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	9	0,81	2,69	3,5	16
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	3	0,27	1,72	1,99	12
<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barnaby	12	1,08	0,39	1,48	24
<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	11	0,99	0,33	1,33	28
<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) Standl.	7	0,63	0,55	1,18	24
<i>Pisonia aculeata</i> L.	7	0,63	0,4	1,03	20
<i>Ficus jacobii</i> Vásq. Avila	7	0,63	0,29	0,92	12
<i>Capparis scabrida</i> Kurth.	1	0,09	0,47	0,56	4
<i>Zanthoxylum</i> Sp.	2	0,18	0,11	0,29	4
<i>Salacia</i> sp.	1	0,09	0,15	0,24	4
<i>Gliricidia brenningii</i> (Harms) Lavin.	1	0,09	0,05	0,14	4
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC	1	0,09	0,02	0,11	4
<b>Total</b>	<b>1106</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	

Tabla 2. Parametros ecologicos de individuos.

Área basal y volumen

El área basal y volumen total fue de 17,38m<sup>2</sup>/ ha y 58,19m<sup>3</sup>/ha, los valores son inferiores a los encontrados en la parcela permanente del bosque la Ceiba (23,45m<sup>2</sup>/ha y 111,7754m<sup>3</sup>/ha). Esto se debe a que los árboles de la parcela del bosque Algodonal son de diámetros y alturas menores. En la figura 1 se presentan las diez especies con mayor área basal y volumen.

**Fig.1.** Área basal y volumen de las diez especies botánicas más importantes de la parcela permanente del bosque Algodonal.

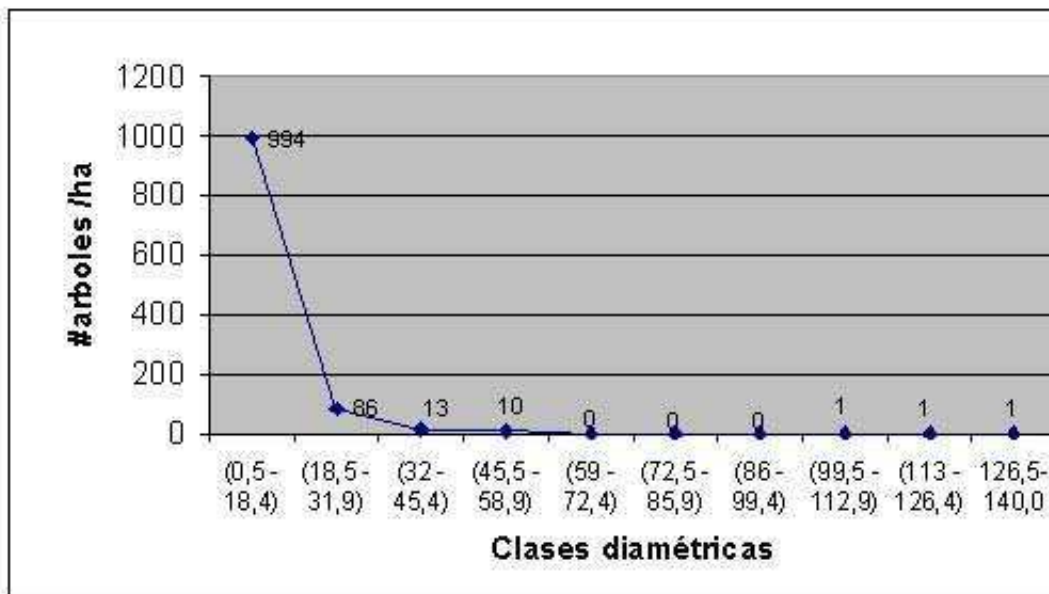


**Figura 1.** Área basal y volumen de las 10 especies mas importantes.

#### Estructura diamétrica del Bosque

Se registraron 1106 individuos/ha (árboles y arbustos) iguales o mayores 5 cm de DAP, 994 pertenecen a la clase diamétrica I, lo que representa el 89,87% de todos los individuos evaluados, 86 a la II clase con (7,78%), 13 pertenecen a la III clase con (1,15%), 10 corresponden a la IV clase con (0,90%), en las clases V VI y VII no se registraron individuos. Las clases VIII, IX, X poseen un individuo, lo que representa al (0,09%). El bosque Algodonal, posee una gran cantidad de pequeños y medianos individuos mezclados con escasos individuos de gran tamaño en diámetro y altura. Estas características demuestran que se trata de bosques muy densos con individuos delgados y muy pocos en plena madurez, es decir se encuentran en recuperación. Atribuyendo este fenómeno a la tala selectiva de especies económicamente importantes y al pastoreo extensivo de ganado. Esta característica hace que la distribución diamétrica tenga forma de J invertida. La misma distribución diamétrica presenta Morales (2002) en su estudio realizado en el cantón Macará; Lamprecht (1990), señala que la distribución diamétrica en bosques nativos jóvenes o en procesos de recuperación presenta una tendencia de "J" invertida; ello permite confirmar los resultados obtenidos. (Figura 2)

**Fig.2.** Estructura diamétrica del bosque Algodonal



**Figura 2.** Estructura diamétrica del bosque Algodonal.

Promedio de los valores de uso y conocimiento

La información proporcionada por **todas** las personas entrevistadas en el bosque Algodonal se obtuvo un valor de uso promedio de 2,22 básicamente porque gran parte son utilizadas para fines comestibles (forraje) y técnicos (leña, artesanías, insecticidas, sogas, etc) además se observa que el 91,17% de las especies estaban estrechamente relacionadas con los informantes de la comunidad siendo fácilmente identificadas. Con lo que respecta al **género** los hombres presentan un mayor valor de uso promedio de las especies (2,58) frente al 1,91 valor de uso mostrado por los informantes femeninos dándonos un porcentaje de conocimiento 96,89% por los hombres. La diferencia sobre los porcentajes de conocimiento entre hombres y mujeres se da básicamente por los roles que estos desempeñan. Los hombres siempre han tenido bajo su responsabilidad la manutención económica del hogar y labores que exigen esfuerzo físico, además ha sido él quien ha estado relacionado con el bosque y sus recursos, especialmente en el aprovechamiento de especies forestales. En cambio los roles de las mujeres han sido productivas y dedicadas a los que hacerse domésticos, cría de animales menores, por ello sus conocimientos son restringidos en cuanto al nombre y uso de las plantas. Sin embargo los dos grupos diferencian claramente aquellas especies del bosque que se encuentran en lugares aledaños a sus casas, chacras y filos de carreteras; pero se nota una marcada diferencia por el grupo de las mujeres sobre el uso de la vegetación destinada para usos forestales (madera).

En lo referente a los **grupos etéreos** las personas mayores de 50 años son las que dan un mayor valor de uso a las plantas (2,68), seguida por las personas adultas (2,38) y finalmente los jóvenes (1,65). En cuanto al conocimiento de los nombres comunes de las especies el caso es similar, la gente anciana es la que más se relaciona con la vegetación (96%), mientras que las personas adultas identificaron en 95,33% y los jóvenes 82,67% (tabla 3). Contrastando los resultados obtenidos se puede decir que el grupo de los informantes ancianos/as y adultos/as son quienes tienen un mejor conocimiento de las plantas; mientras que Los/las informantes jóvenes identificaron las especies que tienen como fin actividades comestibles (forraje), y técnicas las mismas que se encuentran a los alrededores y en su mayoría no son maderables. Cabe señalar que los ancianos/as

son los que mejor conocen los nombres de las especies registradas, debido a que desde la antigüedad han estado relacionados directamente con el bosque. Los factores que han influido en los insuficientes conocimientos que reflejan los jóvenes frente a los otros dos grupos son la influencia del entorno social, falta de práctica sobre conocimientos ancestrales y la migración.

#### Categorías de uso

Se encontraron 25 especies dentro de la parcela permanente destinadas a diferentes usos de las cuales 16 especies se encuentran en la categoría **construcción**, siendo utilizadas para diferentes propósitos como: tablas de encofrados, vigas, postes, tablones, pilares, chacledos de los techos y tejas. Cerón (1993) en su estudio dentro del parque nacional Machalilla da a conocer 77 especies; Velásquez (1998) determina 30 especies; Gonzalez, Garcia, Correa (2005) en su estudio del bosque seco Cerro Negro - Cazaderos en los cantones Zapotillo y Puyango registra 11 especies utilizadas dentro de esta categoría.

En la categoría **técnico** se reconocieron 21 especies destinadas para leña, artesanías, abonos, insecticidas. Cerón (1993) registra 23 especies para combustibles; Velásquez (1998) determina 41 especies dentro de esta categoría así mismo Gonzalez, Garcia, Correa (2005) registraron 19 especies para usos técnicos. Los datos obtenidos permiten confirmar lo expuesto por Cerón ya que la mayoría de las especies utilizadas en esta categoría son aprovechadas como leña y carbón.

Cerón (1993) reconoce 12 especies para uso **medicinal** (medicina humana y veterinaria) destinadas para curar afecciones de la piel, mal de ojo, úlceras, dolor de hígado, estreñimiento, dolor de muelas y purgantes para animales entre otras; Velásquez (1998) describe 8 especies medicinales. En la parcela del bosque Algodonal se identificó 4 especies, 3 utilizadas en medicina humana y 1 en medicina veterinaria, utilizadas para cicatrizar heridas, dolor de muelas, mal aire, purgantes, fiebres, resfríos, reumatismos, curar piojos, sarnas y eliminar la placenta de los animales.

Se identificaron 23 especies dentro de la categoría **comestible**, aprovechadas como forraje de animales menores (chivos, vacas, y chanchos); en este lugar no se registraron especies útiles para alimento humano. Cerón (1993) registró en el parque Nacional Machalilla 55 especies para forraje y 24 para la alimentación humana; también Velásquez (1998) registra 45 especies forrajeras de las cuales 7 sirven de alimento humano; Gonzalez, Garcia, Correa (2005) determinan 23 especies comestibles (forrajeras). Se puede notar claramente que esta categoría es la que tiene mayor importancia para los habitantes de la comunidad Algodonal puesto que el sustento diario se basa en la crianza del ganado especialmente caprino.

La economía campesina se basa principalmente por los beneficios que el entorno natural brinda de tal manera que en el bosque se destinan 3 especies para la categoría **ventas**, cuyas maderas son comercializadas en calidad de tablones, puntales y vigas.

## Conclusiones

En se registraron 1106 individuos iguales o mayores a 5 cm. de DAP con 24 especies dentro de 23 géneros y 14 familias, que corresponden a 852 árboles y 254 arbustos en la parcela permanente del bosque Algodonal.

La composición del estrato arbustivo esta dado por la especie *Croton sp* como la más abundante; el estrato herbáceo por *Panicum trichoides*; *Vriesea spinosae* que corresponde a la Familia Bromeliaceae, siendo la más representativa dentro de epifitas vasculares.

Las familias más diversas son Fabaceae y Mimosaceae.

Las especies ecológicamente más importantes dentro de las parcela son *Tabebuia chrysantha*, *Simira ecuadorensis* y *Ceiba trichistandra*.

Se registró un área basal y volumen por hectárea de 17,3829 m<sup>2</sup> y 59,1996 m<sup>3</sup>, siendo *Tabebuia chrysantha laespecie* más representativa con un área basal de 4,7776 m<sup>2</sup> y volumen de 15,2113m<sup>3</sup>

La estructura diamétrica de los bosques presenta una tendencia de "J" invertida que es característico de bosques nativos en proceso de recuperación.

De acuerdo al **género** el valor de uso y el conocimiento de las plantas, los hombres presentan un mayor uso frente a las informantes femeninas, ya que son utilizados con fines forestales (madera, postes, leña, etc.). Lo mismo sucede con los diferentes grupos **etáreos**, a medida que avanza la edad los valores de uso y conocimiento incrementan.

Considerando los grupos **etáreos** se evidencia perdida parcial de conocimientos tradicionales en la juventud, debido a la presencia de tecnologías en el medio, migración y el poco interés por rescatar los conocimientos tradicionales sobre el uso de las plantas.

En el bosque Algodonal existe un mayor número de especies destinadas para la categoría comestibles (96%), técnicos y construcción 84% y 64% respectivamente, seguida por la categoría medicinal (16%) y la categoría ventas con 12%.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al proyecto BEISA de Dinamarca y al Herbario Reinaldo Espinosa de Loja por el aporte financiero; al Ing. Zhofre Aguirre por el asesoramiento brindado durante el proceso de desarrollo del proyecto de tesis. Un agradecimiento para todo el personal del Herbario Loja en especial al Curador Bolívar Merino quién colaboró en la identificación de las muestras botánicas.

## Referencias

- Aguirre, Z. & N. Aguirre 1999. *Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales*. Herbario Loja # 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja - Ecuador, 30 p.
- Cerón M., C. 1993. *Manual de botánica ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio*. Ediciones Abya - Ayala. Quito, Ecuador. 315 p.
- Cerón M., C. 1993. *Etnobotánica del Ecuador*. Nro Monográfico 25. Ediciones Abya - Ayala. Quito, Ecuador. 197 p.
- Contento, R. 2000. *Estudio de la composición florística y regeneración natural forestal del bosque seco en la Ceiba Grande, cantón Zapotillo*. Tesis Ing. For. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 72 p.
- Gonzalez, E., C. Garcia & J. Correa. 2005. *Especies forestales del bosque seco "Cerro Negro - Cazaderos" Zapotillo - Puyando. Loja, Ecuador*. Fundación Ecológica Arcoiris. Loja, Ecuador. 39 p.
- Josse, C. 1997. Dinámica de un bosque seco, semideciduo y secundario en el oeste del Ecuador. *Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. pp. 241-253.
- Lamprecht, H. 1990. *Selvicultura en los trópicos*. Trad. Antonio Carrillo. República Federal Alemana. (GTZ) GmbH. 335 p.
- Morales, M. 2002. *Estudio de la composición florística y comportamiento de la regeneración natural del bosque seco en tres áreas en el cantón Macará*. Tesis Ing. For. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 143 p.
- Morocho, D. & J.C. Romero (Eds.). 2003. *bosques del sur. El estado de 12 remanentes del bosque andino de la provincia de Loja*. Fundación Ecológica Arcoiris / PROBONA/ DICA. Loja, Ec. P.85
- Sierra, R. (Ed) 1999. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF - BIRF y Ecociencia. Quito, Ecuador.
- Velasquez, M. 1998. *Identificación, fenología, usos y clasificación de los árboles y arbustos del bosque seco de Guápulas* Tesis Ing. For. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. 148 p.

## The most important palm genera with ornamental potential of the region Raspadura, City of Unión Panamericana-Chocó, Colombia.

Contribución al conocimiento de los géneros más representativos de palmas con potencial ornamental en el Coregimiento de Raspadura, municipio de Unión Panamericana-Chocó, Colombia.

1\*Giovanny Ramírez Moreno, 2Eva Dolores Ledesma Renteria, 3Nayive Pino Benítez

Grupo Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó, Barrió Nicolás Medrano Cra.22 N°18B -10, AA. 292 Quibdó – Chocó, email:  
1giovaramo28@yahoo.com, 2eledesma1@starmedia.com, 3 nayivepino@yahoo.com

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.397.1>

# The most important palm genera with ornamental potential of the region Raspadura, City of Unión Panamericana-Chocó, Colombia.

## Resumen

El programa regional de Biodiversidad de la Universidad Tecnológica del Chocó financiado por Colciencias, adelantó una expedición al corregimiento de Raspadura Municipio de Unión Panamericana, denominada "Raspadura, Un Canal de Historia, Religiosidad y Biodiversidad", en el marco de esta expedición, se realizaron numerosas investigaciones enfatizadas en todos los componentes que relacionan la diversidad biológica, dentro de los mismos, se hizo un estudio detallado de la flora de esta zona, para un mejor análisis se tomaron objetivos específicos, uno de los cuales fue contribuir al conocimiento de las palmas con potencial ornamental; esta investigación se basó en la importancia económica y ecológica de este grupo de plantas, además, en su amplia distribución por el territorio, en esta expedición se realizaron cuatro muestreos para lo cual, fue necesario subdividir la zona en cuatro sitios representativos; para la colección del material vegetal, se utilizaron métodos tradicionales de colección al azar, para luego realizar las identificaciones taxonómicas correspondientes en el herbario Chocó de la Universidad Tecnológica del Chocó; arrojando esto algunos aportes al conocimiento de los géneros más representativos de la familia Arecaceae como son: Geonoma, Attalea, Iriarteia, Iriartella y Chamaedorea

Palabras Clave: Raspadura, Conocimiento, Palmas, Géneros, Ornamentales.

## Abstract

The regional program of Biodiversity of the Technological University financed by Colciencias, conducted an expedition to the area of Raspadura, Municipality of Pan-American, called Union "Raspadura, A Channel of History, Religiosity and Biodiversity". The focus of this expedition was to investigate all the components that relate the biological diversity. A detailed study of the flora of this area was made, especially focusing on the knowledge of the palms with ornamental potential. This investigation was based on the economic and ecological importance of this group of plants, also, in their wide distribution in the region. Four samples were carried out. For the collection of the vegetable material, traditional methods of collection were used at random. Plant identification was carried out in the herbarium of the Technological University. This paper contributes to the knowledge of the most representative genera in the family Arecaceae: Geonoma, Attalea, Iriarteia, Iriartella and Chamaedorea

Key word: Raspadura, Knowledge, Palms, Ornamental.

## Introducción

La aparición de las palmas sobre la tierra se remonta a unos 85 millones de años, al final de la era mesozoica. Registros fósiles de hace 55 millones de años reportan su existencia prácticamente en todo el mundo e incluyen muchos sitios en donde hoy no se encuentran en estado natural. En la actualidad las palmas, en su forma natural se encuentran distribuidas principalmente en todas las zonas tropicales del mundo, hasta los 23 grados de latitud, tanto norte como sur, sin embargo algunas alcanzan una mayor altitud.

Una serie de factores combinados como latitud, valles, montañas y suficiente precipitación pluvial, hacen de América tropical un enclave privilegiado en la riqueza y diversidad de palmas.

Las palmas comprenden aproximadamente 2000 especies, agrupadas en 201 géneros, y distribuidas en las regiones tropicales y algunas subtropicales de todo el mundo. En Colombia se han hallado hasta ahora 260 especies, en 48 géneros; de estos, 30 géneros y 82 especies crecen en la región del Chocó biogeográfico.

Para las comunidades aborígenes asentadas en las selvas tropicales del mundo, las palmas son las fuentes por excelencia de harinas, azúcares, vinos, aceites, palmitos, frutos comestibles, madera para la construcción de viviendas, materia prima para elaboración de herramientas e implementos de casa y pesca, hojas para techar y fibras de múltiples usos en cesterías hamacas y esteras entre otros.

No han pasado tampoco desapercibidas para los incontables viajeros, exploradores o comerciantes de otras culturas que han sabido reconocer su enorme importancia y potencial.



Nace así su comercio y difusión a otros sitios en forma de plántulas, semillas, frutos y artesanías, hasta generar un enorme mercado mundial como el actual especialmente el de las palmas ornamentales

En esta investigación se tuvo como objetivo, Colectar, Identificar para luego clasificar dentro de la categoría ornamental los géneros de palmas del Corregimiento de Rapadura, Municipio de la Unión Panamericana, algunas de ellas utilizadas en otras categorías (cestería, artesanías, construcción de viviendas, entre otros usos), y otras, con un enorme potencial ornamental; lo importante de esta investigación y la focalización a este grupo de palmas, son las múltiples posibilidades de uso, tanto en los ambientes exteriores, como de interiores y a la vez se presenta esta investigación como la base de un proceso monitoreado institucionalmente para realizar posteriores trabajos de manejo de la flora de esta región, con el objetivo de dar valor agregado a la diversidad florística, de forma que se trabaje dentro de las pautas del conocimiento de la flora como mecanismo para generar el desarrollo y a la par conservar los recursos florísticos.

## **Materiales y Métodos**

### **Área de estudio**

El Corregimiento de Raspadura pertenece al Municipio de Unión Panamericana el cual limita al norte con los Municipios de Tadó y Cantón del San Pablo; al sur con el Municipio de Istmina; al oriente con el Municipio de Tadó y al occidente con el Municipio de Cantón del San Pablo. Sus corregimientos son: Salero, La ye, San Rafael el Dos, El Plan de Raspadura y San Pablo adentro. Las veredas son: Las Animas, Quiado, San Pablo Adentro, Calichón y La Playa (Rivas. 2002).

### **Métodos**

Entre los días 13 a 19 de Agosto se desarrollo una fase de campo que comprendió cuatro salidas, en las que se realizó un recorrido por la localidad de Quiado, Quebrada la Chamba, Pila Maria, Pila Martín y por el Canal del Cura tratando de cubrir la mayor parte de la zona de estudio, se encontraron, desde ambientes muy húmedos con influencia de numerosos cuerpos de agua, ambientes propios de colinas con vegetación arbórea y poca presencia de hierbas y arbustos, también se pudo observar bosques con poca intervención antropica que por su relieve más o menos plano y estructura arbórea se hizo propicio para el muestreo de esta familia, cuyos hábitos frecuente están bajo este tipo de condiciones. Figura 1 y Figura 2.



**Figura 1. Camino hacia Pila Maria**



**Figura 2. Pila Maria: Estructura del bosque**

Además se hizo la recolección del material vegetal; para la selección de las especies se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos morfológicos cualitativos (anexo 1):

Tamaño y forma de los tallos (presentes o ausentes, cortos o medianos, desprovistos de espinas o agujones).

Hojas (hojas enteras o divididas, vistosas, diseños asimétricos y sin espinas).

Raíces (zanconas).

Todas las especies reposan en el herbario "CHOCO". La identificación del material vegetal se realizó a través de confrontación con ejemplares del herbario "CHOCO", utilización de clave especializada (Galeano, 1991) y confrontación con textos, se tomó registro fotográfico de algunas especies.

#### **TRATAMIENTO SISTEMÁTICO**

La familia Arecaceae (palmas), comprende desde plantas pequeñas hasta plantas de gran tamaño, solitarias o cespitosas, es decir, con varios tallos por planta, armadas o completamente provistas de espinas, monoicas (con flores de ambos sexos en la misma planta), o dioicas (con flores de cada sexo en plantas separadas), el tallo puede ser subterráneo y las hojas saliendo directamente

del suelo, en cuyo caso se denominan palmas acaule o notorio, y algunas veces muy alto y en ocasiones sostenido por raíces epigeas, o muy largo flexible y trepador. Las hojas están usualmente agrupadas al final del tallo, formando una corona, más raramente esparcidas a todo lo largo del tallo como ocurre en las palmas trepadoras; las cuales, están compuestas esencialmente, por una vaina un pecíolo y un limbo; La vaina es usualmente bien desarrollada, y algunas veces es larga y cerrada formando una estructura tubular característica, llamada pseudocaule; el pecíolo usualmente está bien desarrollado; el limbo puede ser palmeado, costado - palmeado, son usualmente de contorno circular, con raquis muy reducidos y todos los segmentos saliendo prácticamente desde el centro (palmeado); o con el raquis a manera de costa y los segmentos saliendo a todo lo largo de ella (costado-palmeado); el limbo pinnado tiene un raquis central en el que se insertan las pinnas, que pueden estar regular o irregularmente dispuestas, y ser de muy diversas formas. Las flores están agrupadas en inflorescencias, que de acuerdo a su posición pueden ser interfoliales (saliendo por entre las hojas, o intrafoliales (saliendo notoriamente por debajo de las hojas) y son muy variables en tamaño y forma, desde espigadas hasta diversamente ramificadas. Una inflorescencia típica consta de un opedunculo que es la parte que se adhiere a la palma, un prófilo (bracteas basal) y una o varias bracteas pedunculares que envuelven y protegen la inflorescencia durante su formación, y un raquis a partir del cual salen las ráquillas que llevan las flores. Las flores son en general pequeñas, unisexuales, las masculinas y las femeninas diferentes en estructuras, o más raramente hermafroditas; son usualmente trímeras, con tres sépalos y tres pétalos diferenciados y seis estambres, raras veces solamente tres, o numerosos; las flores masculinas a veces tienen rudimentos de ovarios (pistilodios), en tanto que las femeninas poseen en algunos casos estructuras masculinas estériles y vestigiales, de diversas formas (estaminodios). El fruto es muy variable en forma color y tamaño: desde solo unos cuantos milímetros hasta de tamaño considerable; el exocarpio puede ser liso, verrugoso, espinoso, escamoso, o con tricomas leñosos; el mesocarpio o pulpa es a menudo carnoso o fibroso; el endocarpio puede ser delgado o leñoso, normalmente tiene una sola semilla, raramente más; la semilla es lisa o reticulada, con endospermo homogéneo o ruminado. Los eofilos (primeras hojas de la planta) pueden ser simples, bifidos o pinnados.

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS GÉNEROS MÁS REPRESENTATIVOS**

*ATTALEA*.B.K (Figura 3), 2 spp.

Son palmas monoicas, medianas a muy altas y corpulentas, desprovistas de espinas. El tallo es solitario y alcanza hasta 2 m de alto o también puede ser subterráneo y las hojas salen directamente del suelo. La corona está formada por numerosas hojas pinnadas y de gran tamaño; las vainas son usualmente muy grandes y notorias; pinnas insertadas a intervalos regulares y horizontales o irregulares dispuestas en grupos e insertadas en varios planos, formando una hoja "crespa"; las pinnas son estrechas y tienen el ápice inequilátero. La inflorescencia es interfoliar, de ramificación simple, usualmente se presentan 3 tipos de inflorescencias: masculinas, femeninas y andróginas (con flores de ambos sexos); la bráctea pedunculada es grande y leñosa, prolongada en el ápice y surcada longitudinalmente en el exterior; las ráquillas generalmente son numerosas. Las flores son de color blanco-amarillento, presentan pétalos aplanados y poseen de 6 a 7 estambres más pequeños que los pétalos. Las flores femeninas son de mayor tamaño, con sépalos y pétalos envolventes, coriáceos y un anillo estaminoidal notorio y coriáceo. Los frutos son de forma más o menos ovoides, prolongados en ápice, con el perianto acrescente y persistente; el mesocarpio usualmente es seco y fibroso; el endocarpio es leñoso, muy grueso, con 3 poros en posición basal; las semillas usualmente elipsoides, con endosperma homogéneo, oleaginoso. Eofilos enteros.





Figura 3. *Attalea* sp"

**CUALIDADES ESPECIALES:**

Palmas de crecimiento lento, tolera plena exposición al sol; durante varios años parece acaule, con grandes hojas saliendo del suelo; luego desarrolla estípites; se propaga a partir de semillas; la germinación es relativamente rápida.

*CHAMAEDOREA* Willdenow (Figura 4), 2 spp.

Son palmas pequeñas, raras veces de tamaño medio solitarias o cespitosas, inermes y dioicas; el tallo es usualmente delgado, verde y en forma de caña; la corona esta formada por pocas hojas simples y bifidas o pinnadas; la vaina es larga y cerrada y forma un psuedocaulo notorio; en las hojas pinnadas, las pinnas están dispuestas regularmente en forma horizontal. Su inflorescencia es interfoliar o infrafoliar, a veces varias en un mismo nudo y puede ser espigada o de ramificación simple con las flores de cada sexo en plantas separadas; el pedúnculo es alargado y posee varias bracteas pedunculares; los ejes son de color amarillento en flor y anaranjado o rojo intenso en fruto; las flores son unisexuales, las masculinas con tres sépalos y tres pétalos libres o unidos y seis estambres; las femeninas con tres sépalos unidos y tres pétalos usualmente unidos en la base y con estaminodios presentes o ausentes. Los frutos pueden ser subglobosos, oblongos o elipsoides, de

color rojo o negro en la madurez, usualmente no mayores de 2 cm de largo y lisos, con residuo estigmático basal; el mesocarpio es carnosos y delgado, la semilla café y ligeramente reticulada, con endosperma homogéneo. Eofilos, bifidos o pinnados.



Figura 4. *Chamaedorea* sp

#### **CUALIDADES ESPECIALES:**

Crecimiento lento requiere sombra permanente; se cultiva como planta de interior el color y brillo de sus hojas, tamaño pequeño y el anillado de su tronco la tiene como una de los más atractivos de la familia.

**GEONOMA** Willdenow (Figura 5), 6 spp

Son palmas pequeñas a medianas, solitarias o cespitosas, inermes y monoicas. Tallo aéreo ausente o presente y usualmente delgado, corto o largo, recto o diversamente doblado, de color café o verde con los anillos notorios. Hojas simples y bifidas o diversamente pinnadas; la vaina usualmente corta y abierta, con las márgenes fibrosas; el pecíolo es corto o largo; las pinnas varían en número desde dos a numerosas, usualmente se encuentran anchas (plurinerviadas) y estrechas (uninerviadas) entremezcladas, a veces todas las pinnas de igual ancho, usualmente horizontales,

raras veces con pinnas en diferentes ángulos. Inflorescencias interfoliar, a veces apareciendo infrafoliar en estado fructífero, espigada o diversamente ramificada con flores de ambos sexos; pedúnculo corto o largo; bractea peduncular usualmente una, raras veces espigas o raquillas con depresiones profundas denominadas fóveas, que están distribuidas en espiral o en verticilos cubiertas por una bractea modificada, en el interior de las cuales se encuentran las flores profundamente sumergidas, en tríadas de una femenina central y dos masculinas laterales. Las flores son pequeñas, blanquecinas o rosadas, las masculinas son más o menos alargadas, con 3 sépalos libres, 3 pétalos unidos en la base y usualmente 6 estambres, raras veces de tres ó hasta 9, con los filamentos unidos en un tubo y las anteras con las tecas separadas y divergentes; pistilodio presente y muy pequeño. Las flores femeninas son ovoides, con 3 sépalos y 3 pétalos unidos en la base, con 6 estaminodios unidos en un tubo truncado a profundamente lobulado y un pistilo con estilo basal y 3 estigmas recurvados. El fruto es pequeño, en general menor de 1 cm, de diversas formas, a veces agudo en el ápice, con residuo estigmático basal, en la madurez generalmente negro-violáceo formando un fuerte contraste con el color rojo-anaranjado intenso de la espiga o raquillas, los frutos son verdes, cafés, azules o rojizos; epicarpio delgado, liso o rugoso; mesocarpio delgado y fibroso; epicarpio muy delgado y quebradizo; semilla de diversas formas, aunque generalmente es subglobosa con endosperma homogéneo. Eofilos bifidos.

#### **CUALIDADES ESPECIALES**

Las especies de este género son palmas de sotobosque, requieren sombra permanente, siendo apropiadas para sitios bajo dosel arbóreo o como plantas de interior. La variación que presentan las hojas en su forma parece obedecer a adaptaciones para captar la radiación solar en esta condición de baja luminosidad.





Figura 5. *Geonoma sp*

***IRIARTEA*** Ruiz & Pavón (Figura 6). 5 spp

Palmas altas, solitarias, inermes y monoicas. Tallo recto, cilíndrico a abruptamente ensanchado cerca del medio, formando una "barriga"; la "madera" es muy dura y está compuesta de fibras rígidas en su parte exterior. El tallo está sostenido por raíces epigeas muy juntas entre si, que forman un cono alto y denso. Hojas pocas y pinnadas; vaina cilíndrica, cerrada, formando un pseudocaulé notorio; pinnas numerosas, regularmente dispuestas divididas longitudinalmente hasta la base en segmentos cuneados, dentado-premorsos en el ápice, radiados en varios planos, las pinnas del ápice son indivisas, al igual que las de las plantas jóvenes. Inflorescencia infrafoliar, péndula, en forma de cuerno antes de abrir, y lleva flores de ambos sexos, de ramificación simple o a veces las raquilas basales divididas, pedúnculo grueso, con numerosas bracteas pedunculares; raquilas numerosas, delgadas y pedunculares. Flores blancas amarillentas, dispuestas en tríadas de una femenina central y dos masculinas laterales. Flores masculinas con 3 sépalos unidos en la base 3 pétalos libres, 12 a 15 estambres y un pistilo muy pequeño. Flores femeninas casi tan grandes como las masculinas con 3 sépalos y 3 pétalos libres, muy semejantes entre sí y estaminodios numerosos. Fruto globoso con una a dos semillas con residuo astigmático apical o subapical café amarillento



cuando madura, usualmente menor de 3cm de diámetro; exocarpo delgado y quebradizo; mesocarpio suave; endocarpio delgado, pedicular; semilla globosa, reticulada, con endocarpio homogéneo. Eofilo indiviso, elíptico, con la margen dentada premorsa.



Figura 6. *Iriarteia* sp

### **CUALIDADES ESPECIALES**

Estas plantas son de crecimiento medio a lento en los primeros años, requieren sombra o semisombra, luego, adulta puede tolerar plena exposición.

**IRIARTELLA** H.A. Wendland., 2 spp.

Palmas de tamaño medio a pequeñas, cespitosas, delgadas, inermes, excepto por las setas de la vaina y algunas veces del tallo, monoicas. Poseen tallos delgados, erectos o postrados o doblados, delgados, a veces provenientes de rizomas alargados y los tallos apareciendo muy separados, notoriamente anillados. Hojas pocas y pinnadas; vaina cerrada formando un pseudocaulé notorio, a veces con pelos o setas irritantes que en ocasiones se extienden hasta la parte superior del tallo; pinnas regularmente dispuestas de forma deltoidea hacia el ápice con las márgenes irregularmente dentado-premorsas, cada una con varios nervios primarios. Inflorescencia interfoliar y

erecta en estado florífero, infrafoliar y péndula en estado fructífero; pedúnculo alargado, delgado con 2-4 brácteas pedunculares delgadas; el raquis es mas corto que el pedúnculo con pocas o numerosas raquillas delgadas. Flores pequeñas dispuestas en tríadas de una central femenina y dos masculinas laterales. Las flores masculinas tienen 3 sépalos libres o unidos en la base, 3 pétalos libres y 3 estambres. Las flores femeninas son más pequeñas que las masculinas, con 3 sépalos libres o unidos y 6 estaminodios pequeños. Fruto oblongo a elipsoide o globoso, que crece hasta cerca de un 1 cm de longitud, de color café anaranjado encendido en la madurez, con residuo astigmático basal; el exocarpio es liso y delgado; el mesocarpio y el endocarpio son delgados; la semilla es elipsoide o subglobosa con un retículo flojo de fibras delgadas blanquecinas, endosperma homogéneo. Eofilos enteros con el ápice premorso pero apareciendo completamente bifidos.

### **CUALIDADES ESPECIALES**

Son palmas de crecimiento mediano, con diseños de hojas muy variados dentro del grupo poseen distintas simetrías y cortes irregulares lo que las hacen atractivas para el uso ornamental.

## **Resultados**

La familia Arecaceae se constituyó en un factor importante del paisaje florístico del corregimiento de Raspadura, se observo una gran variedad de géneros con alto potencial ornamental de los cuales el género *Geonoma* con 6 spp fue el más representativo, se consiguió en casi todos los sitios de muestreo, otros géneros que son relevantes en esta investigación son: *Attalea*, *Chamaedorea*, *Iriarte* e *Iriartella*. Haciendo una observación detallada de la zona y después de analizar su estructura paisajística se determino que el sitio llamado pila Maria contaba con la mayor cantidad de palmas con alto potencial ornamental, esto debido a la poca intervención antropica de este sitio, además se pudo observar que las características del dosel arbóreo hizo propicio el optimo crecimiento y desarrollo de las palmas a nivel de sotobosque, formándose en estas características distintas y especiales como: poca altura, diseño, asimetría y gran tamaño de sus hojas, las cuales las hacen interesantes para ser usadas como ornamentales

Durante las salidas a la localidad de Quiado, Quebrada la Chamba, Pila Maria, Pila Martín y el recorrido por el Canal del Cura se encontraron los siguientes géneros:

Lista de los géneros de palmas del corregimiento de raspadura:

*Mauritiella* Burret (1 Especie)

*Wettinia* Poeppig ex Endlicher (1 Especie)

*Iriartella* H.A. Wendland.(2 Especies)

*Geonoma* Willdenow (6 Especies)

*Iriarte* Ruiz & Pavón ( 5 Especies)

*Attalea* H.B.K (2 Especies)

*Chamaedorea* 2spp

*Hyospathe* (1 Especie)

<b>Subfamilia</b>	<b>Tribu</b>	<b>Subtribu</b>	<b>Género</b>
<b>Arecoideae</b>	Irearteae	Iriarteinae	Dictyocaryum, <i>Iriartella</i> , <i>Iriarte</i> , Socratea
	Cocoeae	Attaleinae	<b><i>Attalea</i></b>
	Geomeae		<b><i>Geonoma</i></b> , Pholidostachys, Welfia, Calyptrogyne
<b>Ceroxyloideae</b>	Hyophorbeae	Synechanthus, <b><i>Chamaedorea</i></b> , Asterogyne	

Tabla 1. Clasificación Taxonómica de los géneros más representativos de la Familia Arecaceae (*Attalea*, *Geonoma*, *Iriartella*, *Iriarte* y *Chamaedorea*) con potencial ornamental en el corregimiento de raspadura

## Discusión

Estudios realizados en la región de Araracuara (Galeano, 1991), muestran una gran similitud con el presente estudio, aquellos resultados ubican el género *Geonoma* como el más representativo, con un total de 15 especies, teniendo en cuenta que la región de Araracuara es más extensa que el corregimiento de raspadura, se puede decir que hay abundancia de este género representados en esta zona con 6 especies.

(Morales et al, 2000), en su libro palmas ornamentales, habla de la incidencia del entorno en la estructura y morfología de las palmas ornamentales, esta apreciación coincide con el microclima de la zona de Pila María del corregimiento de Raspadura, cuando se afirma que es el factor primordial para la adaptación morfológica de estas plantas, lo cual le da ciertas características que las ubican como ornamentales.

(Bernal & Galeano, 1993), en su estudio sobre las palmas del Anden Pacífico, aducen que las palmas de sotobosque más comunes y ampliamente extendidas en el Chocó son (*Attalea*, *Bactris*, y varias especies de *Geonoma*), esto corrobora lo encontrado en este aporte al conocimiento de las palmas ornamentales coincidiendo con los géneros silvestres (*Attalea* y *Geonoma*), el *Bactris*, no se considera aquí por ser cultivados, además confirman el concepto de que el sotobosque es la estructura del bosque más propicia para el desarrollo morfológico de este tipo de palmas.

(Rangel & Rivera 2004), en su publicación Diversidad y Riqueza de Espermatófitos en el Chocó Biogeográfico del libro Colombia Diversidad Biótica IV ubica el género *Geonoma* con (11 spp) como el más representativo para las palmas del Chocó Biogeográfico, esto coincide para Raspadura y es relevante el reporte, dado lo restringido de la zona y la abundancia del género.

## Conclusiones

Este pequeño pero interesante aporte al conocimiento de las palmas con potencial ornamental, permite demostrar que las palmas juegan un papel primordial en los ecosistemas tropicales, lo mismo que en la vida de sus habitantes, su abundancia, sumada a las distintas utilidades dadas por los habitantes ubican a este grupo como uno de los más promisorios para contribuir a la conservación y el desarrollo de las comunidades del Plan de Raspadura, mediante el conocimiento y la explotación sostenida de los recursos del bosque; pero más allá de los usos tradicionales o locales de las palmas, algunas especies tienen también un potencial económico a mayor escala como las palmas ornamentales, desafortunadamente, la intervención del hombre por medio de prácticas como extracción minera con maquinarias pesadas que provoca la alteración de los microclimas de los cuales necesitan estas especies para adoptar toda la gama, formas y estilos que las hacen tan especiales. Se observó en este estudio que el corregimiento de Raspadura a pesar de ser muy extenso y de haber muestreado cuatro sitios la mayoría de las palmas con potencial ornamental fueron conseguidas en la zona de Pila María, debido a que esta zona presenta características muy específicas como una arquitectura del bosque, en la cual el dosel de los árboles era muy denso, motivo este, que no permitía el ingreso de mucha luz, creándose en la parte del sotobosque el microclima apropiado para el desarrollo de estos géneros de palmas; dentro de las óptimas condiciones antes mencionadas pudimos encontrar 10 géneros de los cuales se cuentan los más representativos que fueron: *Geonoma* con 6 spp, *Iriartella* con 2 ssp, *Iriartea*, con 5 spp. *Attalea* con 2 spp y *Chamaedorea* 2 spp.

## Agradecimientos

Al grupo de estudiantes del colegio de Raspadura (figura 7) por su colaboración en este proceso ya que se constituyeron en apoyo indispensable para el logro de alguno de los objetivos propuestos en esta, haciendo que esta experiencia se convirtiera en un constante intercambio de conocimientos, por todo esto muchas gracias.



Figura 7. Estudiantes del colegio de Raspadura, recibiendo orientación; de izq. a der. : Ladys Sánchez, Yolima Aspilla, Julier Ibarguen, Alexander Mena

## Referencias

- Bernal, R & G. Galeano. 1993. *Palmas del Anden Pacífico*. Colombia Pacifico Tomo I, Leyva, P. (Ed). Editorial del Fondo FEN. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogota. Páginas 220-231.
- Galeano, G. 1991. Las Palmas de la Región de La Araracuara. Saldarriaga, J.G & T. Van der Hammen (Eds). *Estudios en la Amazonia Colombiana Volumen I*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogota. Pag.. 26-124.
- Morales, S.L., P.T. Varon & F.J. Londoño. 2000. *Palmas Ornamentales*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 254 pag.
- Rangel, O. & O. Rivera-D. 2004. *Diversidad y Riqueza de Espermatófitos en el Chocó Biogeográfico* p83-104. En Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó biogeográfico / costa Pacifica. Instituto de ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Bogota.1024p. ISBN: 958-701-439-1.
- Rivas. M.J. 2002. *Historiográfica del Departamento del Chocó*.Editorial de Autores Chocoanos. Medellín.

## Anexo

**Anexo 1.** Figura 8a 8b 8c y 8d. Algunas características especiales de las Palmas Ornamentales





**Fig. 8a Tallo ensanchado cerca del medio, formando una "barriga"; (*Iriartea*)**



"Fig. 8b Racimos de frutos con abundante pubescencia "meme" (*Wettinia*)





"Fig. 8c Palma de poca altura, hojas anchas y Divididas (*Attalea*)



"Fig. 8d Raíces epigeas "Zancona" (*Iriartea*)

## Phytochemical study of native plant species used in traditional medicine in Loja Province

Estudio Fitoquímico de Especies Vegetales Nativas utilizadas en la Medicina Tradicional de la Provincia de Loja

Ordóñez Vivanco, Paola<sup>1</sup>; Vega Esparza, Mónica<sup>2</sup>; Malagón Avilés, Omar<sup>3</sup>

Planta de Productos Naturales. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador

1 [paolaordez@yahoo.es](mailto:paolaordez@yahoo.es)

2 [monicavec@yahoo.com](mailto:monicavec@yahoo.com)

3 [omalagón@utpl.edu.ec](mailto:omalagón@utpl.edu.ec)

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.402.1>



# Phytochemical study of native plant species used in traditional medicine in Loja Province

## Resumen

La clase de metabolitos secundarios de extractos totales de 21 plantas de la región sur del Ecuador utilizadas en la medicina tradicional, fueron analizadas por medio de marchas fitoquímicas. Las especies estudiadas fueron: *Ficus subandina* Dugand., *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harás, *Alnus acuminata* Kunth, *Artemisia sodiroi* Hieron, *Baccharis genistelloides* (Lam.) Pers., *Baccharis obtusifolia* Kunth, *Bidens andicola* Kunth, *Cestrum sendtnerianum* C. Martius, *Crotalaria* sp., *Gynoxys verrucosa* Wedd., *Ludwigia peruviana* (L.) H. Hara., *Melilotus indica* (L.) All., *Salvia tiliifolia* Vahl, *Siparuna eggertii* Hieron, *Siparuna muricata* (Ruiz & Pav.) A. Dc., *Solanum americanum* Mill, *Tagetes filifolia* Lag., *Viola odorata* L., *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers., *Callisia repens* (Jacq.) L., *Piper barbatum* Kunth,. Fitoquímicamente se determinó la presencia de alcaloides, flavonoides, cumarinas, taninos, esteroides, lactonas sesquiterpénicas, glicósidos cardiotónicos, antraquinonas, a través de pruebas de coloración y precipitación. El fraccionamiento biodirigido de *Piper barbatum* Kunt, contra *Artemia salina*, usando la técnica de Cromatografía en Columna y Cromatografía en Capa Fina permitió la indentificación de esteroides, glicósidos cardiotónicos y lactonas sesquiterpénicas en la fracción bioactiva.

Palabras clave: Metabolitos secundarios, cromatografía en capa fina, cromatografía en columna, fraccionamiento biodirigido.

## Introducción

El Ecuador posee una gran tradición cultural en el aprovechamiento de especies vegetales con fines terapéuticos. La Provincia de Loja cuenta con una gran riqueza vegetal que ha sido escasamente estudiada en este campo, no registrándose actualmente publicaciones sobre el uso de las plantas de la zona sur del Ecuador.

En esta investigación, se reporta la clase de metabolitos secundarios presentes en 21 especies nativas de la región sur del Ecuador, utilizadas en la medicina tradicional, siete especies de la familia *verrucosa*; dos de la familia Solanaceae: *S.amERICANUM* y *C. sendtnerianum*; una de la familia Violaceae la *V. odorata*; tres de la familia Moraceae: *P. subandina*, *S. eggertii*, y *S. muricata*, una de la familia Lamiaceae la *S. tiliifolia*, una de la familia Phytolaccaceae: *G. integrifolia*, una de la familia Piperaceae: *P. barbatum*., una de la familia Betulaceae: *A. acuminata*, dos de la familia Fabaceae: *Crotalaria Sp.* y *M. indica*, una de la familia Commelinaceae la *C. repens* y una de la familia Onagraceae la *L. peruviana*.

El estudio fitoquímico de algunas especies *C. sendtnerianum* (Haraguchi et al. 1999, 2000) *B. andicola* (Tommasi et al. 1998), *V. odorata* (Svangard et al. 2003), *B. genistelloides* (Bohlmann et al. 1979, Kuroyanagi et al. 1985, Jakurovic et al. 1990, Hossen et al. 1992, Suttisri et al. 1994, Melo et al. 2001), *B. latifolia*(Bohlmann et al. 1979, Jakurovic et al. 1990), *S. Spec* (Ulubilen 2003)., *M. indica* (Gupta et al. 1996) han sido motivo de investigación. No se encontraron referencias bibliográficas para las especies: *B. obtusifolia*, *T. filifolia*, *S. americanum*, *A. sodiroi*, *F. subandina*, *S. tiliifolia*, *S. eggertii*, *S. muricata*, *G. integrifolia*, *P. barbatum*, *A. acuminata*, *Crotalaria sp.*, *C. repens*, *L. peruviana* y *G. verrucosa*.

## Materiales y Métodos

### *Obtención de extractos totales*

La materia vegetal fue recolectada y sometida a un examen visual para determinar y eliminar las partes deterioradas e impurezas adheridas a ella. Luego fue colocada en un secadero de bandejas a 37°C por alrededor de 48 horas. Se disminuyó el tamaño de partícula de la planta a aproximadamente 1 cm. con la finalidad de facilitar la penetración del solvente en el tejido vegetal. La extracción de los compuestos se realizó por maceración dinámica, a temperatura ambiente por 5 horas, con una relación solvente/planta 10:1. La velocidad de agitación fue de 1500-2000rpm.

Se utilizó metanol como solvente debido a su alta polaridad ya que es poco selectivo lo que permite obtener un extracto que contenga la mayor parte de los constituyentes químicos de la planta, a excepción de los extractos de *S. americanum* y *F. subandina* que se obtuvieron en

diclorometano y hexano respectivamente, debido a su bajo rendimiento en metanol.

Se empleó una filtración a vacío por medio de una bomba de succión sobre papel filtro. La concentración de los extractos se realizó en un rotaevaporador a 30°C y presión reducida, a una velocidad de 150 rpm, hasta obtener un extracto sólido o semisólido. Después se liofilizaron los extractos. Los extractos secos se mantienen en recipientes de vidrio cerrados en congelación.

#### *Machas fitoquímicas*

##### Alcaloides

Para la determinación de alcaloides se pesan 3g de extracto concentrado y se extraen con 4ml de HCl al 5%, luego se alcaliniza la mezcla con 2ml de NaOH al 20%. Después se extrae primero con 10ml de CHCl<sub>3</sub>, se etiqueta como 1.1 y luego con CHCl<sub>3</sub> / EtOH 3:2, se etiqueta como 1.2. Cada una de estas fracciones se concentran por separado en el rotaevaporador a presión reducida y a una temperatura de 30°C. Se extrae por separado con HCl al 5% y se etiqueta como (1111) y (1112). Finalmente se filtra, y con el filtrado realizar la prueba de alcaloides utilizando el reactivo de Dragendorff (Lock 1994).

##### Esteroides, Saponinas, Flavonoides, Taninos y Antraquininas

Se pesan 6g de extracto metanólico concentrado y se extraen con hexano; se separan las fases: la líquida se etiqueta como (211) y la sólida como (222). La fase líquida se filtra y se etiqueta como (2111) y con esto se realiza una capa bidimensional sobre sílicagel para determinar la presencia de esteroides, utilizando: hexano / acetona 80:20 y hexano / éter etílico / ácido acético 75:25:1 y como revelador Liebermann – Burchard (Lock 1994).

Se extrae la fase sólida (222), con etanol / agua 1:7 en baño María a 60°C por 15 min aproximadamente, se recoge el filtrado y se etiqueta como (2222), con este se realizan las pruebas respectivas para la determinación de: saponinas, flavonoides, antraquinonas y taninos.

- Saponinas (espuma).- Se agita una parte del extracto (2222) vigorosamente por 30 segundos. La presencia de saponinas es indicada por la formación de una espuma persistente por un lapso de 30min (Lock 1994).

- Flavonoides (Shinoda).- A una parte del extracto (2222) se le coloca un pequeño trozo de magnesio y unas gotas de ácido clorhídrico concentrado, si se desarrolla inmediatamente una coloración es indicativo de la presencia de: flavonas y flavonoles (amarillo a rojo), flavanonoles (rojo a magenta), flavanonas (rojo, magenta, violeta, azul), isoflavononas, chalconas y auronas no dan coloración (Lock 1994).

- Antraquinonas (Bornträger).- Se hierve una parte del extracto (2222) durante 5min, con 10 ml de KOH al 5% y 1 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 6%. Después que se filtra la suspensión, se acidula el filtrado con 10 gotas de ácido acético y luego se extrae con 10ml de benceno. La capa bencénica se pone amarilla, se separa; y unos 5ml de solución bencénica se agitan con 2.5ml de NaOH al 10%. Las antraquinonas colorean de rojo la capa alcalina (Lock 1994).

- Taninos (Cloruro Férrico).- Se puede comprobar la presencia de taninos, si al extracto inicial (2222) se agregan unas gotas de solución de FeCl<sub>3</sub> y aparecen colores: azul, azul negro, verde, azul verdoso y precipitado negro verdoso.

##### Glicósidos Cardiotónicos y Lactonas Sesquiterpénicas

Se pesan 3g de extracto concentrado y extraer con 10ml de acetato de plomo al 5%, a 60°C por 15 minutos. Se filtra y al filtrado se agrega dos gotas de ácido acético, luego se extrae 3 veces con 15 ml de CHCl<sub>3</sub>, agitando lentamente para evitar que se formen emulsiones. Se concentra hasta sequedad y se vuelve a extraer con EtOH/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (1ml) 1:1. Se realiza una TLC para la determinación de lactonas sesquiterpénicas utilizando CHCl<sub>3</sub> / acetona 90:10 y como revelador vainillina - sulfúrica. Para la determinación de glicósidos cardiotónicos una TLC utilizando CHCl<sub>2</sub> / MeOH / agua 87: 12: 1 y como revelador Raymond (Lock 1994).

##### Cumarinas

Se pesan 10mg de extracto concentrado y se diluye con 1ml de MeOH y se realiza una TLC en sílicagel utilizando como solvente: Tolueno / Éter 1:1 (saturado con ácido acético al 10%) y como revelador KOH al 5% (Wagner et al. 1994).

##### *Fraccionamiento por polaridad*

Los extractos que presentaron bioactividad se fraccionaron con hexano y acetato de etilo o diclorometano y además se obtuvo el resto. A cada una de estas fracciones se les realizaron ensayos de bioactividad con la finalidad de determinar la fracción en la que se encuentran los componentes responsables de la actividad.

##### *Fraccionamiento biodirigido del Cordoncillo (Piper barbatum)*

Para retirar los azúcares y pigmentos contenidos en el extracto metanólico de *P. barbatum*, se

realizó una filtración utilizando 50g de Lichroprep RP – 18, empacados en una columna de 34cm x 2.5cm; y un sistema eluyente metanol / agua 4:1, variando las proporciones hasta llegar a adicionar metanol puro. Se recogieron 282 fracciones de aproximadamente 5ml cada una.

Después se lavó la columna con DCM y MeOH tratando de eliminar los pigmentos absorbidos sobre la sílica.

Como control de la CC se realizó una TLC (cromatoplas Merck sílicagel G-60) utilizando como eluyente MeOH / agua 4:1, con la finalidad de determinar las fracciones que deben ser reunidas.

Las fracciones reunidas se secaron, liofilizaron y se evaluó su bioactividad con la prueba de Toxicidad con *A. salina*.

Se repitió este proceso hasta obtener 1.1g de extracto seco de la fracción que tenía bioactividad.

Con el 1.1g obtenido se realizó un fraccionamiento en columna en fase directa. La columna que se empleó para este fin fue de 100cm x 7cm; se empacó con 500g de sílicagel 60 y hexano como eluyente inicial.

Los sistemas eluyentes utilizados en diferentes proporciones fueron: hexano / acetato de etilo: (95:5); (90:10); (85:15); (80:20); (70:30); (60:40); (50:50); (40:60); acetato de etilo/metanol/agua (90:10:1); metanol. La columna se lavó con acetato de etilo/ácido fórmico/ácido acético glacial/agua (100:11:11:27) hasta retirar los pigmentos situados en la parte superior de la columna.

Se recogieron 137 fracciones de aproximadamente 50 ml y una fracción de lavado. Se utilizó TLC (cromatoplas Merck sílicagel G-60), para controlar la ejecución de la columna y la reunión de las fracciones, luego éstas se llevaron a sequedad y se analizó su bioactividad. De los resultados obtenidos en bioactividad se determinó la fracción que presentó mayor toxicidad en el ensayo con *A. Salina* y a ésta se le realizó un fraccionamiento final.

Se reunieron las fracciones fueron activas y se realizó un nuevo fraccionamiento en columna en fase inversa. Para lo cual se utilizaron 0.3803g de muestra y 50g de Lichroprep RP – 18. De las fracciones recogidas se evaluó la citotoxicidad frente a *A. Salina*.

Se realizó una marcha fitoquímica para la determinación de metabolitos secundarios presentes en la fracción activa aislada, mediante TLC (cromatoplas Merck sílicagel G- 60), como se indica a continuación:

#### *Alcaloides*

Se utilizó como eluyente: tolueno / acetato de etilo / etilamina (70:20:10); y como revelador se esparció una solución de Dragendorff y luego una solución de ácido sulfúrico etanólico al 5%. Manchas café o naranja y al UV – 365nm manchas fluorescentes azules o amarillas, indican la presencia de alcaloides (Wagner et al. 1994).

#### *Saponinas*

Se usó como solvente cloroformo / metanol / agua (64:50:10) y como revelador Vainillina – Sulfúrica. La presencia de manchas azules o azules violetas y zonas amarillas (visible) son indicativo de la existencia de saponinas (Wagner et al. 1994).

#### *Glicósidos Cardiotónicos*

Como solvente se utilizó acetato de etilo / metanol / agua (81:81:8), y revelador Lieberman - Buchard. Si se detectan manchas fluorescentes azules, café, verde y amarilla, existen glicósidos cardiotónicos (Wagner et al. 1994).

#### *Esteroides y Lactonas Sesquiterpénicas*

Se realizaron de la misma manera que en la marcha fitoquímica de los extractos totales descrita anteriormente.

## **Resultados y Discusión**

### *Marchas fitoquímicas*

Se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Resultado de las marchas fitoquímicas de los extractos totales

N. Científico	Extracto	Resultado
<i>C. sendtnerianum</i>	metanólico	AL, FL,TA,ES,LS
<i>P. barbatum</i>	metanólico	AL,FL,TA,ES,LS,CU
<i>B. latifolia</i>	metanólico	AL, FL,TA,ES,LS,CU
<i>B. obtusifolia</i>	metanólico	ES,LS,CU
<i>B. genistelloides</i>	metanólico	AL,FL,TA,ES,LS,CU,Gca
<i>S. muricata</i>	metanólico	AL,FL,TA,ES,LS,CU,Gca
<i>G. verrucosa</i>	metanólico	AL,FL,TA,ES,LS
<i>B. andicola</i>	metanólico	AL,FL,TA,ES,LS
<i>A. acuminata</i>	metanolico	FL,TA,ES,LS,Gca
<i>L. peruviana</i>	metanolico	AL,FL,TA,ES,LS,SA
<i>M. indica</i>	metanolico	AL,FL,TA,ES,LS,CU,Gca
<i>A. sodiroi</i>	metanolico	AL,TA,ES,LS, Gca
<i>G. integrifolia</i>	metanólico	AL,FL,ES,LS,CU
<i>C. repens.</i>	metanolico	AL,ES,LS
<i>T. filifolia</i>	metanolico	AL,FL,TA,ES,LS
<i>S. americanum</i>	diclorometano	-
<i>Crotolaria sp.</i>	metanólico	AL,FL,TA,ES,LS
<i>S. eggertii</i>	metanolico	AL,FL,TA,ES,LS,SA,AN
<i>S. tiliifolia</i>	metanolico	AL,FLTA,ES,LS
<i>V. odorata</i>	metanólico	AL,FL,TA,ES,LS,CU,Gca
<i>F. subandina</i>	hexano	LS

AL= Alcaloides; SA= Saponinas; TA= Taninos; ES= Esteroides; GCa= Glicósidos cardiotónicos; FL= Flavonoides; CU= Cumarinas; AN= Antraquinonas; LS= Lactonas sesquiterpénicas.

#### *Fraccionamiento por polaridad*

De acuerdo a las pruebas de bioactividad realizadas se determinó que los extractos que son activos en la prueba con *A. Salina* son: *P. barbatum* Kunt (Cordoncillo), *L. peruviana* (Mejorana de campo), *B. latifolia* (Chilca larga) y *C. repens* (Calcha). Con estos extractos se hicieron fraccionamientos por polaridad inicialmente con hexano y luego con acetato de etilo, obteniéndose además una porción de extracto que no se disuelve en los dos anteriores, al cual se le denominó Resto.

Los extractos metanólicos de *L. peruviana* y *B. latifolia* se fraccionaron solamente en hexano y el resto, porque los porcentajes que se obtienen con diclorometano o con acetato de etilo del extracto metanólico fueron muy bajos, del 2% en peso.

El extracto metanólico de *C. repens* se disuelve totalmente en hexano por lo que no fue posible fraccionarlo.

Con estos fraccionamientos se realizó marcha fitoquímica para determinar en ellos la presencia de metabolitos secundarios y también pruebas de bioactividad. Los resultados obtenidos se

presentan en la tabla siguiente:

**Tabla 2.** Resultado de marchas fitoquímicas de los fraccionamientos

N. Científico	Extracto	Resultado
<i>P. barbatum</i>	hexano	LS
<i>P. barbatum</i>	a. etilo	AL,TA,ES
<i>P. barbatum</i>	resto	AL,FL,TA,LS,CU
<i>B. latifolia</i>	hexano	ES
<i>B. latifolia</i>	resto	TA,ES,CU,SA,AN
<i>L. peruviana</i>	hexano	ES,LS
<i>L. peruviana</i>	resto	TA,ES,CU,SA,AN

AL= Alcaloides; SA= Saponinas; TA= Taninos; ES= Esteroides; GCa= Glicósidos cardiotónicos; FL= Flavonoides; CU= Cumarinas; AN= Antraquinonas; LS= Lactonas sesquiterpénicas.

#### *Fraccionamiento biodirigido*

El fraccionamiento biodirigido de la especie *P. barbatum* Kunt, permitió aislar una fracción activa contra *A. salina*. En las pruebas fitoquímicas realizadas a esta fracción se determinó presencia de esteroides, lactonas sesquiterpénicas y glicósidos cardiotónicos.

## Conclusiones

Del total de las especies vegetales investigadas (21 plantas), el 81% presentaron: alcaloides, 90.5% esteroides, 9.5% saponinas, 71.4% flavonoides, 76.2% taninos, 4.8% antraquinonas, 28.6% glicósidos cardiotónicos, 90.5% lactonas sesquiterpénicas y 38% cumarinas.

De acuerdo a las pruebas de bioactividad con *A. salina* fueron clasificados como tóxicos los extractos metanólicos de *B. latifolia* (DL50 78,56 ppm.), *C. repens* (DL50 de 69,97 ppm.); *L. peruviana* (DL50 63,56 ppm.) y *P. barbatum*, (DL50 37,36 ppm.).

En la fracción en hexano de *L. peruviana* se determinó presencia de esteroides y lactonas sesquiterpénicas, mientras que en la fracción restante se encontraron esteroides, saponinas, taninos, antraquinonas y cumarinas. En la prueba de toxicidad contra *A. salina* mostrarán DL50 133.99 ppm. y DL50 149.74 ppm. respectivamente, por lo tanto son tóxicos.

La fracción en hexano de *B. latifolia* presentó un DL50 84.27 ppm., en el análisis fitoquímico dio positiva únicamente la prueba de esteroides. En la fracción resto se encontraron esteroides, saponinas, taninos, antraquinonas y cumarinas, además mostró un DL50 88.02 ppm. Estas fracciones son tóxicas.

La fracción en hexano de la especie *P. barbatum* contiene lactonas sesquiterpénicas, en la fracción en acetato de etilo: alcaloides, esteroides y taninos; y en la fracción resto: alcaloides, flavonoides, taninos, lactonas sesquiterpénicas y cumarinas. La fracción en acetato de etilo mostró un DL50 2.77 ppm., lo que lleva a deducir que los compuestos responsables de la actividad biológica son de naturaleza medianamente polar.

Del fraccionamiento biodirigido de *P. barbatum* se logró aislar una fracción activa con *Artemia Salina*, (DL501034 ppm.); esta fracción en las pruebas fitoquímicas mostró presencia de esteroides, glicósidos cardiotónicos y lactonas sesquiterpénicas.

## Referencias

Bohlmann, F. et al. 1979. Ein neues Diterpen und weitere Inhaltsstoffe aus *Baccharis*-arten. In Serie *Natürlich vorkommende Terpen-Derivativ*. Bohlmann, F. & K.H. Knoll, *Phytochemistry* 18: 995.

Bruneton, J. 2001. *Farmacognosia*. Segunda edición. España: Acribia.

Bruni, A. 1999. *Farmacognosia generale e applicata*. Italia: Piccin.

- Cannell, R. 1998. *Natural Product Isolation*. Totowa: Humana Press.
- Dewick, P. & M. Chimica. 2001. *Biosintesis e Bioattività delle Sostanze Naturali*. Padova: Piccin.
- Dominguez, J. 1973. *Métodos de Investigación fitoquímica*. México: Limusa.
- Gupta, A.K. & S. Bose. 1986. Structure of the D-galacto-D-manan isolated from seeds of *Melilotus indica* All. *Carbohydr. Res.* 153: 69-78.
- Haraguchi, M. et al. 1999. New polyhydroxylated sapogenin and saponin from the leaves of *Cestrum sendtherianum*". *Chemical & Pharmaceutical Bulletin* 47(4): 582-584 CODEN: CPBTAL; ISSN: 0009-2363.
- Haraguchi, M. et al. 2000. Steroidal saponins from the leaves of *Cestrum sendtenerianum*. *Phytochemistry* 55(7): 715-720.
- Hossen, A., M.V. Pereyra & G.Z. Bustamante. **CUANDO???** *Evaluación in vivo de la actividad hipoglucemiante de plantas medicinales de los valles altos y bajos de Cochabamba*. Fármacos, Alimentos y Cosméticos (PROFAC). Casilla 992. Cochabamba-Bolivia.
- Jakurovic, J. et al. 1990. Sesqui- and diterpenes from *Baccharis species*". *Phytochemistry* 29: 2217-2222.
- Kuroyanagi **NOMBRE???** et al. 1985. Studies on the Constituents of *Baccharis genistelloides*". *Chem.Pharm.Bull.* 33(11): 5075-5078.
- Lock, O. 1994. *Investigación Fitoquímica*. Segunda edición. Perú Pontificia Universidad Católica del Perú Fondo editorial, 1994.
- Melo, S.F. et al. 2001. Effect of the *Cymbopogon citratus*, *Maytenus ilicifolia* and *Baccharis genistelloides* extracts against the stannous chloride oxidative damage in *Escherichia coli*. *Mutat Res.* 496(1-2): 33-38.
- Sharapin, N. 2000. *Fundamentos de Tecnología de productos Fitoterapéuticos*. Bogotá : Quebecor-Impreandes.
- Suttisri, R. et al. 1994. Neo-clerodane diterpenoids and other constituents from *Baccharis genistelloides*. *Phytochemistry* 35(2): 443-6.
- Svagard, E. et al. 2003 Primary and 3-D modelled structures of two cyclotides from *Viola odorata*. Available online 9 July 2003. **DONDE????????**
- Tommasi, **NOMBRE????** 1998. Flavonol and Chalcone Ester Glycosides from *Bidens andicola*. *J.Nat.Prod.* 61(8): 973-977.
- Ulubelen, A. 2003. Cardioactive and antibacterial terpenoids from some *Salvia* species. *Phytochemistry* 64(2): 395-399.
- Wagner, H. S. Bladt & E.M. Zgainski. 1984. *Plant drug analysis*. Germany: Springer-Verlag, 1984.
- Zaragoza, T. et al. 2004. Proyecto PFN-0133. *Bioactividad de aceites esenciales y extractos de plantas medicinales y aromáticas de la región sur del Ecuador*. Ecuador, FUNDACYT- UTPL.

## Timber and non-timber uses of dry forests in Loja Province

Usos maderables y no maderables de los Bosques Secos de la Provincia de Loja.

Orlando Sanchez<sup>1</sup>, Zhofre Aguirre <sup>1</sup> & Lars Peter Kvist <sup>2</sup>.

1. Herbario LOJA, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. E-mail: oast29@yahoo.es; herbario@unl.edu.ec

2. Instituto de Biología, Universidad de Aarhus, Ny Munkegade 540, 8000 Aarhus C., Dinamarca. E-mail: lars.kvist@biology.au.dk

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.403.1>

# Timber and non-timber uses of dry forests in Loja Province

## Resumen

En los bosques secos de Macará y Zapotillo, provincia de Loja, en base a entrevistas semi-estructuradas se definió los usos maderables y no maderables de las especies vegetales de esta zona. Entre las maderables más usadas para postes y pilares constan el gualtaco (*Loxopterygium huasango*), sota (*Maclura tinctoria*) y guayacán (*Tabebuia chrysantha*), en cercas y vareados para techos la más importante y usada es la guapala (*Simira ecuadorensis*). Entre las medicinales más comunes el matico (*Piper* sp.) para lavar heridas, el sauco (*Cestrum auriculatum*) para fiebres y dolores de cabeza, el algarrobo (*Prosopis juliflora*) para el dolor de estomago y el palo santo (*Bursera graveolens*) para dolores reumáticos mezclado con kérex. La especie usada para lavar ropa es el checo (*Sapindus saponaria*), la pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) para sedimentar sólidos en el agua. Las plantas usadas por personas mayores a 50 años han dejado de ser utilizadas por personas menores a 39 años, y generalmente las más utilizadas actualmente son las especies que tienen usos maderables como construcción y cercas.

Palabras claves: usos, bosques, secos, maderables, no maderables.

## Introducción

El sur-occidente de la provincia de Loja, en los municipios de Macará y Zapotillo a lo largo de la frontera con el Perú, abarcan extensiones importantes de bosques secos (Ministerio del Ambiente *et al.*, 2000) que presentan un buen estado de conservación. Vásquez *et al.* (2001) presenta datos biológicos y socioeconómicos preliminares basados en evaluaciones ecológicas rápidas. El Herbario LOJA (2001) presenta la zonificación y composición florística de estos bosques. Sin embargo, no existen estudios científicos de la botánica y etnobotánica de estas formaciones. Por tal motivo en el 2004 los autores del presente trabajo empezaron estudios en el sur-occidente de Loja, instalando dos cuadrantes permanentes y determinando el uso de las plantas mediante entrevistas semi-estructuradas y estructuradas. El estudio se centra desde los 130 m s.n.m. en la frontera con el Perú hasta aproximadamente 1000 m s.n.m. que corresponde al límite altitudinal de la especie dominante y característica de los bosques secos (*Ceiba trichistandra*).

El presente trabajo describe los usos maderables y no maderables de la flora silvestre en la zona sur-occidental de la provincia de Loja en los cantones de Macará y Zapotillo.

### AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en los cantones de Macará y Zapotillo (Figura 1). Macará con una extensión de 599 km<sup>2</sup> presentan altitudes desde 295 hasta 2460 m s.n.m, pero el 80 % de su superficie se encuentra bajo 1000 m de altitud. En las partes bajas la temperatura oscilan entre 22-24° C y en la partes altas entre los 18 y 22 o C, al igual que la precipitación que va desde 400-600 hasta 800-900 mm/año (Valladolid y Vidal, 1990). Este cantón cuenta con una población de 18 350 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2001). La economía en las partes bajas donde existe riego, esta basada principalmente en el cultivo de caña de azúcar, arroz, yuca, maní y fréjol. En las zonas más altas se encuentra el café bajo sombra, guabas (*Inga* sp.), guineo (*Musa* sp.) y pastos para ganadería (Proyecto Bosque Seco, 1998).



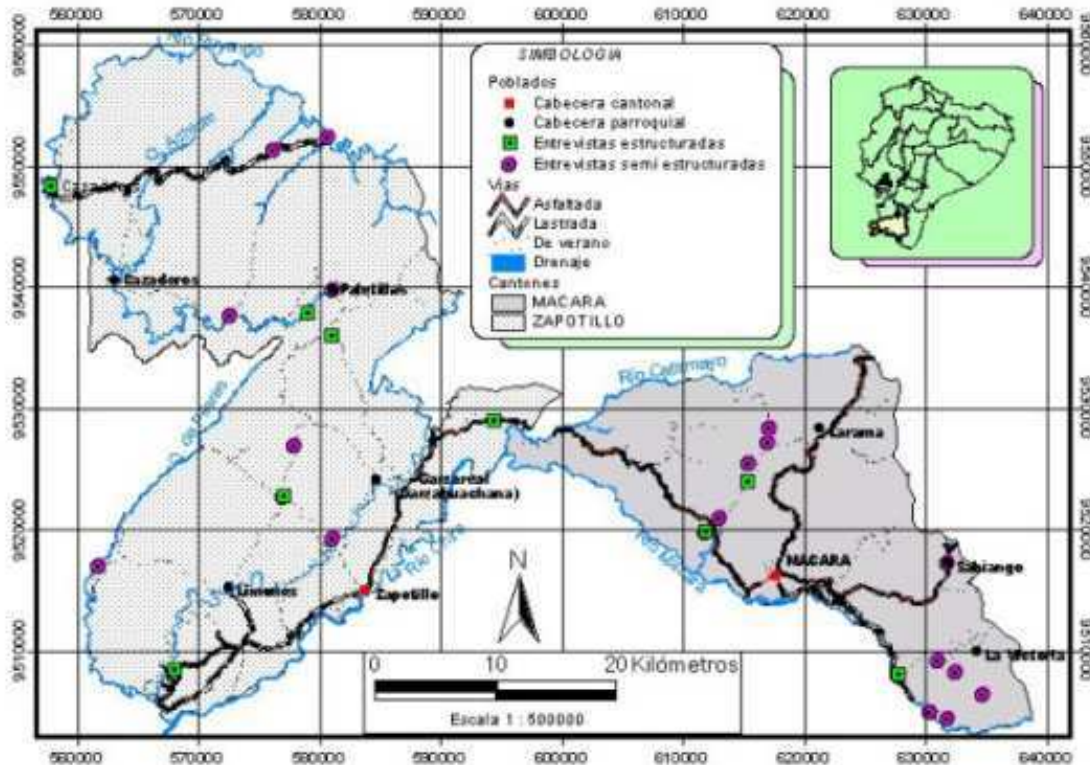


Figura 1. Ubicación de las comunidades estudiadas en Macara y Zapotillo, Loja, Ecuador.

Zapotillo tiene una extensión de 1265 km<sup>2</sup> variando desde 120 hasta 1100 m s.n.m. La temperatura en las partes bajas es de 24-26 °C hasta 20-22 °C y la precipitación media anual de 400-600 mm hasta 600-700 mm/año en las partes altas (Valladolid y Vidal, 1990). La población es de 10 940 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2001). La sequía limita la producción agrícola, por lo que la fuente de ingresos económicos más importante es la cría del ganado caprino a campo abierto. En temporada lluviosa se cultiva cebolla y ajo, y en verano se encuentran pequeñas extensiones de cebolla, camote, maní y ajo en los lechos de las quebradas (Proyecto Bosque Seco, 1998).

### METODOLOGÍA

El estudio se basó en entrevistas semi-estructuradas realizadas en 22 comunidades, distribuidas en los bosques secos de Macará y Zapotillo. Para la presente publicación se trabaja con 85 informantes que fueron en general personas mayores, elegidos por su conocimiento sobre el uso de las plantas.

Las entrevistas semi-estructuradas fueron realizadas en base a plantas y usos específicos dentro de 16 categorías definidas por los investigadores, p ej. "conoce las plantas utilizadas para lavar ropa, cabello, etc". De cada planta reportada por el informante adicionalmente se pregunto sobre la parte usada, como lo usaban y la preparación. Todos estos datos fueron registrados en los formularios. Los nombres comunes de las especies mencionadas en el artículo se presentan en el apéndice 1.

### Resultados

Se presenta y discute los datos referentes al uso actual y anterior de plantas nativas en el sur-occidente de Loja, en función de cinco categorías principales (construcción, usos técnicos, medicina, comestible y fines sociales, considerando la leña aparte), reconocidas por Kvist *et al.* (1995). Cada una de estas categorías van enmarcadas dentro de los usos maderables y no maderables.

### Usos Maderables

## Construcción

En las zonas rurales de Macará y Zapotillo, es común ver casas construidas con maderas de la zona. En la figura 2 se observa las especies más utilizadas para esta actividad.

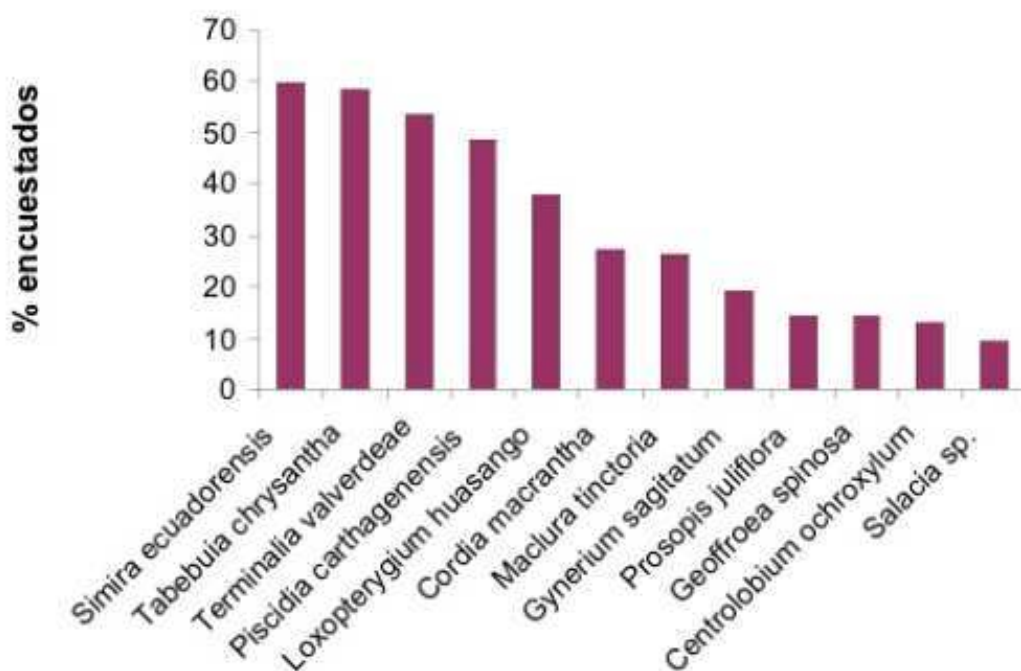


Figura 2. Especies utilizadas para construcción de viviendas por la población local de las zonas de bosque seco.

Las especies utilizadas para pilares/horcones (especies de suelo) por su resistencia son *Loxopterygium huasango*, *Maclura tinctoria* y *Tabebuia chrysantha*. En sectores donde no existen estas especies se utiliza maderas de *Prosopis juliflora* y *Piscidia carthagenensis*. Cabe mencionar que lo que se utiliza de estas maderas es el duramen de árboles maduros. Para el vareado donde van asentadas las tejas, la especie más utilizada es *Simira ecuadorensis*, en zonas donde no es abundante se usa *Cordia lutea* y *Coccoloba ruiziana*. Los turbos/canecillos son generalmente de *Simira ecuadorensis* y *Cordia macrantha*. Para vigas las más utilizadas son *Geoffroea spinosa*, *Piscidia carthagenensis* y *Terminalia valverdeae*. En la figura 3 se ilustra las partes que componen una casa típica de las comunidades rurales en los bosques secos sur-occidentales de la provincia de Loja. Antiguamente se usaba las cortezas partidas de *Cochlospermum vitifolium* para techos de casas, pero actualmente solo se observa esta aplicación en las chozas de caprinos y porcinos.



Figura 3. Casa típica de la zonas secas de Macará y Zapotillo y sus componentes.

### Cercas

Por lo costoso que resulta la compra de alambres de púas, sumado los grandes hatos caprinos que pastorean en el bosque y la tradición de criar chanchos, es común la construcción de corrales, hacer cercas ya sea en vareado con estacados, con el fin de proteger los cultivos y casas. Las especies preferidas por su durabilidad son *Loxopterygium huasango*, *Caesalpinia glabrata* para el estacado (postes) y para los vareados *Simira ecuadorensis*. En la figura 4 se observa las especies más utilizadas para estos fines.

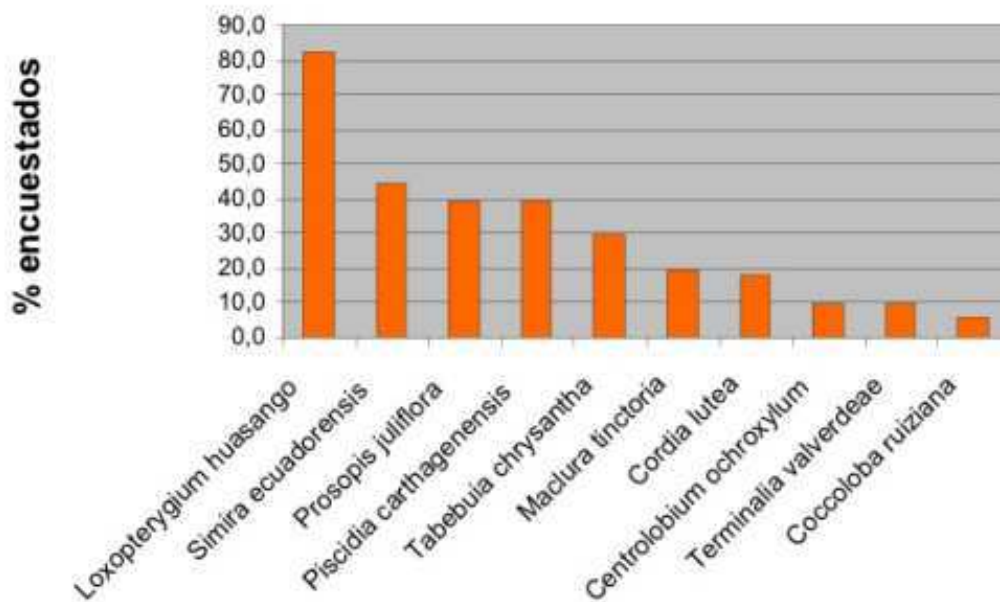


Figura 4. Especies más utilizadas para realizar cercas en los bosques secos Sur-occidentales de Macará y Zapotillo, provincia de Loja.

### Leña

La situación económica marginal de la población humana de la zona hace que la leña sea el combustible más importante y usado. Las especies más usadas son las maderas de *Prosopis juliflora*, *Acacia macracanth*, pero en zonas donde no son comunes estas especies se utiliza *L. huasango*, *Cordia lutea*, *Tabebuia chrysantha*, *P. carthagenensis* y *Simira ecuadorensis*. El palo santo (*Bursera graveolens*), es muy usado para prender la leña, debido a sus resina inflamable.

Usos técnicos

Se hace referencia al uso de las plantas (maderables) luego de algún proceso mínimo de transformación. Los usos de utensilios todavía son relativamente comunes, entre los que se destacan las bateas elaboradas con *Erythrina velutina* *Capparis scabrida* y *Loxopterygium huasango*; el uso de batidores para sopas se elabora con las ramas de *Simira ecuadorensis* que por su arquitectura es la más adecuada. Los tramojos (término local que denota el uso de madera colocada en el cuello de un animal para impedir el paso de los animales a través de las cercas. se construye con madera de *Pisonia aculeta* y *Acacia macracantha*. Finalmente el uso del duramen de *Bursera graveolens* para alejar insectos es común en esta zona, para lo cual se debe quemar la madera y provocar humo.

### **Usos No Maderables**

#### **Alimentos (frutas)**

Casi la mitad de los informantes reportan que comen frutas silvestres (40 %), pero en general se consumen dentro del bosque. Solo *Malpighia emarginata* tiene una cierta importancia económica e inclusive se suele procesar en conservas en casa. Además en los recorridos se notó que los niños y algunos jóvenes dan más importancia a las especies silvestres comestibles que las personas adultos. Algunas de las especies que tienen frutos que se consumen son: *Mutingia calabura*, *Acnistus arborescens*, *Celtis iguanaea*, *Maclura tinctoria*, *Cereus diffusus*, *Hylocereus polyrhizus*, *Armatocerus Carthiwithianus*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia lutea* y *Geoffroea spinosa*.

#### **Usos técnicos**

Lamentablemente estos usos ya no son practicados por la población local, se ha dado una fuerte erosión de conocimientos y prácticas. De lo que se ha rescatado se describe a continuación:

#### **Tintes**

El teñido de lana/algodón con la corteza de plantas es conocido por pocas personas, deduciendo que esta práctica ha desaparecido hace tiempo. Las cortezas de especies como *Acacia macracantha*, daba un tinte color café, *Maclura tinctoria* color amarillo, la de *Eriotheca ruizii* un color pardo, *Simira ecuadorensis* un color lacre y *Celtis iguanaea* un color amarillo. Todos estos usos son conocidos solo por personas con edades superiores a los 50 años.

#### **Lavado de ropa**

Al igual que los tintes, la mayoría de la población dejó de lavar la ropa con plantas, para esta actividad se utiliza el jabón desde hace unos 40 años. Sin embargo personas con edades superiores a los 50 años todavía usan especies como el tongo (*Rhamnaceae* sp.1), *Sapindus saponaria*, *Fulcraea andina* para este fin. Especies como *Zizyphus thyrsoiflora* y *Solanum albidum*, solo son conocidas sus potencialidades, pero no usan.

Dentro de esta categoría de uso se ha incluido la pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) que es usada para sedimentar los sólidos en suspensión del agua (aclarar), se utiliza sus tallos sin corteza, debido a que normalmente en estas zonas los ríos en temporada lluviosa traen aguas turbias y son la única fuente de abastecimiento.

#### **Especies tóxicas**

Son pocas y en general personas mayores a los 50 años de edad las que utilizan principalmente para realizar pesca. La más común es *Piscidia carthagenensis*. Especies como *Phyllanthus* sp. (barbasquillo), *Polygonum hidropiperoides*, *Fulcraea andina* y *Sapindus saponaria* que también tienen propiedades tóxicas ya no se utilizan.

Además especies como *P. carthagenensis* por sus propiedades, todavía se utilizan para eliminar los piojos en las cabras. Otras plantas como *P. hidropiperoides*, *Parthenium hysterophorus* y el mastrante (*Hyptis* sp.) son usadas para ahuyentar las pulgas de las casas.

#### **Para hacer aros para prensar quesos**

Este uso se realiza principalmente en el período lluvioso donde las cabras producen más leche. Una especie que es utilizada para este fin es la guapala (*Simira ecuadorensis*), cuya hoja da color, sabor y ayuda a preservar los quesos. Actualmente debido a la presencia de material plástico pocas personas amarran sus quesos con fibras de *Eriotheca ruizii*, y la presencia de baldes de plástico hace varias décadas suplantaron los aros de queso hechos con las cortezas de *Guazuma ulmifolia*, *Piscidia carthagenensis* y *Geoffroea spinosa*.

#### **Amarrar y fibras**

Debido a que en la zona seca existe el pastoreo de caprinos a campo abierto, y la mayoría de cercas para cultivos son realizados con maderas, con frecuencia se usa *Macratishiphon longiflorus* y las fibras de *Eriotheca ruizii* para amarrar. Además existen especies con las cuales se hace sogas como *Fulcraea andina* y *E. ruizii*. Especies poco utilizadas para estos fines son las cortezas de (árboles juveniles) *Ceiba trichistandra*, *Cavanillesia platanifolia*, *Cordia macrantha* y

*Mutingia calabura*.

Cabe mencionar que en pocos hogares usan los tallos de *Macranthisiphon longiflorus* para hacer nidos de gallinas, amarrar casas (vareque) y cercas. Dependiendo de las facilidades económicas se suple con alambre y clavos. Sin embargo, la mayoría de entrevistados incluidos los jóvenes conoce el potencial de esta liana.

Medicina y fines sociales

El uso de plantas para medicina, todavía es común en la zona seca, se puede destacar algunos usos importantes como: hojas de *Piper* sp. para desinflamar y cicatrizar heridas, la corteza de *Prosopis juliflora* para dolor de estomago, hojas de *Cestrum auriculatum* para el dolor de cabeza y bajar la fiebre, la resina de *Bursera graveolens* o el duramen mezclado con kérex para dolores reumáticos, el látex de *Maclura tinctoria* para el dolor de dientes, el uso de *Scoparia dulcis* para lavar granos de la piel, el mastrante (*Hyptis* sp.) para el dolor de estomago, el fruto de *Jatropha curcas* como desparasitante y el látex para controlar hemorragias, el zumo de *Verbena littoralis* para desinflamar granos, heridas y el dolor de dientes, el látex de *Ficus jacobii* para quebraduras de huesos y el zumo de *Commelina* sp. para el dolor de cabeza producido por la insolación.

Existen además prácticas veterinarias interesantes, sobresalen la de estremar cabras poniendo la resina de la fruta de *Cordia lutea* en la ubre y el cubrimiento con una tela que impida la lactancia de los cabritos. Para evitar las enfermedades en los animales (cabras y gallinas) se sahuma (exponer al humo) los lugares donde duermen con el duramen quemado de *Bursera graveolens*. La raíz de *Bougainvillea peruviana* es utilizada para hacer botar la placenta a las cabras.

Algunos usos sociales son importantes por temporadas, se destacan en navidad el uso de *Tillandsia usneoides* para arreglar los nacimientos y en carnaval *Hylocereus polyrhizus* para pintarse.

#### **Venta de productos extraídos**

Pocas personas generan ingresos económicos extrayendo y vendiendo productos de especies silvestres, y existen algunas plantas que tiene importancia en ciertas zonas por temporadas. En el invierno por ejemplo se puede vender las frutas de *Malpighia emarginata*, y cuando las temporadas secas son severas los ganaderos compran las calabazas de *Ceiba trichistandra* y vainas de *Prosopis juliflora*. En temporada lluviosa el duramen (seco) astillado de *Bursera graveolens* es vendido a las zonas costeras para ahuyentar los insectos. Según los informantes solo sirven arboles viejos (secos y caídos), limitando la cantidad de material disponible, y tal vez también evitando la destrucción del recurso. En otros casos la extracción definitivamente es destructiva, en el caso de árboles de *Myroxylon peruiferum* que mueren debido a la extracción de su corteza, además está especie tiene un rango de distribución restringido, limitándose a ciertas localidades, donde la densidad de árboles actualmente es baja. *Prosopis juliflora* es una especie con múltiples usos, incluyendo la elaboración de algarrobina. Sin embargo, en algunas zonas la producción de carbón está destruyendo las poblaciones de esta especie.

## **Conclusiones**

Se encontraron en total 91 especies con usos maderables y no maderables, de las cuales 41 son arbóreas, 29 arbustivas, 4 lianas y 3 epífitas.

Existen pocas especies silvestres que son utilizadas para vender y que representan una importancia económica como el duramen astillado de *Bursera graveolens*, la corteza de *Myroxylon peruiferum*, las vainas y calabazas del *Prosopis juliflora* y *Ceiba trichistandra* y los frutos de *Malpighia emarginata* que a veces se suele vender o procesar en conservas.

La mayoría de usos técnicos han sido abandonados principalmente por la innovación industrial que a suplantado el uso de las plantas, dejando como consecuencia que solo personas con edades superiores a los 50 años conozcan y realicen estos usos.

Poblaciones de especies como *Loxopterygium huasango*, están en peligro por la gran demanda para postes en las partes altas; y el *Prosopis juliflora*, para la elaboración de carbón.

Los usos maderables (construcción y postes) actualmente son más realizados que los no maderables.

## Agradecimientos

Nuestros sinceros agradecimientos a todas las personas de las comunidades de Macará y Zapotillo, que con sus valiosos conocimientos hicieron posible la realización del presente estudio. A la Agencia Danesa de Desarrollo Internacional (DANIDA) quien a través del proyecto Biodiversidad y especies económicamente importantes de los Andes Centrales (BEISA) en la persona del Dr. Henrik Balslev financiaron la presente investigación. A la Fundación CARLSBERG, quién financió el trabajo de campo del tercer autor. A Bolívar Merino por ayudar en la clasificación de las muestras y a todo el personal del Herbario LOJA que apoyó en la presente investigación.

## Referencias

- Cerón, C.E. 1993. Estudio preliminar de plantas útiles del Parque Nacional Machalilla. Provincia de Manabí, Ecuador. *Hombre y ambiente* 25: 73-130.
- Herbario LOJA, 2001. *Zonificación y determinación de los tipos de vegetación del bosque seco en el sur-occidente de la provincia de Loja*. Loja, Ec. 1-132 p.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2001. *VI Censo de Población y V de Vivienda*. [Http://www.inec.gov.ec](http://www.inec.gov.ec).
- Kvist, L.P., M.K. Andersen, M. Hesselsøe & J.K. Vanclay. 1995. Estimating use-values and relative importance of Amazonian flood plain trees and forests to local inhabitants. *The Commonwealth Forest Review* 74: 293-300.
- Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. *La biodiversidad del Ecuador*. Informe 2000. Editado por Carmen Josse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
- Proyecto Bosque Seco, 1998. *Diagnóstico socio ambiental e institucional del los cinco cantones suroccidentales de Loja*. INEFAN/SNV. Loja, Ec. 159 pp.
- Vazquez, M.A., M. Larrea, L. Suarez & P. Ojeda (eds). 2001. *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: Un reporte de las evaluaciones ecológicas socioeconómicas rápidas*. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ec.
- Valladolid, J. & Z. Vidal. 1990. *Identificación y descripción de los subsistemas agroforestales en la provincia de Loja*. Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional de Loja, Ec. pp. 122.

## Anexo

Apéndice 1. Nombres locales de las especies en los bosques secos de Macará y Zapotillo, provincia de Loja.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Agavaceae	<i>Furcraea andina</i> Trel.	Cabuya
Anacardiaceae	<i>Loxopterygium huasango</i> Spruce ex Engl.	Gualtaco
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Ramírez
Bignoniaceae	<i>Tabebuia bilbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standl.	Guayacan madero
Bignoniaceae	<i>Macranthisiphon longiflorus</i> (Cav.) K. Schum.	Orca toro
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) J. Nicholson	Guayacán oreja de león
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Polo polo
Bombacaceae	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum) A. Robyns	Pasallo
Bombacaceae	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	Ceibo

Bombacaceae	<i>Cavanillesia platinifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Pretino
Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i> Chodat	Laurel negro
Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Overal
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Salvaje
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	Palo santo
Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	Pitahaya
Cactaceae	<i>Cereus diffusus</i> (Britton & Rose) Werderm.	Cardo
Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianum</i> (Britton & Rose) Backeb. Ex. A. W.Hill.	Cactus
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	Charan negro
Combretaceae	<i>Terminalia valverdeae</i> A.H. Gentry	Guarapo
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	Cachorillo
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	Barbasquillo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñón
Fabaceae	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq.	Barbasco
Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Almendro
Fabaceae	<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd	Amarillo
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f	Chaquino
Flacourtiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Niguito
Hippocrateaceae	<i>Salacia</i> sp.	Diente
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	Mastrante
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Ciruela de fraile
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.)DC.	Algarrobo
Mimosaceae	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd	Faique
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Sota
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i> Vazq. Avila	Mata palp
Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Pego pego
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl.	Papelillo
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Matico
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P. Beauv.	Pindo
Polygonaceae	<i>Coccoloba ruiziana</i> Lindau	Añalque

Polygonaceae	<i>Polygonon hydropiperoides</i> Michx.	Picantillo
Rhamnaceae	Fam. Indet.	Tongo
Rhamnaceae	<i>Zizyphus thrysiflora</i> Benth.	Cortezo
Rubiaceae	<i>Simira ecuadorensis</i> (Standl.) Steger	Guapala
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Checo
Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	Tianita, monte dulce
Solanaceae	<i>Solanum albidum</i> Dunal	Tacuri
Solanaceae	<i>Cestrum auriculatum</i> L'Her.	Sauco
Solanaceae	<i>Acnistis arborescens</i> (L.) Schldl.	Pico pico
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Guacimo
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cacumbo, modroño
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Verbena



## Influence of the Huaorani on the conservation of *Oenocarpus bataua*, Arecaceae in Yasuni National Park and Biosphere Reserve, Amazonian Ecuador

Influencia de los Indígenas Huaorani en la Conservación de *Oenocarpus bataua*, Arecaceae, en el  
Parque Nacional y Reserva de Biosfera Yasuní, Amazonía Ecuatoriana.

Zornitza Aguilar Mena

Universidad Internacional de Andalucía, Maestría de Conservación y Gestión de Áreas Naturales  
Herbario QCA – Universidad Católica del Ecuador  
Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos, ECOCIENCIA  
P.O: Box: 17-12-257. Quito – Ecuador Telf. (+593) 9 5039319  
pardali3677@yahoo.com

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.404.1>

# Influence of the Huaorani on the conservation of *Oenocarpus bataua*, Arecaceae in Yasuni National Park and Biosphere Reserve, Amazonian Ecuador

## Resumen

*Oenocarpus bataua* es una palma común de la amazonía y parte fundamental de la dieta de diferentes grupos étnicos. El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de las comunidades huaorani en el estado de conservación de esta palma. Para esto se compara tres diferentes hábitat, con diversos grados de intervención antrópica (Huaorani). En cada lugar se determinó la distribución, densidad, abundancia, y estado fitosanitario, variables que fueron sometidas a un Análisis Jerárquico de Variancia y a la prueba de t. Además se realizaron entrevistas de dos centros poblados para medir las aptitudes de la población, con respecto a la recolección de los frutos, el consumo diario, la preparación, y el destino final de la semilla. Los resultados muestran un alto impacto antropogénico en el estado de conservación de la palma; sin embargo, las respuestas para construir directrices de uso sustentable están en las prácticas ancestrales de este mismo grupo.

## Introducción

La mayoría de los grupos humanos consideradas ancestrales de la Amazonía se han mantenido estables durante mucho tiempo (Cerón & Montalvo 1998; Davis & Yost 1983). Y aunque diferentes agentes externos a su cultura han influenciando en los últimos 50 años, muchas de sus costumbres aun se mantienen, tal es el caso de la utilización de frutos silvestres en su alimentación (Mendoza 1994) y por lo tanto desde un punto de vista ecológico; constituyen importantes dispersores de semillas y predadores de frutos.

Entre las comunidades indígenas que conservan una estrecha relación con los recursos del bosque sobresalen los huaorani. Este grupo ancestral de la Amazonía ecuatoriana mantiene una gran influencia dentro del Parque Nacional Yasuní lugar donde se realiza esta investigación con un modelo económico basado en la cacería, la recolección y una horticultura reducida. Los Huaorani, han vivido por siglos en el bosque húmedo tropical, manteniendo un equilibrio con el ambiente. Pero en las últimas décadas su forma de vida se ha visto amenazada, al igual que en muchas otras tribus indígenas. Sus costumbres y tradiciones están cambiando rápidamente por la influencia externa, así por ejemplo; la adopción de nuevas tecnologías para la cosecha y la casería, provoca evidentes transformaciones en las poblaciones naturales de las especies consideradas como sus preferidas.

Por esta razón este estudio se enfoca en *Oenocarpus bataua*, una palma, conocida como "petowe" en el idioma Huaorani, que tradicionalmente ha sido muy utilizada en toda la amazonía, y que constituye uno de los mejores ejemplos de la interacción entre el hombre nativo y los recursos del bosque.

*O. bataua* es una palma de dosel, distribuida en las tierras bajas del Neotrópico y a la cual se le atribuyen numerosas propiedades nutritivas y medicinales. De *O. bataua* se puede utilizar prácticamente todo: las hojas, la fibra, la madera, el palmito, las flores, los frutos y sobretodo el aceite que se extrae de este último; cuya calidad es comparable al aceite de oliva (Sirroty & Malagotty 1950).

Por la variedad de usos que se le atribuyen a *O. bataua*, esta especie constituye parte de la idiosincrasia y la cosmología de los huaorani (Schultes 1974); y debido a sus propiedades está entre las especies con mayor importancia económica y etnobotánica.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el uso de *Oenocarpus bataua* en dos comunidades indígenas de la nacionalidad huaorani (Timpoka y Guillero), comparando el estado de conservación de estas poblaciones con poblaciones naturales sin influencia antrópica alguna.

## Materiales y Métodos

La metodología consiste en una comparación del estado de conservación de *Oenocarpus bataua* en tres ambientes. 1).La Parcela de 50 ha del Proyecto Dinámica de Bosque Yasuní (PDBY) que se caracteriza por un bosque primario sin actividades extractivas 2). Bosque aledaño a la Comunidad Huaorani de Guillero con una presión de extracción de alrededor de 15 años y 3). El

bosque aledaño a la Comunidad Huaorani de Timpoka que se caracteriza por una presión, reciente de 4 años.

Los datos poblacionales de *O. bataua*, así como de toda las especies que conforman la parcela de 50 ha se han analizado desde 1995, por lo que no se requirió de trabajo de campo adicional, sino que se analizó los datos existentes. Mientras que para el caso de los bosque con influencia antrópica, es decir cercano a las comunidades huaorani, fue necesario establecer 5 transectos de 100 x 20m, en cada comunidad, a una distancia relativamente cerca de las chacras. En cada una de estas unidades de muestreo se evaluó el estado fitosanitario, la fenología, la altura aproximada y la ubicación de coordenadas UTM de plántulas, juveniles y adultos. Con esos datos se construyó índices de densidad y abundancia (D, DR, DMR, DF, IVI) los mismos que fueron analizados mediante un Análisis Jerárquico de Variancia y la *prueba de t*.

Además, por medio de la observación participativa en cada comunidad, entrevistas dirigidas y la Escala de Likert se evaluó las aptitudes de la población, con respecto a la recolección de los frutos silvestres, el consumo diario, la preparación, y el destino final de la semilla. El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de Julio a Septiembre del 2004. Durante este tiempo se convivió con las dos comunidades huaorani. También se contó con el apoyo de las instalaciones de la Estación Científica Yasuní, perteneciente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, que sirvió de campamento base.

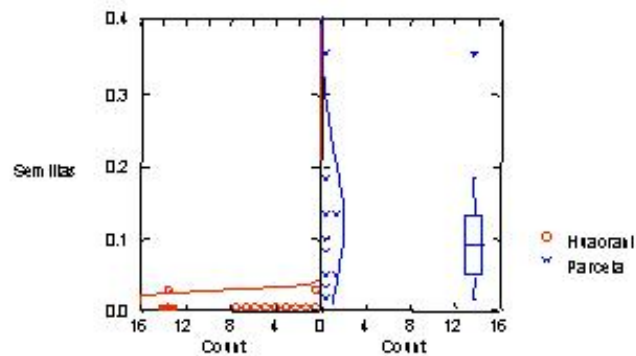
## Resultados y Discusión

Comparación entre ambientes con diferente grado de intervención

El Análisis de Variancia determinó diferencias significativas ( $F=2,33$ ;  $p= 0,034^*$ ) entre los ambientes con y sin influencia antrópica. La densidad poblacional en las zonas donde existe una extracción por parte de las comunidades huaorani es menor que en el bosque sin intervención de la Parcela de 50 ha del PDBY.

A pesar que la densidad poblacional de adultos fue similar para las dos comunidades estudiadas, en Timpoka fueron más evidente las palmas taladas. El reciente traslado a este nuevo ambiente les proporcionó numerosos recursos, por ello optaron por talar las palmas Mientras que en Guillero, sobresalen las palmas caídas por agentes naturales como el viento. Que según los mismos huaorani este es un problema que se presenta con el tiempo, ya que la tala de las palmas atrae a parásitos como el "chontaduro" *Rhynchophorus palmarum* enfermedades oportunistas que aprovechan la madera de los troncos en estado de descomposición y luego debilitan los troncos de los individuos cercanos que están en pie.

Distribución de plántulaa *prueba de t* determinó que la densidad de plántulas en los bosques cercanos a las comunidades es significativamente menor ( $t = -3,413$ ;  $p= 0.003^{**}$ ) al bosque sin intervención la Parcela de 50 ha del Proyecto Dinámica de Bosque Yasuni. Estos resultados muestran que el consumo de frutos por parte de las comunidades locales ha disminuido la cantidad de plántulas y por lo tanto las poblaciones. Además estos resultados se contraponen con lo reportado en las entrevistas: donde se manifiesta que luego de comer el fruto retornan las semillas al bosque. Aparentemente, los huaorani están consientes del efecto negativo y por lo tanto lo exponen como una forma de manejo.

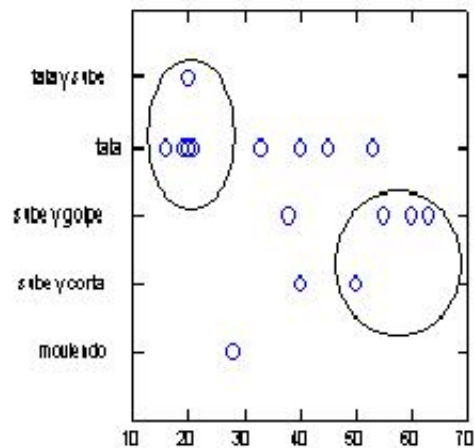


**Figura 1:** Gráfico comparativo de la desviación estandar de la densidad de plántulas de *Oenocarpus bataua* en la parcela de 50 ha del PDBY (azul) y el bosque aledaño a las comunidades Huaorani (rojo)

**Figura 1.** Gráfico comparativo de la desviación estandar de la densidad de plántulas de *Oenocarpus bataua* en la parcela de 50 ha del PDBY (azul) y el bosque aledaño a las comunidades Huaorani (rojo).

### Prácticas de Recolección

Antiguamente, los huaorani, subían a los árboles aledaños a la palma o a la palma misma amarrándose un bejuco en los pies, lo que les daba mayor soporte, luego golpeaban la parte superior de la infrutescencia con un palo. Esto provocaba que los frutos maduros y en muchos casos toda la infrutescencia madura caiga. Luego recogía los petomos (frutos en el idioma huaorani) del suelo en un envuelto de hojas o ponían al hombro la infrutescencia completa. Con el tiempo el palo para golpear la palma fue sustituido por machete y los bejuco que se amarran en los pies, por sogas. En la actualidad, el 60% de los huaorani admiten que para obtener los frutos talan la palma, principalmente los jóvenes de la comunidad (entre 15 y 25 años) a diferencia de la población más adulta (>50 años) quienes prefieren subir a la palma.



**Figura 2:** Gráfico de la forma de obtención de los frutos de *Oenocarpus bataua* de acuerdo a la edad. Estudio Realizado en dos comunidades huaorani (Timpoka y Guillero) dentro del Parque Nacional Yasuni.

**Figura 2:** Gráfico de la forma de obtención de los frutos de *Oenocarpus bataua* de acuerdo a la edad. Estudio Realizado en dos comunidades huaorani (Timpoka y Guillero) dentro del Parque Nacional Yasuni.

La utilización de horquetas largas no es posibles debido a la dureza del raquis, por este motivo, los huaorani suben a la palma con sogas y machete o simplifican el esfuerzo talándola con un hacha o machete.

Uso y aprovechamiento

Los resultados de esta investigación muestran que *Oenocarpus bataua* es uno de los recursos vegetales más útiles para la comunidad huaorani, que de una u otra manera le proporciona alimento, vivienda, medicina y múltiples artículos que satisfacen sus necesidades.

**En la construcción:**

Las hojas se usan para los techos de casas tradicionales. Son unas de las más utilizadas y apreciadas principalmente por su longitud y duración. Se colocan transversalmente de bases y por encima se va tejiendo con hojas de *Geonoma sp.* en forma longitudinal. También son utilizadas en las partes frontal y dorsal de las mismas casas. El tallo grueso es usado como pilares y vigas.

**Medicinal:**

La principal aplicación medicinal es la utilización del aceite en el cabello. Un 29.5% asegura que le da brillo, suavidad y fortalece la hebra capilar. Un 17.65% le atribuye propiedades medicinales para trastornos respiratorios y otro 17.65% para problemas digestivos.

Los frutos inmaduros se machacan, se hierven y se come el mesocarpio para curar la tos y la gripe. Según Ocata (anciano huaorani) el almidón extraído del tallo es aún más efectivo contra enfermedades respiratorias y digestivas. Las flores jóvenes (apenas el botón se abre) son utilizadas contra la disentería.

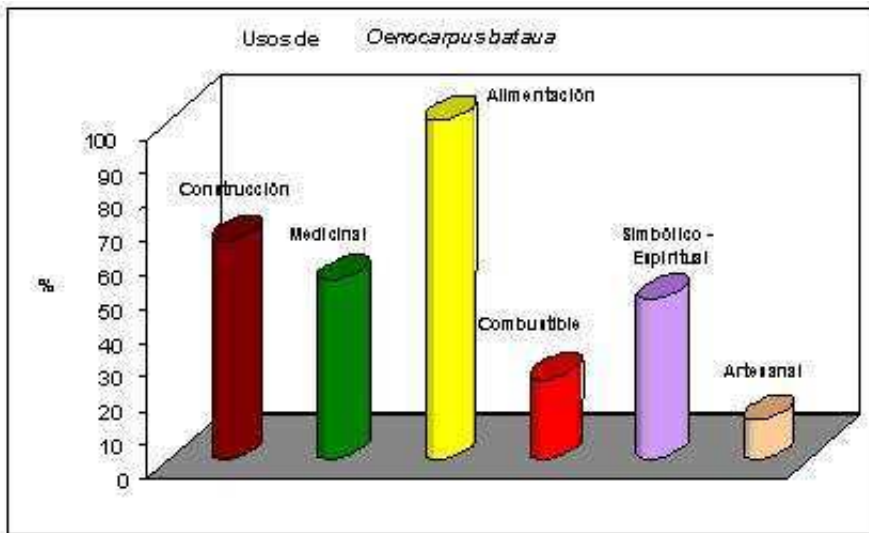


Figura 3: Tipo de Aprovechamiento de *Oenocarpus bataua* por dos comunidades Huaorani (Timpoka y Guerrero) dentro del Parque Nacional Yasuní.

Figura 3: Tipo de Aprovechamiento de *Oenocarpus bataua* por dos comunidades Huaorani (Timpoka y Guerrero) dentro del Parque Nacional Yasuní.

#### En la alimentación:

El mesocarpio del fruto maduro puede ser comestible crudo. Sin embargo, lo más común es hervirlos en agua, para que se ablande. También se añade a la chicha de yuca (*Manihot esculenta*) para darle sabor. El brebaje de la "chicha" es fermentado con saliva humana. Esta costumbre ancestral no evidenció ningún problema mientras los huaorani constituían un grupo cerrado, pero con el acercamiento de los "cowudi" (palabra en huaorani para los blancos y otras culturas), estas prácticas crearon las condiciones propicias para la propagación de enfermedades como Hepatitis B. La chicha se consigue macerando el mesocarpio y luego colando junto con el almidón de la yuca. La chicha se reduce por cocción durante horas. Medicinalmente es utilizado en personas débiles o enfermas para que "recuperen las fuerzas"

El palmito se come en fresco y aseguran que es uno de los mejores palmitos. La parte dura del palmito se hierva hasta ablandarla, luego se consume. Por otro lado, cuando se tala la palma, se hacen unos cortes a lo largo del fuste, que permitan el desarrollo de las larvas del coleóptero "chantacuro" (*Rhynchophorus palmarum*), que también son comestibles.

El fruto es además reportado como alimento para animales ya que es consumido principalmente por el mono chorongo (*Lagothrix lagothricha*), tucán (*Rhanphastus cuvieri*), pava negra (*Aburria pipile*), pava colorada (*Penélope jacquacu*), guanta (*Agouti paca*), sajino (*Tayassu tajacu*) y venado (*Mazama americana*). Estos animales son fundamentales para la dispersión natural de la palma, y esta relación es perfectamente conocida por la gente local. Pero no sólo los animales del bosque comen petomos; estos frutos también sirven para alimentar a los animales domésticos de la comunidad.

#### Combustible:

Cuando el tronco está bien seco y parcialmente podrido, se puede utilizar como leña. También el fruto quemado fue encontrado en el fogón de varias casas. Los huaorani se reúnen a conversar y comer "petomos" en las hamacas cercanas al fogón y tiran la semilla para que así dure más el fuego.

#### Simbólico - Espiritual:

Los indígenas Makunos en Colombia consideran a *O. bataua* como una reencarnación de sus ancestros femeninos que aún alimentan a los vivos con leche de sus pechos, simbolizada con la chicha que se prepara de sus frutos (Schultes 1974). Para los huaorani, en cambio, el petomo constituye una fuente de vitaminas y por lo tanto alarga la vida. Cuentan que los viejos, cuando eran nómadas y por cuestiones conflictivas intra e intergrupales, se escondían en la selva y se alimentaban de petomos; así podían resistir las largas caminatas y los enfrentamientos. Actualmente

los petomos tienen fundamental importancia en la elaboración de la chicha, la cual no puede faltar principalmente en las fiestas.

#### **Artesanías:**

Las hojas se usan para elaborar canastas improvisadas para transportar frutos y otros productos a la comunidad. El color azul oscuro, violáceo del mesocarpio sirve como tinte para el cuerpo y artesanías. Las semillas son utilizadas ocasionalmente en la elaboración de collares.

#### **Roles vinculados al Género**

Según lo observado, los hombres son quienes mayormente acuden en busca de los frutos al bosque. Son ellos quienes suben a los árboles, golpean la palma, cortan los cogollos o simplemente la talan. Las mujeres, que en edad fértil suelen llevar en brazos un bebé, son quienes recogen los frutos o la inflorescencia del piso y llevan a la casa. Igual a lo que sucede en la cacería: el hombre es quien caza y la mujer es quien carga la presa.

La elaboración de la chicha está a cargo de la mujer, ellas acostumbran a reunirse, compartir y repartir la chicha. Para fermentar esta bebida se utiliza saliva de una o varias mujeres de la comunidad. En cuanto a la fabricación del aceite también lo realizan las mujeres aunque en menor escala.

#### **Destino final de las semillas**

A pesar que los resultados de las entrevistas señalan que la mayoría de los huaorani retornan las semillas al bosque, este resultado no refleja la realidad. Según observaciones personales, al momento de comer, botan la semilla en el lugar en que se encuentren: en el patio, en el fogón, a las afueras de la casa, en la entrada, en el río, donde conversan, etc. Mientras uno camina por las casas huaorani es común encontrar semillas de *Oenocarpus bataua* en todos lados. En ocasiones, cuando barren afueras de las casas, las semillas se acercan más hacia las chacras, en donde si es común encontrar pequeñas plántulas de *O. bataua*. Sin embargo, estos resultados indican que "sí" existe una conciencia de conservación para promover la regeneración de esta especie, aunque no siempre lo cumplan. Los huaorani, al responder a esta pregunta contestaban: "*las semillas regresamos al bosque para que vuelva a criar*"

#### **Comercialización**

Los Huaorani no se caracterizan por ser comerciantes a diferencia de otros grupos amazónicos como los Quichuas o Cofanes, a quienes se ve con frecuencia en las ferias cercanas de los poblados (Pompeya, Lago Agrío o el Coca) vendiendo sus productos. Solo un 35% admitió haber vendido alguna vez el "aceite de la unguagua" como es conocido en el mercado. Y esto sucede solo en el caso que necesiten el dinero o bajo pedido de algún Cowudi (blanco o mestizo), que generalmente trabaja en las compañías petroleras cercanas. Un plato de petomos crudos (con 10 -15 frutos) puede tener un precio entre 0,50 - 1 dólar americano y 1 - 2 dólares la taza de aceite.

## **Conclusiones**

Estudios a gran escala como en la Parcela de 50 ha del PDBY y el STRI, permiten tener una mejor idea de cómo es la estructura y dinámica de los bosques tropicales. Los datos recopilados abren las puertas a múltiples investigaciones ecológicas y socioeconómicas.

Las poblaciones de *Oenocarpus bataua* están decreciendo en el bosque con influencia Huaorani y esto se debe principalmente a las nuevas prácticas occidentales que han adquirido los huaorani en estos últimos años. Fenómeno que puede ser muy similar en otras culturas de la cuenca amazónica.

Entre los principales problemas está el talar la palma para la extracción de las inflorescencias y en la falta de reposición de las semillas al bosque.

A pesar de la influencia externa, los huaorani aún mantienen un profundo conocimiento sobre la ecología del bosque. Este conocimiento es de gran utilidad para el desarrollo de programas de manejo de esta u otras especies.

#### **Preguntas para el Futuro**

Es importante realizar estudios fitopatológicos para examinar el debilitamiento de los tallos, en zonas donde la tala de esta especie es común.

No es una coincidencia que los lugares de mayor biodiversidad en el mundo sean aquellos que están resguardados por los pueblos indígenas. ¿Es entonces la contaminación social la mayor amenaza para la conservación de la naturaleza?



## Referencias

- Cerón, C.E. & C.G. Montalvo. 1998. *Etnobotánica de los Huaorani de Quehueiri* - Ono, Napo - Ecuador. Editorial Abya - Yala. Quito, Ecuador.
- Davis, E.W. & J.A. Yost. 1983. The Ethnobotany of the Waorani of Easter Ecuador. *Botanical Museum Leaflets*, 29(3): 159-217.
- Mendoza, P. I. 1994. *Identificación de los Frutos Comestibles y Silvestres recolectados por los indígenas Huaorani de la Comunidad de Toñampari, en la Amazonía del Ecuador*. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Siroty, L. & G. Malagotty. 1950. *La Agricultura en el Territorio Amazonas: Explotación del Seje (Jessenia bataua) palma oleaginosa*. Caracas, Venezuela.
- Schultes, E.R. 1974. Palms and Religion in the Northwest Amazon. *Principles*, 18:03-21.

Volume 10 (2)

## MIRT and the Ethnobotany in Trujillo, Peru

MIRT y la Etnobotánica en Trujillo, Peru

1Dr. Douglas Sharon, 2Dr. Rainer W. Bussmann

1 Phoebe Hearst Museum of Anthropology, University of California Berkeley, EEUU, 2 Harold L. Lyon Arboretum, University of Hawai'i at Manoa, EEUU, email: bussmann@hawaii.edu

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.412.1>

# MIRT and the Ethnobotany in Trujillo, Peru

## Resumen

Tradicionalmente, revistas científicas han sido basadas en papel, y publicadas varias veces durante el año. Aunque este sea suficiente en muchos campos, es muy caro, y no es suficiente para áreas donde se quiere publicar resultados rápidamente. Desgraciadamente, las herramientas comerciales para establecer revistas online son muy caras, fuera del alcance de muchas instituciones y ONGs de países en desarrollo – los lugares donde una manera de publicar rápidamente, con costo bajo, y por muchos usuarios son pocos. El paquete Olorien representa un primer salto a llegar a esta ideal. Esta disponible gratis en [<http://www.quantumimagery.com/olorien>]]. Esperamos tener todos los módulos de una solución ideal disponibles en el próximo año. Existen varias bases de datos ethnobotánicas hoy día – especialmente en los EEUU. Cada uno de estos sistemas tiene su papel, pero todos tienen limitaciones profundas, especialmente en manera de acceso público y uso internacional. La nueva base de datos ethnobotánicas internacionales "ebDB" es una base de datos público, acabando con los problemas existentes en manera de funcionalidad. ebDB representa un repositorio estandarizado, seguro, independiente, no-comercial para datos ethnobotánicos. En este sistemas, los juegos de datos están seguros, y de acceso esta controlado por los propietarios de los datos. La base de datos esta completamente multilingual, y soporta un número non-limitado de idiomas por traducción, entrada de datos y vista de datos. Lo mas importante es, que esta base de datos esta abierto al público para añadir datos nuevos y idiomas nuevas.

### **Olorien - un paquete para creación, edición y manejo de revistas científicas y otras publicaciones.**

Tradicionalmente, revistas científicas han sido basadas en papel, y publicadas varias veces durante el año. Aunque este sea suficiente en muchos campos, es muy caro, y no es suficiente para áreas donde se quiere publicar resultados rápidamente. Desgraciadamente, las herramientas comerciales para establecer revistas online son muy caras, fuera del alcance de muchas instituciones y ONGs de países en desarrollo - los lugares donde una manera de publicar rápidamente, con costo bajo, y por muchos usuarios son pocos. Las herramientas libremente disponibles en el Internet no están suficientemente sofisticadas por revistas científicas; les falta especialmente módulos para evaluación de artículos, manejo de volúmenes, etc. Una plataforma ideal para el manejo de revistas científicas online debe incluir módulos muy amplios. Debe estar localizado (útil en cualquier idioma) y internacionalizado (para poder aceptar artículos en cualquier idioma). Debe aceptar envío de artículos gratis, producidas por las programas de edición más comunes, y debe dar a autores la posibilidad de incluir cualquier número de figures, fotos, etc. en todo color. Además, debe tener todos los módulos necesarios para la edición de una revista científica, p.j. diferentes niveles de editores, evaluadores, etc., sumisión automática, entre otras.

Una solución ideal para una revista online debe estar basada en tecnologías abiertas, disponibles a todo público de manera gratis, sin ninguna restricción. Se debe operar fácilmente en sistemas de computadores personales, sin la necesidad de un sistema muy rápida. Debe usar una página Web liviana, que no depende de servidores muy avanzados, con soporte a software vieja.

Olorien representa un primer salto a llegar a esta ideal. Ha sido desarrollado originalmente por la revista Lyonia del Lyon Arboretum de la Universidad de Hawai'i en los EEUU, y es disponible para el uso del publico en general. El desarrollo has sido hecho por Steven Skoczen de Quantum Imagery, y el paquete del programa esta disponible gratis en [<http://www.quantumimagery.com/olorien>]]. Esperamos tener todos los módulos de una solución ideal disponibles en el próximo año.

#### Olorien interno

Es un paquete completamente libre sin ninguna restricción. Usuarios pueden usarlo por cualquier revista, pero esta programado por revistas de distribución gratis, entonces no tiene módulo para pago de suscripciones.

Olorien tiene módulo completo por peer-review online. Olorien tiene auto formato por publicación de PDF y por Web. Olorien soporta la entrega de manuscritos en cualquier idioma utilizando caracteres de UTF-8. Para ser una solución por revistas científicas especialmente, Olorien

contiene un módulo por manejo completo de volúmenes y sumisión automatizada de manuscritos. Para ver todos los módulos incluidos, sírvase ver la página [<http://www.quantumimagery.com/olorien/manual>].

Olorien se ha desarrollado con una tecnología abiertamente disponible (open source). Esta licenciado bajo de GNU Licencia Pública. Esto significa que el software esta completamente gratis, y que cualquier usuario lo puede usar por cualquier tipo de publicación. También significa, que el usuario puede cambiar cualquier parte del software. La única condición esta que se distribuye cambios a todo público por distribución gratis. Olorien es útil en ambientes de cualquier acceso al Internet, y también funciona en ambientes de banda angosta.

De esta manera, Olorien es muy beneficioso para cualquier institución que quiere diseminar su información en el Web de una manera fácil y rápida, sea Universidad, ONG, o otra. La estructura de Olorien lo hace especialmente interesante para instituciones en países en desarrollo, aún mas, porque Olorien soporta cualquier idioma.

Sin embargo, por el momento Olorien sólo esta disponible en versión por sistemas de operación \*nix, por ejemplo Mac OS X y Linux. Una versión por servidores Windows se pueda desarrollar en el futuro.

### **ebDB - Una Base de Datos Ethnobotánica Internacional**

Existen varios bases de datos ethnobotánicos hoy día - especialmente en los EEUU. Cada uno de estos sistemas tiene su papel, pero todos tienen limitaciones profundas, especialmente en manera de acceso público y uso internacional.

La nueva base de datos ethnobotánicos internacionales "ebDB" es una base de datos público, acabando con los problemas existentes en manera de funcionalidad. ebDB representa un repositorio estandarizado, seguro, independiente, no-comercial para datos ethnobotánicos. En este sistemas, los juegos de datos están seguros, y de acceso esta controlado por los propietarios de los datos. La base de datos esta completamente multilingual, y soporta un número non-limitado de idiomas por traducción, entrada de datos y vista de datos. Lo mas importante es, que esta base de datos esta abierto al público para añadir datos nuevos y idiomas nuevas.

ebdB es administrado por una ONG completamente independiente, con un Directorio de científicos y usuarios internacionales. Como resultado, la base de datos esta insulado de intereses institucionales y empresariales, y representa un repositorio seguro en contra de la biopirateria. Por el momento ebDB contiene juegos de datos de Ecuador, Perú, Hawai y Kenia. Nosotros esperamos que el proyecto ebDB llega a ser el estándar internacional para guardar datos ethnobotánicos. ebDB se encuentra bajo [<https://ebdb.org>]|<https://ebdb.org>]. La base de datos se ha desarrollado con financiamiento privado, durante varios años de trabajo de campo, tratando de solucionar problemas reales surgiendo durante el trabajo diario. El resultado es una solución muy robusta, que puede acomodar datos de cualquier parte del mundo.

ebDB ha sido programado por Steven Skoczen, quien dará los derechos de a la software a la ONG que manejará la base de datos. No hay ningún interés empresarial o institucional en la creación y en el manejo de la base de datos. Datos entrados en la ebDB permanecen bajo de copyright del dueño original y sus informantes. La ONG administradora no tiene ningún derecho de publicación ni copyright de los datos entrados. Los dueños de los juegos de datos pueden manejar el nivel de acceso público directamente, y de tal manera proteger o intercambiar sus datos de la manera que ellos sienten apropiado.

La base de datos - una vista interna

Primeramente y más importante, ebDB es una base de datos ethnobotánica. No represento una base de datos botánicos, y no tiene enfoque taxonómico tradicional para identificación de plantas. Tampoco esta una base de datos fitoquímica, y por eso no contiene información sobre compuestos químicos de las plantas. La meta de ebDB es simplemente dar una solución completa par el almacenamiento de datos ethnobotánicos. Con las complicaciones de propiedad intelectual resultando de datos fitoquímicos, y con el enfoque totalmente diferente de una base de datos botánicos, esta restricción parece una buena idea.

La ebDb tiene varias partes especiales, las cuales lo hacen una elección excelente por un repositorio internacional:

ebDB esta completamente multilingual, soporta un número ilimitado de idiomas para datos y la página Web. La base de datos puede aceptar cualquier idioma que tiene caracteres en el set UTF-8. Este incluye básicamente cualquier idioma común del mundo (por ejemplo, castellano, ingles, japonés, mandarin, árabe...). Usuarios pueden poner su idioma sin cambios en la estructura del software. Después de la entrada de los datos se puede traducirlos en cualquier otra idioma. La ebDB

puede ser mostrado en cualquier idioma, aunque por el momento solo se ve en castellano, ingles y hawaiano. Se añadira idiomas adicionales en el futuro, cuando usuarios envían traducciones de sus idiomas.

Los juegos de datos representan la segunda parte diferente de otras bases de datos. Un juego de datos representa una entrada de datos del mismo dueño con su propio copyright. El dueño mismo puede especificar si otros usuarios de ebDB tengan acceso a los datos. Estos permisos tienen niveles diferentes (sin acceso, acceso de leer, imprimir, editar, traducir, borrar). El dueño puede cambiar el permiso en cualquier momento, y de esta manera tiene una flexibilidad grande por publicación y seguridad de sus datos. Índice de términos para traducción de usos especiales  
Posibilidad de entrar varias localidades exactas por cada muestra (de quien se recibió la planta, donde el informante colectó o compró la planta, donde la plante crece naturalmente). Este apoya sumamente al análisis biogeográfica y análisis de flujos de mercado por plantas medicinales. Categorización de uso de plantas. Módulo para exportación de datos por análisis en formato .CSV, que permite el análisis en las programas estadísticas mas importantes. Modulo por producción de hojas de campo preformadas, y de manuscritos completos con un o mas juegos de datos. Herramientas estandarizadas por asegurar la integridad de los datos, backups, buscadadas, manejo de usuarios etc. Se debe anotar que la base de datos sólo se puede acceder por una conexión del Internet segura (<https://>) por mayor seguridad. La ebDB esta abierta para cualquier miembro del público. Como indicado arriba, el acceso puede estar restringido por los dueños de individuales juegos de datos. Cualquier miembro del público puede establecer una cuenta en ebDB por añadir datos de sus proyectos. Para una cuenta tiene que enviar simplemente un correo con su correo electrónico, nombre, apellido y nombre de usuario deseado a [accounts@ebdb.org](mailto:accounts@ebdb.org). Se necesita una cuenta por acceder a la base de datos, aunque el acceso y el establecimiento de las cuentas están libres.

Como usar ebDB

Instrucciones detalladas sobre el uso de ebDB se puede encontrar bajo de [<http://ebdb.org/manual>][<http://ebdb.org/manual>]. También se puede sacar un PDF de la dirección [<http://ebdb.org/manual/manual.pdf>][<http://ebdb.org/manual/manual.pdf>].

Claramente, la base de datos es lo mas útil si un número grande de investigadores lo use, y da acceso libre al público al menos para leer, especialmente si una análisis de los datos ha sido publicado ya. En caso de datos no publicados o sensitivos en otra manera esta opción no puede funcionar. En este caso, sugerimos que el dueño haga público sus datos tan pronto posible.

Con su fácil disponibilidad, acceso, módulo multilingual y seguridad de datos, ebDB esta verdaderamente una solución para cualquier ethnobotánico en el mundo.

### **Uso sostenible de recursos de plantas medicinales**

Un buen ejemplo de la combinación de investigación, educación y aplicación de los resultados representa el Jardín Ethnobotánico de la Universidad Maseno en Kenia, cerca del bosque de Kakamega (Fig. 9). El bosque de Kakamega representa uno de los remanentes del bosque húmedo Congo-Guineo en la parte este de África. Ha sido separado de la región Congo durante la formación del Rift-Valley. El bosque esta reconocido por su diversidad biológica, y contienen algunas de las plantas mas raras del Este de África. Además tiene especies raras de pájaros, serpientes, insectos y primates. No obstante, sin referencia a esta riqueza, el bosque ha sufrido destrucción grave por impactos antropicos en forma de uso de recursos forestales sin ningún control.

Para mitigar la destrucción se trata de controlar ahora el uso de productos forestales. Este solo esta factible basado en educación de las comunidades locales sobre usos alternativas mejores. El Jardín Botánico de la Universidad de Maseno tiene como su misión de conservación educar la población en uso mas eficaz, creyendo una percepción cultural y trabajando muy cerca con las comunidades locales en el Oeste de Kenia en un esfuerzo de conservar la biodiversidad del bosque. Este esfuerzo ex situ empezó de tener frutos. Esta metodología de ex situ en comparación de esfuerzos in situ esta analizado en este articulo. Los resultados preeliminarem indican que el crecimiento esta inicialmente lento en el esfuerzo ex situ, pero que el crecimiento de especies nativas incrementa rápidamente cuando han sido establecido. Recibimos respuestas favorables de las comunidades locales en forma de donaciones de cultivos de plantas medicinales raras y importantes para conservación en el Jardín Botánico. No se puede sobre estimar la importancia de esta metodología entonces.



**Fig. 1: Historia cultural del curanderismo: Cerámica Mochica mostrando una curandera de forma de lechuza (izquierda), Cono de cal precolombiano (derecha).**





**Fig. 2: Curanderismo hoy: Limpia, Trujillo, Perú (izquierda arriba), Mesa curandera, Chiclayo, Perú (derecha arriba), Farmacopea curandera, Chiclayo, Perú (izquierda abajo), Pago a la tierra, Cusco, Perú (derecha abajo).**



**Fig. 3: Curanderismo hoy: Limpia, Trujillo, Perú (izquierda arriba, derecha arriba), Ishpingo (izquierda abajo), Limpia, Chiclayo, Peru (derecha abajo).**



**Fig. 4: Mercados. Mercado Mochequeque, Chiclayo, Perú (izquierda arriba), Mercado Mochequeque, Chiclayo, Perú (derecha arriba), Mercado Hermelinda, Trujillo, Peru (izquierda abajo), Mercado Mochequeque, Chiclayo, Peru (derecha abajo).**





**Fig. 5: Ethnobotánica diaria: Caballitos de totora en Huanchaco (izquierda arriba), Producción tradicional de cerámica en Ecuador (derecha arriba), Diversidad de *Vasconcellea* (izquierda abajo), Pobladores de la Region Altoandina (derecha abajo).**



Fig. 6: Estudios MIRT: Botánicos en el Bosque Montano Tropical (izquierda arriba), Colección de plantas medicinales en el Páramo (derecha arriba), Estudio de Vegetación de Páramo (izquierda abajo), Trabajo con Curanderos (derecha abajo).

http://127.0.0.1/webroot/workingcopy/subversion/academic/lyon/Lyonia/siteroot/about\_index.php

http://127.0.0.1/webroot/workingcopy/subversion/academic/lyon/Lyonia/siteroot/about\_in...

msr docx webdesign apple VI YF LpiDev Comics LJ LA.com Lyonia abDB / xhDB leaf idea jphMyAd collge vencia

# Lyonia

a journal of ecology and application

Current Issue Volumes in Progress Archives About Lyonia Mailing List Submit to Lyonia Log In Home

## About Lyonia

About Lyonia and Pobbies  
Editor and Editorial Board  
Contact Information  
Instructions for Authors

### Lyonia: a journal of ecology and conservation.

#### What is Lyonia?

Lyonia is an electronic, peer-reviewed, interdisciplinary journal devoted to the fast dissemination of current ecological research and its application in conservation, management, sustainable development and environmental education. Manuscript submission, peer-review and publication are entirely handled electronically. As articles are accepted they are automatically published as volume in progress and immediately available on the web. Every six months a Volume-in-Progress is declared a Published Volume and subscribers receive the table of Contents via e-mail.

Lyonia seeks articles from a wide field of disciplines (ecology, biology, anthropology, economics, law etc.) concerned with ecology, conservation, management, sustainable development and education in mountain and island environments with particular emphasis on montane forest of tropical regions. In its research section Lyonia published peer-reviewed scientific papers that report original research on ecology, conservation and management, and particularly invites contributions that show new methodologies employing interdisciplinary and transdisciplinary approaches. The sustainable development and environmental education section contains reports on these activities.

#### EDITORIAL POLICIES

The Manuscript text (including title, abstracts, references, excluding figures and tables) should not be longer than 3000 words (about 25.000 characters including spaces). Longer manuscripts however might be considered for publication, if importance of content merits a more detailed description.

Manuscripts should be English, Hawaiian or Spanish. Authors must provide an English translation of the title, abstract and legends of tables and figures if the article is in Hawaiian or Spanish. It will be assumed that papers submitted are original and have not been published elsewhere. However, papers or abstracts of papers originally published in a language other than English, and/or published as intramural research reports will be considered. A manuscript previously published on a personal or

Fig. 7: Página principal de la revista "Lyonia" como ejemplo por Olorien.

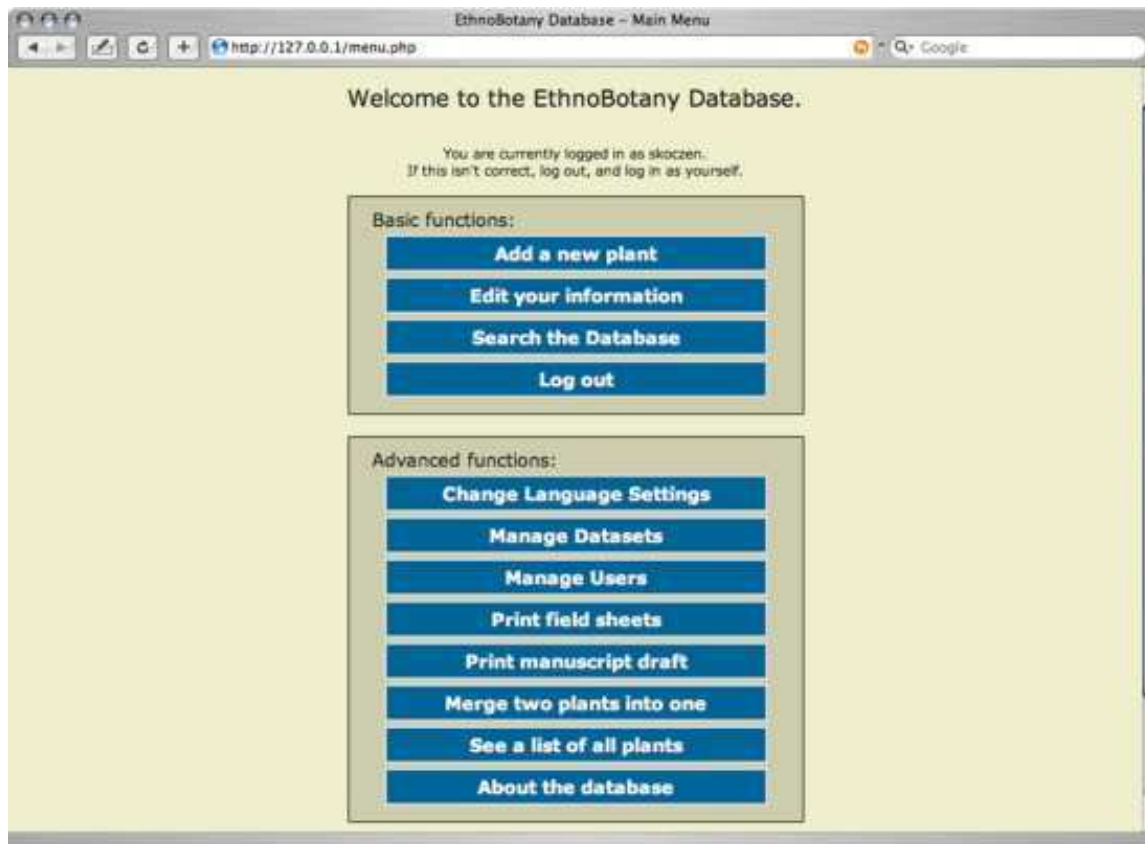


Fig. 8: Página de entrada de ebDB.





**Fig. 9: Producción de medicinas por el mercado local. Colecta de plantas con Curandera (izquierda arriba), Secado de plantas, Cusco, Perú (derecha arriba), Producción de aceites esenciales, Cusco, Perú (izquierda abajo), Medicina por el mercado, Cusco, Perú (derecha abajo).**

# Maseno University - Botanical Garden

## Legend:

### Gates and orientation points

- Bayreuth Gate
- BIOTA Gate
- Maseno Gate
- DAAD Gate
- commemorative plaque
- bank
- WC
- buildings
- path
- ditches
- labeled trees species

### Front part of the Botanical Garden

- Botanical Garden
- Treenursery
- herbs
- fields
- reeds
- Aframomum
- Eucalyptus and Solarum
- Psidium guajava
- shrubs (*Acanthus Hibiscus*)
- waterpond

### Treenursery

- Aleurites moluccana*
- Bischofia janatica*
- Bridelia macrantha*
- Cassia siamesis*
- Cassia spectabilis*
- Chorisia speciosa*
- Croton megalocarpus*
- Cupressus* different species
- Grevillea robusta*
- Jacaranda mimosifolia*
- Markhamia lutea*
- Mesopsis emisi*
- Moringa oleifera*
- Podocarpus falcatus*
- Syzygium cumini*
- Terminalia mantaly*
- shrubs (*nushs, Acanthus, Hibiscus*)
- place for future plantings

Scale 1:2000

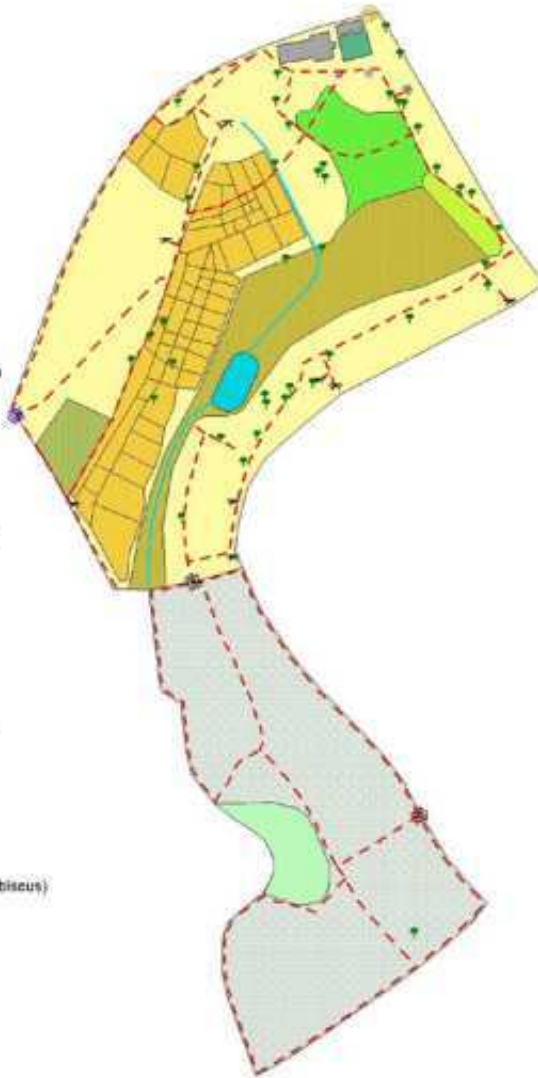


Fig. 10: Jardín Ethnobotánico de la Universidad Maseno, Kenya.



**Fig. 11: Mantenimiento de Tradición: Escena de Limpia, Ecuador (izquierda arriba), Mesa de un curandero en Ecuador (derecha arriba), Mercado de plantas medicinales, Bolivia (izquierda abajo), Producción de medicinas naturales por el mercado local, Perú (derecha abajo).**

## Floristic composition, structure, endemic and ethnobotany in the native forest “El Colorado”, in Puyango, Province of Loja.

Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica del bosque nativo “El Colorado”, en el cantón Puyango, provincia de Loja.

1. León Suquilanda Lida Margarita, 2. Cueva Oviedo Pío Galo, 3. Aguirre Mendoza Zhofre, 4. Kvist Lars

1.email:  
magysleon@yahoo.es, 2.email  
pioqeva@yahoo.es,  
3. email herbario@unl.edu.ec, 4.  
email lars.kvist@biology.av.dk

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.413.1>

# Floristic composition, structure, endemic and ethnobotany in the native forest "El Colorado", in Puyango, Province of Loja.

## Resumen

Entre noviembre del 2004 a junio del 2005 se realizó un inventario florístico y estudio etnobotánico en un cuadrante permanente de una hectárea en el bosque El Colorado, cantón Puyango, provincia de Loja. Se registraron 1421 individuos/ha a 5 cm de DAP (948 árboles, 464 arbustos y nueve bejucos) correspondientes a 59 especies dentro de 52 géneros y 33 familias. La mayor densidad relativa presentó *C. linearis* 24,78%. Las especies dominantes fueron *J. neotropica* 11,13% y *Neea sp.* 9,23%; y, el IVI más alto tuvieron *C. linearis* 28,14% y *J. neotropica* 14,29%. El área basal y volumen por hectárea del bosque fue de 24,58 m<sup>2</sup> y 261,03 m<sup>3</sup>. Se identificaron cuatro especies endémicas y dos registros nuevos para la provincia de Loja. En etnobotánica, los hombres dieron mayor valor de uso y tuvieron un mejor conocimiento sobre las especies vegetales en comparación a las mujeres. Según grupos etáreos, los ancianos y adultos conocieron más; mientras que, en los jóvenes se hizo muy evidente la pérdida de las tradiciones de uso. Se identificaron 73,85% especies utilizadas para actividades técnicas, 66,15% construcción, 36,92% comercialización de madera y 9,23% para medicina, alimento y producción de agua. Finalmente se estableció que *J. neotropica* (2,67), *Nectandra subbullata* (1,53), *C. linearis* tuvieron los valores de uso más altos (1,33).  
Palabras claves: Grupos etáreos, usos, valor de uso

## Abstract

A floristic inventory and an ethnic botanical study was done in a permanent square of one hectare in "El Colorado" forest, in Puyango – Loja during november 2004 and june 2005. The study reported 1 421 plants per ha 5 cm of diameter (948 trees, 464 shrubs and nine reeds) corresponding to 59 species and 33 families. The highest relative density was presented by *C. linearis* with 24,78%. The dominant species were *J. Neotropica* 11,13% and *Neea sp.* 9,23%. The most elevated IVI was presented by *C. linearis* with 28,14% and *J. neotropica* with 14,29%. The basal area and the woody volume per ha were about 24,58 m<sup>2</sup> and 261,03 m<sup>3</sup> respective. Four endemic species were identified and two new search were found to Loja. About ethnobotany, men were the group that gave the higher value of use to the resource, also they had more knowledge about plants than women. According to age groups, elderly and adult people knew more about plants than young people, those wich showed the loos traditional knowledge. Along the research, many uses for the species was identified: 73,85% for technical activities, 66,15% for structure, 36,92% for woody trade and 9,23% for medicine, feeding and water production. Finally, the species with higher value of use were *J. neotropica* (2,67), *Nectandra subbullata* (1,53), *C. linearis* (1,33).

## Introducción

El Ecuador es uno de los 17 países megadiversos del mundo, alberga una alta diversidad biológica por unidad de superficie; según Aguirre (2002), ésta megadiversidad se atribuye básicamente a su ubicación netamente tropical, presencia de la cordillera de los Andes y del ramal oriental e influencia de las corrientes marinas del Niño y Humboldt. Estos factores han dado origen a una variedad de zonas ecológicas que poseen alrededor de 16087 especies de plantas vasculares agrupadas en 273 familias, con 4173 especies endémicas, lo que equivale al 27% de la flora nativa (Jorgensen y León 1999); y, son fuentes proveedoras de muchos bienes y servicios ambientales para el ser humano.

La provincia de Loja también se ve influenciada por dichos factores, por tal razón presenta diferentes ecosistemas con una riqueza florística única, de gran utilidad para el hombre (Aguirre 2002). Sin embargo, actividades antrópicas como la deforestación, el cambio de uso de la tierra, incendios forestales, introducción de especies exóticas y el manejo inadecuado de los recursos; han provocado alteraciones significativas en estos ecosistemas, ocasionando la pérdida de flora, destrucción de hábitats, degradación del suelo, entre otros.

Las perturbaciones han sido más evidentes en los bosques húmedos pre-montanos (bosque semideciduo Montano Bajo de acuerdo a Sierra *et al.* 1999) en relación con otras formaciones



vegetales de la provincia de Loja, quedando pocos remanentes boscosos. Según Morocho y Romero (2003), existen 695 km<sup>2</sup> de bosque húmedo pre-montano, representando apenas el 6,32% del total de la superficie territorial de la provincia.

Además, en estos ecosistemas es notorio la falta de investigaciones de caracterización de los recursos y sobre todo estudios que permitan generar conocimientos sobre la utilización y valor de uso de la composición florística. Aspectos que han sido las principales limitantes para manejarlos de forma sustentable y consecuentemente asegurar su permanencia.

En este contexto, para aportar al conocimiento botánico y etnobotánico; y, apoyar a la conservación, se llevó a cabo una investigación en el bosque nativo El Colorado, que es un bosque semidecíduo Montano Bajo (Sierra *et al.* 1999), ubicado en el cantón Puyango, provincia de Loja. El trabajo se desarrolló entre los meses de noviembre/2004 a junio/2005 con el apoyo económico y logístico del Proyecto BEISA que es ejecutado por el Herbario "Reinaldo Espinosa" de la Universidad Nacional de Loja.

Se estudió la composición florística y determinó parámetros ecológicos y dasonométricos de las especies, también se elaboró la estructura diamétrica y los perfiles estructurales. Se hizo un análisis sobre el estado de conservación y endemismo del bosque.

Finalmente se generó información sobre la utilización de las especies con la participación de actores claves de la comuna El Colorado y mediante herramientas participativas, dicha información fue difundida y validada para rescatar prácticas ancestrales que se están perdiendo.

Los objetivos propuestos en la presente investigación fueron los siguientes:

Determinar la diversidad florística y estructura de la vegetación en una parcela permanente del bosque nativo El Colorado, en el cantón Puyango con el fin identificar especies promisorias para aprovecharse como productos forestales no maderables.

Analizar el estado actual y el nivel de endemismo del bosque nativo El Colorado para generar información básica que permita realizar futuros trabajos de conservación.

Conocer la etnobotánica de los productos del bosque nativo "El Colorado" desagregada por sexo y grupos etéreos.

## **Materiales y Métodos**

### Localización del área de estudio

El bosque nativo El Colorado está ubicado en la provincia de Loja, cantón Puyango, parroquia El Arenal, barrio El Colorado, entre las coordenadas geográficas 03°58'37" a 03°59'48" latitud sur y 79°57'06" a 79°58'53" longitud oeste. A un rango altitudinal que va desde 1 200 hasta 1 800 msnm. Limita al norte y oeste con el barrio El Colorado, al sur con el Cerro Cucuyura y Pampa Larga y al este con la Pampa de Huambona. Tiene una superficie aproximada de 218,19 ha.

Presenta un relieve irregular, con pendientes promedios del 70%, existen pocos valles y zonas planas. Los suelos son de textura arcillo limosa, poco profundos, con escasa cantidad de materia orgánica, el pH va de neutro a ligeramente ácido.

La temperatura media es de 21°C, y la precipitación media anual de 1 200 mm. Pertenenece a la zona de vida bosque húmedo pre - montano. Según Sierra *et al.* (1999) es una formación vegetal de bosque semidecíduo Montano Bajo (1100 - 1500 msnm).

### Determinación de la diversidad florística y estructura de la vegetación

Para conocer la diversidad florística se seleccionó un espacio aproximadamente en la mitad del bosque, con una brújula se demarcó e instaló el cuadrante permanente de una hectárea (100 x 100 m), se subdividió en 25 subparcelas de 400 m<sup>2</sup> (20 x 20 m), para ello se utilizó mojones de cemento y piola, además se les asignó códigos usando las letras del alfabeto. También se delimitó con cinta plástica cinco parcelas de 25 m<sup>2</sup> (5 x 5 m) y 1 m<sup>2</sup> (1 x 1 m). Con un GPS se registró las coordenadas geográficas del cuadrante.

En las parcelas de 400 m<sup>2</sup> se recopiló información de los individuos mayores o iguales a 5 cm de DAP, previo a ello a cada individuo se colocó una placa de aluminio con un código numérico a una altura de 1,45 m desde el suelo. Se registró el nombre común de las plantas, se midió distancia horizontal (coordenada X) y vertical (coordenada Y) para luego ubicarlos en un croquis, también se registró altura (hipsómetro sunnto), circunferencia (cinta métrica) y luego se transformó los valores a DAP, dividiendo para &#61552; (3,1416). Se colectaron tres muestras botánicas fértiles por especie que se identificaron en el Herbario "Reinaldo Espinosa" de la Universidad Nacional de Loja, donde quedó depositado un duplicado.

En las parcelas de 25 m<sup>2</sup> y 1m<sup>2</sup> se evaluó la densidad y frecuencia de arbustos y hierbas



tomando en cuenta el número de individuos. Para estudiar las epífitas vasculares se seleccionó un árbol al azar por cada parcela de 400 m<sup>2</sup>; y se consideró el número de individuos, nombre vulgar y especie hospedera.

Con los datos obtenidos se calculó la densidad absoluta (D), densidad relativa (DR), dominancia relativa (DmR), frecuencia, índice valor importancia (IVI), índices de diversidad de Shannon y Simpson (Aguirre, 1999).

Para determinar el volumen de los árboles, primeramente se calculó el factor de forma y luego se aplicó la siguiente relación:

$$V = G \times HT \times f$$

HT = Altura total, f = Factor de forma promedio, G = Área basal

El histograma del bosque se realizó tomando en cuenta el número de árboles/ha y los registros de diámetros agrupados en ocho clases diamétricas con intervalos de 10 cm. Para determinar la estructura vertical y horizontal del bosque se instaló un transecto de 5 x 100 m, tomando en cuenta los individuos iguales o mayores a 5 cm de DAP, la posición (distancia) y la altura total. Para el perfil horizontal, se ubicó cada especie en un eje de coordenadas (x, y) dentro de la hectárea y se tomó en cuenta el ancho y la forma de la copa de cada individuo.

Análisis del estado actual y nivel de endemismo del bosque

El estado actual de conservación de la vegetación se analizó en a base a la dominancia relativa, índice de valor de importancia, diversidad, estructura vertical y horizontal del bosque. También se dialogó con los habitantes de la comunidad y se realizó una revisión bibliográfica referente al estado de conservación de las especies según la IUCN.

Para reportar el endemismo se identificó las especies basándose en comparaciones con las colecciones existentes en el Herbario Reinaldo Espinosa y se verificó los nombres científicos de las especies con los existentes en el Libro Rojo de plantas endémicas en el Ecuador 2000.

Conocimiento de la etnobotánica desagregada por sexo y grupos etáreos

Para recopilar la información en el campo, dentro del cuadrante se seleccionó un individuo de cada especie, considerando que presente las mejores características externas para facilitar su identificación; luego se trazó una ruta a seguir con los informantes iniciando en la parcela A y culminando en la parcela Y, pasando por todos los individuos antes seleccionados.

Se trabajó con un total de 18 informantes claves de la comunidad El Colorado, nueve hombres y nueve mujeres; a su vez a estas personas se la agrupó en tres grupos etáreos, jóvenes de 15 – 32 años de edad, adultos/as de 33 – 50 años de edad y ancianos/as mayores a 50 años de edad

Cabe indicar que se trabajó con un total de 65 especies registradas en la hectárea, 59 codificadas y seis menores a 5 cm de DAP; cada una de ellas fue evaluada por 18 personas, por lo tanto se aplicó un total de 1170 encuestas.

Para conocer la utilidad de las especies y determinar su valor de uso a través del tiempo se aplicó la siguiente matriz:

**Nro. de planta en parcela.....Familia.....N. Científico.....**  
**Nro. de informante .....Sexo.....Edad.....Inf. no conoce.....**  
**Nombre principal.....Otros nombres.....**

	Categorías de Uso	1	2	3	Para qué?	Cómo?	Cuándo?	Dónde?	Obs.
1	Construcción (suelo)								
2	Construcción (aire)								
3	Cerca								
4	Amarrar en construcción								
5	Fibras/ sogas u otros fines								
6	Herramientas								
7	Pescar/ lavar/ insecticidas								
8	Leña								
9	Medicina humana								
10	Medicina veterinaria								
11	Frutas comestibles								
12	Los animales lo comen								
13	Productos de vender								
14	Producción de agua								

El/la informante sabe del uso pero nunca lo ha utilizado

El/la informante lo hacía antes pero ya no

El/la informante lo sigue utilizando

Se marcó en las columnas 1, 2 o 3 cuando el informante manifestó sobre usos a través del tiempo y en las columnas restantes para explicar de qué manera se utiliza.

Para procesar y hacer el análisis de la información etnobotánica a las 14 categorías de uso se las subagrupó en seis categorías principales; construcción (subcategorías 1 – 4), fines técnicos (subcategorías 5 – 8), medicina (subcategorías 9 – 10), comestibles (subcategorías 11 – 12), ventas (subcategoría 13) y producción de agua (subcategoría 14). Se utilizó el Software Excel para la determinación del valor de uso y conocimiento de las especies.

Finalmente para la descripción botánica y etnobotánica se eligió las 20 especies más importantes para la gente en función de los usos y validación de información. Además se incluyó una fotografía.

## Resultados y Discusión

### Diversidad florística

Se registraron 1421 individuos iguales o mayores a 5 cm de DAP/ha, comprenden 948 árboles, 464 arbustos y nueve bejucos, correspondientes a 59 especies, 52 géneros y 33 familias.

El número de especies encontradas en la parcela permanente es inferior con 10 especies a otro muestreo realizado por Beltrán y Castillo (2004) en el mismo bosque en nueve parcelas de 4 x 150 m, aproximadamente ½ hectárea. Los resultados varían básicamente por el área inventariada, como es lógico en cuadrantes permanentes se limita el espacio de trabajo y en muestreos se amplía la cobertura. Entonces mientras más investigaciones se realicen se conocerá en su totalidad la alta diversidad florística que alberga el bosque El Colorado.

Se identificaron dos registros nuevos *Otoba parvifolia* y *Pouteria torta*, pues de acuerdo al catálogo de plantas vasculares del Ecuador, estas especies estaban reportadas únicamente para la costa y amazonía en un rango altitudinal que va desde 0 a 1000 msnm (Jorgensen y León 1999). La familia Lauraceae es la más diversa con nueve especies (15%); seguida de Meliaceae y

Rubiaceae ambas con cuatro especies (6,67); También lo ratifican en su trabajo Beltrán y Castillo (2004).

La mayor densidad relativa presenta *C. linearis* con 24,78%. Las especies más dominantes son *J. neotropica* 11,13% y *Neea sp.* 9,23%. Las plantas ecológicamente más importantes están representadas por *C. linearis* 28,16%, seguida por *J. neotropica* 14,29%. La diversidad florística resultó media de acuerdo al índice de Shannon. En los estratos arbustivo y herbáceo las especies más abundantes son *C. linearis* (25,37%) y *Selaginella geniculata* (35,71%) respectivamente. *Tillandsia cyanea* de la familia Bromeliaceae es la epífita vascular abundante (54,24%).

Para el bosque El Colorado se registra un área basal de 24,58 m<sup>2</sup>/ha y volumen de 261,03 m<sup>3</sup>/ha. En cambio el Herbario Loja (1999), en su estudio realizado en el bosque El Tundo reporta un área basal de 19,5 m<sup>2</sup>/ha y un volumen de 88,33 m<sup>3</sup>/ha. Comparando los dos bosques, se observa que las cifras registradas para el Colorado superan a las del Tundo; posiblemente, en el segundo caso hubo una mayor explotación de los recursos maderables, disminuyendo la densidad del ecosistema.

#### Estructura de la vegetación

De acuerdo al histograma (Fig. 1) el 93,88% de los árboles se concentran en las tres primeras clases con 701, 127 y 62 árboles/ha respectivamente, es decir, el bosque El Colorado está conformado por una gran cantidad de individuos jóvenes con pocos árboles maduros; producto de una lenta recuperación luego de haber soportado la extracción selectiva de madera, esta característica hace que la distribución diamétrica tenga forma de **J** invertida. Esto es corroborado con lo que señala Lamprecht (1990), que la distribución diamétrica en bosques nativos jóvenes o en proceso de recuperación presentan una tendencia de "J" invertida.

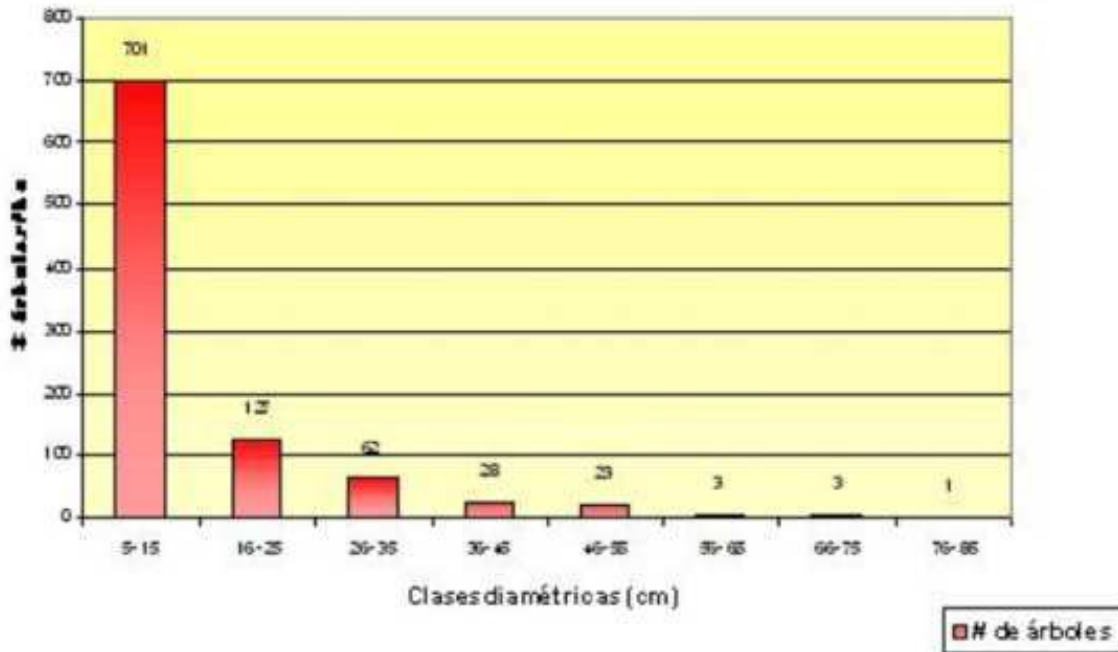


Figura 1: Distribución de la estructura diamétrica del bosque nativo El Colorado

En los perfiles estructurales se observa la distribución y posición de las especies, ambos muestran claros en el bosque producto de la extracción selectiva de madera a la que estuvo sujeto años atrás (Fig. 2 & 3).

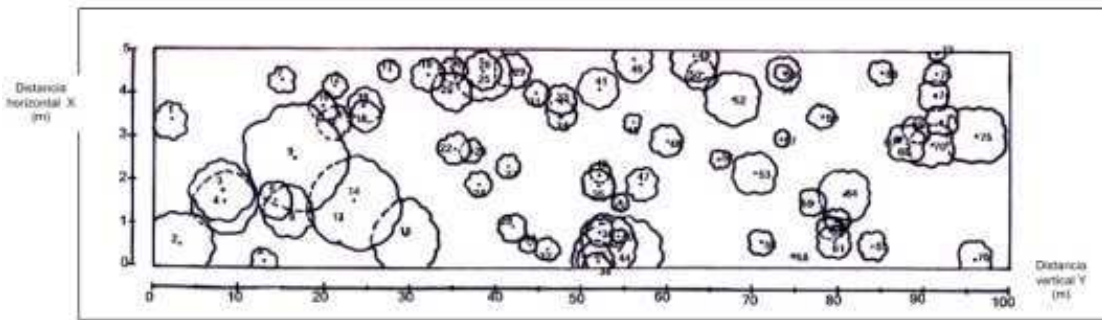


Figura 2: Perfil horizontal del bosque nativo "El Colorado"

1. 6. 19. 66. *Otoba parvifolia*; 2. 3. *Beilschmiedia* sp.; 4. 64. *Neea* sp.; 5. 53. 55. 56. *Faramea eurycarpa*; 7. 11. 27. 33. 34. *Elaeagia* sp.; 8. *Aniba* sp.; 9. *Coussapou villosa*; 10. 22. 59. *Palicourea ovalis*; 12. 15. 16. 17. 21. 31. 32. 37. 38. 42. 48. 54. 68. 76. *Chamaedorea linearis*; 13. *Mikania* sp.; 14. *Juglans neotropica*; 18. *Eugenia* sp.; 20. *Ficus cervantesiana*; 23. 30. 51. *Guarea kunthiana*; 24. 25. 29. 36. 70. 71. *Garcinia macrophylla*; 26. *Dendropanax* sp.; 28. *Sorocea trophoides*; 35. *Trichilia pallida*; 39. *Nectandra* sp.; 40. 43. 58. 67. *Grias* sp.; 41. *Zanthoxylum* sp.; 44. *Persea* sp.; 45. *Urera caracasana*; 46. *Cecropia* sp.; 47. 61. 62. 63. 69. 72. 73. 74. *Alsophila cuspidata*; 49. *Piptocoma discolor*; 50. *Casearia* sp.; 52. 57. 75. *Aniba riparia*; 60. *Aegiphila cuatrecasasii*; 65. *Psychotria brachiata*.

Figura 2: Perfil horizontal del bosque nativo El Colorado

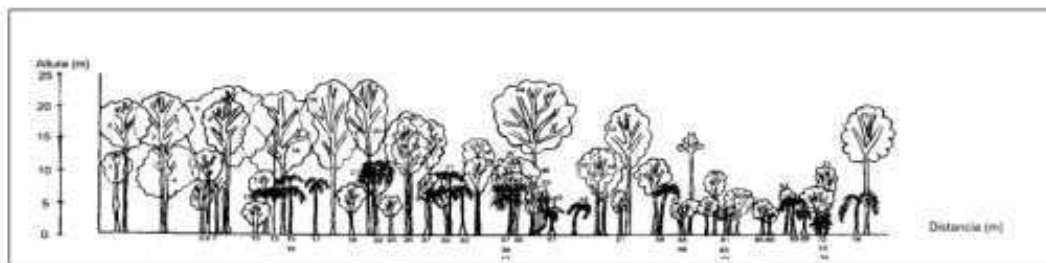


Figura 3: Perfil vertical del bosque nativo "El Colorado"

1. 6. 19. 66. *Otoba parvifolia*; 2. 3. *Beilschmiedia* sp.; 4. 64. *Neea* sp.; 5. 53. 55. 56. *Faramea eurycarpa*; 7. 11. 27. 33. 34. *Elaeagia* sp.; 8. *Aniba* sp.; 9. *Coussapou villosa*; 10. 22. 59. *Palicourea ovalis*; 12. 15. 16. 17. 21. 31. 32. 37. 38. 42. 48. 54. 68. 76. *Chamaedorea linearis*; 13. *Mikania* sp.; 14. *Juglans neotropica*; 18. *Eugenia* sp.; 20. *Ficus cervantesiana*; 23. 30. 51. *Guarea kunthiana*; 24. 25. 29. 36. 70. 71. *Garcinia macrophylla*; 26. *Dendropanax* sp.; 28. *Sorocea trophoides*; 35. *Trichilia pallida*; 39. *Nectandra* sp.; 40. 43. 58. 67. *Grias* sp.; 41. *Zanthoxylum* sp.; 44. *Persea* sp.; 45. *Urera caracasana*; 46. *Cecropia* sp.; 47. 61. 62. 63. 69. 72. 73. 74. *Alsophila cuspidata*; 49. *Piptocoma discolor*; 50. *Casearia* sp.; 52. 57. 75. *Aniba riparia*; 60. *Aegiphila cuatrecasasii*; 65. *Psychotria brachiata*.

Figura 3: Perfil vertical del bosque nativo El Colorado

Estado actual y nivel de endemismo del bosque nativo

Entre las décadas de los 70 y 90 el bosque fue un sitio estratégico de explotación de madera ocasionándose grandes fragmentaciones del ecosistema. Posteriormente las tierras fueron convertidas en su uso para implementación de pastos y cultivos (Moradores del Colorado *com. pers.* 2005). En la actualidad todavía quedan remanentes boscosos que presentan un buen estado de conservación en la parte alta e intervenciones moderadas en las partes media y baja, pero se están recuperando mediante procesos de sucesión natural, se notó una buena regeneración de las especies.

Buitrón (1999) citado por el Ministerio del Ambiente *et al.* (2001) indica que *J. neotropica* es uno de los árboles bastante amenazado por la explotación excesiva y comercialización. En el área de estudio aún existe ésta especie y es la más dominante, este hecho promueve a que se siga manteniendo el bosque porque si bien es cierto que actualmente se ha restringido la extracción de madera por ser propiedad privada, no se descarta la posibilidad de que en algún momento se retome ésta actividad por las especies valiosas comercialmente que aún existen.

Se encontraron cuatro especies endémicas, la especie *T. cyanea* se observó con más frecuencia

(68%) y de acuerdo a las categorías de la IUCN está casi amenazada al igual que *Erythrina megistophylla*; en cambio *Geissanthus ecuadorensis* y *Stromanthe ramosissima* se encuentran en estado vulnerable, éstas presentan mayor riesgo de extinción en el bosque al darse nuevamente una sobreexplotación.

Etnobotánica desagregada por género y grupos etéreos

En el cuadro 1 se presentan los promedios de los valores de uso de las especies registradas en la hectárea, así como las contribuciones de las seis categorías de uso y el porcentaje de conocimiento promedio de la vegetación según los/las actores claves.

**Cuadro 1.** Resumen de los valores de uso promedio de 65 especies y porcentaje de conocimiento de los nombres vernaculares de acuerdo a las aportaciones de las 18 personas entrevistadas y agrupadas por género y edad.

Categoría de Informantes	Valor de Uso (VU) Grupo	Categorías	(contri	buciones	a VU de	grupo)		Plantas conocidas en %
		Construcción	Técnico	Medicinal	Comestible	Venta	Agua	
Inf. Mujeres	0,38	0,13	0,12	0,06	0,04	0,01	0,01	32
Inf. Hombres	0,57	0,23	0,18	0,04	0,04	0,06	0,02	49
Inf. 15 – 32 años	0,32	0,13	0,10	0,04	0,04	0,00	0,02	31
Inf. 33 – 50 años	0,48	0,19	0,16	0,05	0,03	0,02	0,02	40
Inf. > 50 años	0,62	0,21	0,19	0,06	0,05	0,09	0,02	50

De acuerdo al género existen diferencias considerables de uso y conocimiento de las plantas. Los hombres son los que dan un mayor valor de uso promedio a las especies de 0,57 frente a las mujeres cuyo valor de uso es de 0,38, especialmente por las contribuciones dadas en las categorías construcción (0,23), usos técnicos (0,18) y venta (0,06) que son altos; solamente en la categoría medicina superan el valor de uso de los hombres (0,04) con una mínima diferencia de 0,02. De igual forma son los informantes hombres los que tienen un mejor conocimiento sobre los recursos florísticos del bosque, es así que de todas las especies registradas en la parcela conocen el 49% (31 individuos) con relación a las informantes mujeres que identifican el 32% (21 individuos).

Las razones para que no haya mucha similitud de uso y conocimiento entre hombres y mujeres son básicamente los distintos roles que cada uno han venido desempeñando. El hombre siempre ha tenido bajo su responsabilidad las actividades productivas, la manutención económica del hogar y las labores que exigen esfuerzo físico; además ha sido él quien se ha apoderado y relacionado continuamente con el bosque y sus recursos, es por ello que sus aportaciones están más enfocadas a usos forestales: explotación y comercialización de madera, extracción postes, elaboración cabos para herramientas, leña etc. En cambio las funciones de las mujeres han sido reproductivas, se han dedicado a los quehaceres domésticos, a velar por la salud y cuidado de sus hijos, a la cría de animales menores, entre otros, por ello sus conocimientos son limitados en cuanto al uso y nombre de las plantas que crecen en las montañas, aunque saben un poco más de las especies utilizadas para la cocción de alimentos y medicinales debido a éstas en su mayoría también son encontradas en los alrededores o quizás han sido las únicas utilizadas por ellas.

Kvist *et al* (1995), en un estudio realizado en parcelas permanentes en dos comunidades de la amazonía peruana también indican que existe desigualdad entre los dos sexos, siendo los hombres los que tienen un alto conocimiento sobre las plantas, fundamentalmente las que son utilizadas para la venta, alimento y usos técnicos; la diferencia es ligera en aquellas que sirven en la construcción y medicina. Ratifican que la razón principal para que los hombres tengan un buen grado de conocimiento es su permanencia y trabajo diario en el bosque para llevar el sustento a sus hogares,

que a su vez les permite ganar experiencia.

Cabe mencionar que los dos estudios se han realizado en ecosistemas totalmente diferentes pero se hizo comparaciones debido a que en ambos casos se aplicó la misma metodología.

Con respecto a los **grupos etéreos**, las personas mayores a los 50 años de edad (ancianos/as) son las que dan un mayor valor de uso a las plantas (0,62), le sigue los/las adultos/as de 33 – 50 años de edad (0,48) y luego los/las jóvenes de 15 – 32 años (0,32), esto se evidencia porque en todas las categorías de uso las contribuciones que hacen los ancianos son superiores con relación a los dos grupos excepto en producción de agua donde los tres dan un igual valor de uso (0,02). En cuanto al conocimiento de los nombres comunes de las especies ocurre lo mismo, los/las ancianos/as se familiarizan más con la vegetación; del total registradas reconocieron el 50% (33 plantas), los/las adultos/as identificaron 40% (26 plantas) y los/las jóvenes 31% (20 plantas).

Los escasos conocimientos que reflejan los/las jóvenes frente a los otros dos grupos (adultos/as y ancianos/as) se debe a factores como la aculturización por influencia del entorno social, falta de comunicación sobre las prácticas ancestrales y la migración; esto también es aseverado por Beltrán y Castillo (2004).

De las 65 especies registradas en la parcela, cuatro (6%) no fueron conocidas por los hombres y mujeres de la comunidad debido posiblemente a que no les dan ningún uso. En el cuadro 2 se presentan las plantas más importantes en las seis categorías de uso según los/as informantes del sector.

**Cuadro 2.** Registro de las cinco especies con mayor valor de uso dentro de cada categoría de uso.

	CATEGORÍAS DE USO					
ESPECIES	Construcción	Técnico	Medicina	Comestibles	Ventas	Producción de agua
<i>Ceroxylon parvifrons</i>	<i>Heliocarpus americanu</i>	* <i>Costus scaber</i>	** <i>Heliconia burleana</i>	<i>Juglans neotropica</i>	<i>Xanthosoma sp.</i>	
<i>Juglans neotropica</i>	<i>Stromanthe ramosissima</i>	* <i>Juglans neotropica</i>	* <i>Chamaedorea linearis</i>	<i>Coussapoa sp.</i>	<i>Coussapoa sp.</i>	
<i>Nectandra subbullata</i>	<i>Cecropia sp.</i>	* <i>Peperomia galioides</i>	* <i>Garcinia macrophylla</i>	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Erythrina megistophylla</i>	
<i>Pouteria torta</i>	<i>Nectandra subbullata</i>	* <i>Siparuna aspera</i>	* <i>Juglans neotropica</i>	<i>Nectandra subbullata</i>	<i>Ficus cervantesiana</i>	
<i>Chamaedorea linearis</i>	<i>Guarea kunthiana</i>	* <i>Piper sp.</i>	** <i>Erythrina megistophylla</i>	<i>Pouteria torta</i>	<i>Coussapoa</i>	
# sps.	43	48	6	6	24	6
% sps.	66,15	73,85	9,23	9,23	36,92	9,23

\* Para humanos \*\*Para animales

Beltrán y Castillo (2004), en su trabajo etnobotánico realizado en el mismo bosque reportaron 47 especies maderables, 24 para usos técnicos (18 leña, seis artesanales), 16 medicinales y 11 comestibles (10 alimento humano, una forrajera). Comparando los resultados expuestos en el cuadro 2 con los del estudio de Beltrán y Castillo (2004), se verifica que los habitantes de la comunidad utilizan mayor número de especies para fines técnicos y construcción en relación con las otras categorías de uso, aunque en el primer caso el número de especies es superior en la categoría usos técnicos e inferior en maderables; los resultados varían por haberse aplicado diferentes metodologías.

En cuanto a usos medicinales y comestibles los datos obtenidos muestran cifras inferiores frente a los registros de Beltrán y Castillo (2004) que superan con 10 y cinco plantas en las respectivas categorías de uso, esto se debe básicamente al área muestreada, pues en el primer caso el estudio se concentra en una zona determinada, mientras que en el segundo caso a más de recopilar



información de los transectos se registró especies provechosas que se encuentran creciendo en invernadas, senderos y bordes de quebradas ampliando el área de trabajo. Sin embargo, ambas investigaciones demuestran una escasez de especies aprovechables para medicina y alimento, probablemente la forma de vida que tenía anteriormente la comunidad le dio mayor importancia al bosque desde el punto de vista maderable.

## Conclusiones

En la hectárea permanente del bosque El Colorado se registraron 1421 individuos y 5 cm de DAP, dentro de 59 especies, 52 géneros y 33 familias.

En plantas leñosas la familia Lauraceae fue la más diversa con nueve especies (15%) y Arecaceae la familia más abundante con 355 individuos (24,93%). En epífitas vasculares Bromeliaceae la familia más representativa con la especie *Tillandsia cyanea* (54,24%).

Para el bosque El Colorado se registró un área basal y volumen por hectárea de 24,58 m<sup>2</sup> y 261,03 m<sup>3</sup> respectivamente, la especie *Juglans neotropica* fue la que presentó mayor área basal (2,94 m<sup>2</sup>) y volumen (37,58 m<sup>3</sup>).

Se identificó cuatro especies endémicas y dos registros nuevos para la provincia de Loja, ello demuestra la importancia florística del bosque El Colorado.

Las especies desconocidas por los hombres y las mujeres de la comunidad fueron *Psychotria brachiata*, *Chrysochlamys membranacea*, *Geissanthus ecuadorensis* y *Coccoloba sp. 1*.

El valor de uso y el conocimiento de las plantas de acuerdo al género fue mayor en los hombres frente a las mujeres, especialmente en aquellas que se utilizan con fines forestales (madera, postes venta, etc.). En los grupos etéreos también ocurrió lo mismo a medida que aumentó la edad de los/las informantes, siendo los ancianos/as los que mejor valoraron y conocieron las plantas.

Se evidenció la pérdida parcial de los conocimientos tradicionales, especialmente en la juventud debido a la presencia de tecnología en el medio, aculturización, migración y la nula transmisión de información sobre el uso de las plantas.

El 73,85% de las especies que han sido registradas en la hectárea se utilizan para usos técnicos; 66,15% para la construcción; mientras que, el 36,92% para ventas; y 9,23% están destinadas para medicina, alimento y producción de agua.

Las especies que tuvieron el valor de uso más alto dentro de cada una de las categorías de uso fueron: *Ceroxylon parvifrons* en construcción, *Heliocarpus americanus* para fines técnicos, *Heliconia burlleana* en plantas comestibles, *Costus scaber* en medicina, *Juglans neotropica* para ventas y *Xanthosoma sp.* en producción de agua.

### Recomendaciones

Realizar estudios sobre dinámica poblacional del bosque y hacer monitoreos con la finalidad de conocer su comportamiento para un posterior manejo.

Que entidades gubernamentales y ONG's tomen en cuenta las especies que son más importantes para los hombres y las mujeres en el momento de ejecutar proyectos de desarrollo en la comunidad y que trabajen mancomunadamente para que mejore este relicto boscoso importante por su composición florística, refugio de vida silvestre y proveedor de agua del valle de Arenillas.

Que los/las adultos/as y ancianos/as de la comunidad retomen las prácticas de uso tradicionales, especialmente aprovechando aquellos productos del bosque no maderables para que de ésta manera se transmitan los conocimientos de generación en generación.

Que las mujeres de la comunidad cultiven en las huertas las plantas registradas para uso medicinal para que se utilicen con mayor frecuencia y así evitar la pérdida de una de las prácticas tradicionales del lugar.

Seguir realizando estudios etnobotánicos con la metodología aplicada en el presente trabajo ya que de ésta manera se obtiene mayor información sobre la diversidad de usos que puede ofrecer una especie, la importancia que tiene y la relación entre nombre vernáculo y científico; pero enfocando la implementación de los cuadrantes en las áreas del bosque visitadas por las comunidades para la extracción de los recursos.

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables; especialmente a la Carrera de Ingeniería Forestal con su personal docente por habernos formado profesionalmente. Al Herbario Reinaldo Espinosa y al Proyecto Biodiversidad y Especies Económicamente Importantes de los Andes Centrales (BEISA) en las personas de Lars Kvist y Henrik Balslev por el apoyo logístico-económico brindado para la realización de la investigación. Un imperecedero reconocimiento al Ing. Zhofre Aguirre M. A Bolívar Merino y el personal del herbario LOJA que contribuyeron con la identificación de muestras botánicas.

## Referencias

- Aguirre, Z. & N. Aguirre. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. *Herbario Loja*, 5: 1-30.
- Beltrán, A. & M. Castillo. 2004. *Estudio etnobotánico en el bosque El Colorado, cantón Puyango, Loja, Ecuador*. Tesis Ing. Ambiental Universidad Técnica Particular de Loja. Escuela de Ingeniería en Gestión Ambiental. Loja, Ec. 107 p.
- Departamento de Botánica y Ecología. 1999. Estudios botánicos en el sur del Ecuador. *Herbario Loja* 3: 1-49.
- Joergensen, P. & S. Leon-Yanez. 1999. *Catalogue of vascular plants of Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. U.S.A. 900 p.
- Kvist, L.P., M. Andersen, M. Hesselsoe & J. Vanclay. 1995. Estimating use – values and relative importance of Amazonian flood plain trees and forests to local inhabitants. *Commonwealth Forestry Review* 74: 293–200.
- Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura en los trópicos*. Trad. Antonio Carrillo. República Federal Alemana. (GTZ) GmbH. 335 p.
- Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UINC). 2001. *La biodiversidad del Ecuador*. Informe 2000. Editado por Carmen Josse. Quito, Ec. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UINC. 368 p.
- Valencia, R., N. Pitman, S. Leon-Yanez & P. Joergensen (eds). 2000. *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ec. 489 p.

## Characterization, use and management of life fences in mountain cattle agroecosystems in Colombia

Caracterización, uso y manejo de cercas vivas en agroecosistemas ganaderos de montaña en Colombia

Otero, Javier<sup>1</sup>; Suarez, Luz Stella<sup>2</sup>; Quiceno, Maria Paula<sup>2</sup>; Cabrera, Edersson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Sistemas de Información Geográfica

<sup>2</sup>Programa de Uso y Valoración.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Bogotá, Colombia. Carrera 7 No. 35-20 Teléfono 6076500

E-mail: [jotero@humboldt.org.co](mailto:jotero@humboldt.org.co); [stellasuarez2001@yahoo.com](mailto:stellasuarez2001@yahoo.com); [mpquiceno@humboldt.org.co](mailto:mpquiceno@humboldt.org.co); [ecabrera@humboldt.org.co](mailto:ecabrera@humboldt.org.co)

Autor para correspondencia: [jotero@humboldt.org.co](mailto:jotero@humboldt.org.co)

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.457.1>

# Characterization, use and management of live fences in mountain cattle agroecosystems in Colombia

## Resumen

En la cuenca media del río Chambery (Aranzazu, Caldas-Colombia) se realizó un estudio de la configuración espacial del paisaje ganadero y la caracterización de cercos vivos en una unidad muestra de 2500 hectáreas. El estudio se fundamentó en interpretación de imágenes de satélite, técnicas de SIG, levantamientos de campo, encuestas y análisis estadísticos. Particularmente se tipificaron los cercos vivos atendiendo a la distribución en el paisaje, origen y manejo; se realizó la caracterización florística y estructural mediante transectos de 50x2 m<sup>2</sup>; se colectaron muestras botánicas para identificación taxonómica y se hicieron encuestas sobre uso y manejo. Los resultados muestran que la zona se configura por una matriz de potreros (60% del área) y 345 parches de bosques de cañadas, cercos vivos, fragmentos de bosques y sistemas de cultivos. Se destacan 49 parches de cercos vivos entre plantados y no plantados. Se censaron 43 familias botánicas, 66 géneros y 99 especies. Se destacan las familias Lauraceae, Melastomataceae y Solanaceae, con mayor abundancia. Se identificaron 9 categorías de uso resaltando especies para leña y madera con 44%. Se concluye del estudio que la zona presenta alta transformación (80%), alta fragmentación (799 fragmentos) y poca conectividad; también se evidencia una amplia utilización de cercos vivos con diversos usos: combustible (24 especies), madera (19 especies), forraje para ganado, alimentación humana, medicinal y ornamental. Los cercos vivos se perfilan como una herramienta viable para uso y conservación de la biodiversidad y son considerados prioritarios en los programas de conversión de ganadería tradicional a sistemas silvopastoriles sostenibles.

Palabras clave: botánica, cercos vivos, configuración del paisaje, uso vegetación, SIG.

## Abstract

A study of the space configuration of the cattle landscape and the characterization of live fences on a sample unit of 2,500 hectares was performed by the Chambery medium valley in Aranzazu, Caldas, Colombia (South America). The study was based on satellite image interpretation, GIS technology, field data, surveys, and statistical analysis. Particularly, live fences were typified according to the distribution in the landscape, origin, and use. Botanic samples were collected for taxonomic identification and surveys on use and handling were performed. Results showed that the zone is configured by a field matrix (60% of the area) and 345 patches of creek woods, live fences, fragmented woods, and growing fields. 43 botanic families, 66 genders, and 99 species were censused. Families such as Lauraceae, Melastomataceae and Solanaceae stood out with more abundance. Nine use categories were identified highlighting species of 44% for firewood and lumber. It was concluded that the zone showed a transformation index (80%), high fragmentation (799 fragments), and little connectivity. An ample utilization of live fences was evident with diverse uses such as fuel (24 species), wood (19 species), cattle food foliage, human food, medicinal and ornamental. Live fences are profiled as a viable tool for use and conservation of biodiversity and are considered as a priority in conversion programs of traditional cattle growing systems to sustained silvopastoral systems.

**Key words: botanic, live fences, landscape configuration, vegetation use, GIS.**

## Introducción

Históricamente el proceso de deforestación de los bosques andinos ha dado paso a sistemas de producción que no son sustentables en términos ecológicos y socioeconómicos. Las consecuencias ambientales han ocasionado elevados niveles de erosión, emisiones de gas carbónico y otros gases con contribución para el efecto invernadero, pérdida de biodiversidad, contaminación de aguas y erosión cultural, entre otros.

El diseño e implementación de modelos tradicionales de producción ganadera ha generado una configuración del paisaje que se evidencia en una matriz dominada por gramíneas (potreros) con densidades de especies arbóreas bajas y débilmente surcada por relictos de bosques riparios. Esta configuración actual del paisaje ganadero en las laderas montañosas de los Andes colombianos, permite entender y explicar el estado actual de los ecosistemas y las nuevas

relaciones ecológicas; así como supone una nueva tendencia hacia sistemas productivos ganaderos que sean sostenibles ambiental, social y económicamente.

El concepto de paisaje ha sido definido por diversos autores desde una concepción ecosistémica. Forman & Godron (1986) lo definen como "una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas que se repite de forma similar en ella", e incluye tres dimensiones fundamentales: física (el paisaje es el territorio), cultural y temporal-causal (el aspecto del paisaje como resultado de la interacción entre el hombre y la naturaleza) (Zonneveld 1988). La ecología del paisaje proporciona herramientas de entendimiento de la dinámica de la heterogeneidad espacial, de las interacciones y los intercambios a través del paisaje y de la influencia de esa heterogeneidad sobre los procesos bióticos y abióticos, principalmente (Etter 1991).

Los paisajes transformados se presentan como mosaicos de diversos elementos: fragmentos, corredores de vegetación, cercas vivas en una matriz dominada por diversos sistemas de uso y manejo. Las cercas vivas se consideran elementos lineales de vegetación que pueden ser naturales, producto de la regeneración natural luego de un disturbio, persistentes como remanentes de vegetación boscosa o sembrados como barreras rompevientos o cortafuegos (Küppers 1992). Su composición y estructura florística son correspondientes con la historia de manejo y uso de sistema productivo en el que se encuentran. Debido a su forma lineal y al grado de conectividad aumentan o interrumpen muchos flujos en el paisaje actuando como un corredor de movimiento y dispersión de muchas especies. Las cercas vivas pueden ofrecer diversos servicios ambientales, así como bienes a los sistemas productivos en los que se encuentra, por ejemplo a nivel local pueden ser útiles para evitar erosión, mejorar la escorrentía, ser barreras rompevientos, proveer especies útiles maderables de rápido crecimiento, entre otras (Burel 1996).

El estudio de los corredores de vegetación como elementos que permiten aumentar la conectividad entre fragmentos aislados, fue propuesto por Diamond (1975) y Harris (1984). Así mismo, las cercas vivas con presencia de árboles y arbustos funcionan como verdaderos corredores para el movimiento de animales y la dispersión de semillas para las plantas a través del paisaje. La evidencia sugiere que estas cercas vivas ejercen control sobre muchos flujos en el paisaje e incluyen: poblaciones animales, velocidad del viento, evapotranspiración y desecación del suelo (Forman & Baudry 1984).

Particularmente en Colombia se han adelantado algunos estudios enfocados a valorar el papel de las cercas vivas en diversos sistemas productivos. Para la región de piedemonte llanero, Molano et al (2001) evaluaron la composición y estructura florística de estos elementos; así como la avifauna y herpetofauna asociada, y encontraron mayor diversidad de estos grupos en las cercas vivas que en los remanentes boscosos probablemente debido a la oferta alimenticia encontrada en estos elementos. Pronatta (2003) ha desarrollado varias investigaciones tendientes a demostrar la aplicabilidad de sistemas silvopastoriles y en especial el establecimiento de cercas vivas como aporte en el mejoramiento del sistema de producción ganadería de leche, reduciendo el impacto sobre los remanentes de vegetación natural, el suelo y el recurso agua. Igualmente, Lee, R.A. et al (2000) determinó que las cercas vivas de especies nativas de la sabana de Bogotá se convierten en un importante recurso para la conservación de insectos útiles para el control biológico de plagas.

## **Métodos**

El estudio se realizó en el municipio de Aranzazu, ubicado en el departamento de Caldas, con coordenadas a los 4 grados, 41´ minutos de latitud norte y en los 75° grados 40´ minutos de longitud oeste. La zona se encuentra entre los 1700 y 2200 msnm, clima subandino húmedo con precipitación media multianual de 1700 mm y temperatura media de 18°C. El relieve es ondulado a quebrado y disectado por el cañón del río Chambery. Geomorfológicamente corresponde a montañas fluviogravitacionales de rocas ígneas cubiertas por depósitos de cenizas volcánicas, cuyos suelos son del orden Andisoles. Los ecosistemas originales corresponden a bosques húmedos de montaña y zona de vida Bosque húmedo montano.

La identificación y delimitación de los ecosistemas se realizó mediante técnicas de procesamiento digital de imágenes de satélite de alta resolución Ikonos del año 2003, utilizando Ecognition, Erdas, ArcInfo y ArcView. Para el análisis de fragmentación se utilizó el software Fragstats, evaluando número de fragmentos, tamaño medio del fragmento, dimensión fragmental, entre otros. La caracterización de los cercos vivos se realizó por medio

Para la caracterización de las cercas vivas se realizaron actividades como: identificación de tipos de cercos, selección de cercos vivos, muestreo, toma de información etnobotánica, determinación taxonómica y análisis de resultados. El área de estudio se dividió en 8 cuadrantes donde se

identificaron y seleccionaron cercos vivos teniendo en cuenta tipo de cerco, conectividad y tamaño. La selección se realizó a partir del análisis de la interpretación de la imagen de satélite y por observación directa del paisaje. En cada uno de los cercos seleccionados se realizó un levantamiento de evaluación rápida el cual consiste en hacer un transecto de 50 m de largo por 2 metros de ancho, siguiendo la orientación del cerco. En este transecto se evaluaron todos los individuos con un DAP mayor o igual a 2.5 cm. A dichos individuos se les toma datos sobre altura, habito, DAP y muestras botánicas para su posterior identificación taxonómica, esta información se registro en un formato diseñado para tal fin. Las muestras botánicas fueron prensadas, registradas en la libreta de colecciones, alcoholizadas y enviadas al herbario para su secado y posterior identificación taxonómica. Se realizaron 18 levantamientos en los cercos seleccionados.

La toma de esta información etnobotánica "in situ" se hizo a través de un herbario portátil y encuestas a varios pobladores con base en estos especímenes. Una vez hecho el herbario portátil se procedió a la toma de información etnobotánica mediante el uso de un formato donde se consignó: manejo de los cercos, uso de las especies, nombre comunes, partes usadas, formas de preparación y aplicación además de información sobre comercio y manejo de la especie. Dicha encuesta se aplico a nueve personas que eran dueñas o encargados de los predios donde se realizo muestreo de cercos.

La determinación taxonómica se realizo en el Herbario FMB del Instituto Alexander von Humboldt con ayuda de la literatura taxonómica especializada. Para la escritura correcta de los nombre científicos y los cambios nomenclaturales se uso la base de datos TROPICOS del Missouri Botanical Garden. Los nombres de los autores fueron abreviados siguiendo a Brummit & Powell (1992).

Con el fin de jerarquizar ecológicamente las especies presentes en los cercos se uso para los análisis el Índice de valor de importancia, y el cual tiene en cuenta parámetros como densidad, área basal y frecuencia de las especies. EL IVI se calculó para datos de los cercos plantados y los cercos no plantados por separado. Adicionalmente se hizo el mismo cálculo del índice para cada uno los 3 subtipo de cercos no plantados de forma independientemente y finalmente se hizo un calculo para la totalidad de los cercos. También se calcularon los índices ecológicos de Shannon, Simpson, de Similitud de Jaccard. Para el componente etnobotánico se hizo una evaluación cuantitativa de la importancia del uso de las plantas desde el enfoque de la metodología de la sumatoria de usos, la cual permite que cada uso citado para una especie contribuya al valor total de la importancia de esta.

## **Resultados y Discusión**

### **Elementos del Paisaje, Configuración espacial y Análisis de Fragmentación**

Se elaboró el mapa actual de ecosistemas a escala 1:2500, donde se analizó la cobertura vegetal como elemento integrador de la configuración actual del paisaje. En la tabla 1 se discriminan las distintas coberturas, su área en hectáreas y su porcentaje de ocupación.

Tabla 1. Cobertura Cuenca media Río Chambéry a partir de imagen de satélite IKONOS



COBERTURA	Total	%
Cercas vivas	13,09	0,51
Bosque maduro	67,03	2,60
Bosque secundario	454,92	17,67
Café a plena exposición solar	37,48	1,46
Café asociado	260,35	10,11
Café con sombrío	16,79	0,65
Construcciones	3,63	0,14
Cultivos	56,95	2,21
Guadua	8,70	0,34
Pastizales	1534,86	59,61
Plantación forestal	2,46	0,10
Rastrojo alto	25,87	1,00
Rastrojo bajo	45,29	1,76
Río	12,54	0,49
Sin Vegetación	0,46	0,02
Vía sin pavimentar	34,47	1,34
Total general	2574,89	100,00

Fuente: UNISIG - lavH 2005

La cobertura de pastizales (potreros o pastos) predomina con un 59.6% del total del área, situación por la cual se define como el elemento matriz y lo califica como paisaje ganadero; los demás se consideran fragmentos. La cobertura de bosque ocupa el 20.27% del área total (bosque maduro y bosque secundario), lo cual indica un alto grado de transformación. La cobertura de café, importante económicamente para la región, aparece en la parte norte en los sectores más bajos, se presenta como café a plena exposición y en asocio con plátano, yuca, algunos sombríos como nogal cafetero, entre otros.

El análisis de fragmentación se centró en las ocho coberturas vegetales: pastizales (pastos), café a plena exposición solar, café con sombrío, café asociado, bosque secundario, bosque maduro, cultivo y cercas vivas. Los pastos son la cobertura que ocupa el mayor porcentaje, seguido del bosque secundario y del café asociado, siendo estas las más representativas. La ventana o zona objeto de estudio tiene un total de 799 fragmentos, para los 16 tipos de cobertura, con una densidad de 0.31 fragmentos por hectárea y un coeficiente de variación de 667.15%, lo que indica una alta variabilidad en el tamaño de los fragmentos. El fragmento mas grande ocupa el 20.85% (536.97 ha) y corresponde a potreros (pastos).

Los pastizales ocupan 1535.15 hectáreas y 122 fragmentos, con un coeficiente de variación de 424.42%, lo que indica que los tamaños de los fragmentos son muy heterogéneos. El fragmento de mayor tamaño ocupa el 20.85% del total del área correspondiendo a 536.97 hectáreas y en general presenta un tamaño promedio de 12.58 hectáreas. La cobertura de bosque secundario ocupa 455 hectáreas y 170 fragmentos, con un tamaño promedio de fragmento de 2.67 hectáreas y un coeficiente de variación de 196.23%; corresponde a la cobertura más fragmentada y se encuentra distribuida uniformemente en toda la zona de estudio. La cobertura de café asociado comprende

260.40 hectáreas distribuido en 60 fragmentos, presenta un coeficiente de variación de 103.08%, lo que indica que la distribución en el tamaño de sus fragmentos no es uniforme.

El bosque maduro ocupa 67,03 hectáreas con un total de 6 fragmentos, con un área promedio de 11.17 hectáreas y un coeficiente de variación de 64.22%. Sus fragmentos tiene áreas que van desde 2.20 hasta 23.24 hectáreas. Los cultivos son la cuarta cobertura de mayor extensión en la ventana con 56.94 hectáreas y 43 fragmentos, presenta un coeficiente de variación de 102.68%. El tamaño promedio de los fragmentos es de 1.32.

La cobertura café con sombrío pasa a ser la sexta cobertura en extensión dentro de la ventana con 16.81 hectáreas y 4 fragmentos. El tamaño promedio de los fragmentos es de 4.20 hectáreas con un coeficiente de variación de 36.14%, siendo este el menor de todas las coberturas. La cobertura cercas vivas equivale al 0.51% del total del área, con 72 fragmentos, cuenta con un área promedio de 0.18 hectáreas y un coeficiente de variación de 144.61%, se ubican principalmente en los cuadrantes 1, 4, 6 y 8.

Al observar los índices de forma (Shape = 2.1604, Frac = 1.1492, Circle = 0.7432, Contig = 0.9474), se tiene una primera aproximación hacia las características de los fragmentos, que en términos generales son de formas simples, alargadas y con un alto de grado de conexión espacial. Los índices de diversidad (Shannon = 1.3843, Simpson = 0.6011 y Simpson modificado = 0.9191) indican que existe una riqueza media y una tendencia a una distribución no tan proporcional del área de las diferentes coberturas presentes en la ventana.

La uniformidad mide otro aspecto de la composición del paisaje: la distribución del área entre los diferentes tipos de fragmento. Los índices de uniformidad (Shannon = 0.4993, Simpson = 0.6412 y Simpson modificado = 0.3315) muestran para la ventana una tendencia hacia el equilibrio, sin embargo, al mirar el índice de uniformidad de Simpson modificado, se estima que la distribución en área de los fragmentos es muy desigual tendiente a la dominación de un tipo de cobertura, para este caso los pastizales.

En la tabla 2 se resumen los índices de área, densidad y borde, con sus respectivos estadísticos.

Tabla 2. Índices de área/densidad y borde por tipo de elemento, ventana cuenca media del río Chambéry (Caldas , Colombia)

Cobertura	Área (Ha)	%	NP	PD	LPI	AREA_MN	AREA_SD	AREA_CV
Cercas vivas	13,09	0,51	72	2,795	0,076	0,181	0,2630	144,612
Bosque maduro	67,03	2,60	6	0,233	0,956	11,171	7,1749	64,222
Bosque secundario	455,03	17,66	170	6,601	1,087	2,676	5,2524	196,229
Café asociado	260,40	10,11	60	2,329	0,788	4,34	4,4736	103,078
Café con sombrío	16,81	0,65	4	0,155	0,232	4,204	1,5198	36,146
Cultivo	56,94	2,21	43	1,669	0,235	1,324	1,3598	102,685
Pasto	1535,15	59,61	122	4,737	20,85	12,583	53,4066	424,425

Fuente: UNSIG - lavH 2005

Con relación a el Índice de Forma (Shape), este índice mide la complejidad de la forma del fragmento comparada a una forma estándar que para este caso es un cuadrado, cuando el valor es igual a 1 corresponde a un fragmento cuadrado o casi cuadrado. La cobertura que presenta formas mas complejas es el bosque secundario, seguido de cercas vivas. Las coberturas de bosque maduro y pastizales presentan valores similares indicando formas complejas. Los cultivos, café con sombrío y café asociado son los que presentan las formas más homogéneas acercándose mas a formas cuadráticas, que sería lo normal considerando la intervención antrópica. En la tabla 3 se presentan los valores del índice con sus respectivos estadísticos.

Tabla 3. Índice de forma SHAPE por tipo de cobertura ventana cuenca media del río Chambery (Caldas, Colombia)

Cobertura	SHAPE_MN	SHAPE_SD	SHAPE_CV
Café asociado	1.8475	0.4503	24.3717
Pastizales	2.4359	2.0747	85.1726
Café con sombrío	2.0902	0.063	3.0145
Bosque secundario	2.5803	1.5321	59.3751
Cercas vivas	2.3342	0.8409	36.0244
Cultivo	1.5081	0.2425	16.0803
Bosque maduro	2.476	0.7489	30.2476

Fuente: UNISIG - IAvH 2005

Con respecto a la variación, se puede comentar que el bosque secundario presenta un valor alto (59.3%) relacionado con la forma irregular de los fragmentos, debido a su conformación en cañadas, que por la topografía de la zona genera formas muy irregulares. Los valores de los fragmentos de cercas vivas varía entre 1 y 4.86, con un coeficiente de variación de 36.02%. El pastizal presenta el mayor coeficiente de variación con un valor de 85.17% que presenta formas de fragmentos muy complejas. Estas están en relación con la irregularidad de los elementos adyacentes o vecinos como es el bosque secundario.

El Índice de Circulo Circunscrito indica que tan circulares o alargados pueden ser los fragmentos, varía entre 0 y 1, si el valor se acerca a 0 indica formas mas redondeadas. En la tabla 4 se presentan los valores de cada una de las coberturas.

Tabla 4. Índice círculo circunscrito por tipo de cobertura, ventana cuenca media del río Chambery (Caldas, Colombia)

Cobertura	CIRCLE_MN	CIRCLE_SD	CIRCLE_CV
Café asociado	0.6023	0.1059	17.5768
Pasto	0.6761	0.139	20.5583
Café con sombrío	0.7225	0.1416	19.5934
Bosque secundario	0.727	0.157	21.5912
Cercas vivas	0.7881	0.1859	23.5832
Cultivo	0.5513	0.1078	19.5484
Bosque maduro	0.6123	0.1391	22.7184

Fuente: UNISIG - IAvH 2005

Las cercas vivas, como es de esperar, son las que presentan formas más alargadas. De igual manera, se observa que el comportamiento de los bosques secundarios y café con sombrío presentan formas alargadas, debido a la tendencia del relieve quebrado y presencia de cañadas. Los cultivos son la cobertura con la tendencia a formas mas redondeadas.

El Índice Distancia Euclidiana al vecino más cercano (ENN) o Índice de Aislamiento se define como la distancia de un fragmento al fragmento vecino más cercano del mismo tipo, basado en la distancia del borde a borde. Este índice puede indicar el nivel de aislamiento que se puede presentar entre fragmentos de la misma clase. Los valores se pueden observar la tabla 5.

Tabla 5. Distancia media al vecino más cercano por tipo de cobertura, ventana cuenca media del río Chambery (Caldas, Colombia)

Cobertura	ENN_MN	ENN_SD	ENN_CV
Café asociado	52.2876	103.8466	198.6064
Pasto	19.5316	31.1363	159.415
Café con sombrío	984.008	834.9473	84.8517
Bosque secundario	31.1369	40.7251	130.7938
Cercas vivas	160.5903	184.5886	114.9438
Cultivo	204.3381	347.1334	169.8819
Bosque maduro	404.0064	476.5207	117.9488

Fuente: UNISIG - IAvH 2005

Se observa como los fragmentos más aislados son los de café con sombrío, con una distancia promedio de 984 metros, esto se explica por la presencia de solamente cuatro fragmentos en toda el área de estudio. Situación similar presenta el bosque maduro con una distancia promedio entre sus fragmentos de 404 metros y con un total de 6 fragmentos.

El bosque secundario y los pastizales son las coberturas que presentan menor distancia entre sus fragmentos (19 y 31 metros), pero con un alto coeficiente de variación. Las cercas vivas presentan un índice de 160 metros de distanciamiento, que no es muy alto pero permitiría un manejo de las mismas entre los potreros.

En general esta ventana además de encontrarse muy fragmentada en sus coberturas, no cuenta con una distribución homogénea de las mismas, sin embargo, se pueden encontrar elementos interesantes como las cercas vivas, para proyectar herramientas de conservación al poder relacionar los bosques secundarios con el café asociado.

#### Caracterización florística y estructural de cercas vivas

Se identificaron dos grupos de cercas, teniendo en cuenta su origen, composición florística y densidad: cercas vivas no plantadas y cercas vivas. Las cercas no plantadas son todos aquellos originados por procesos de sucesión vegetal sobre las zanjas originales, que servían como linderos de fincas, o los originados por mantenimiento de elementos del bosque original o el enriquecimiento de los cercas producto de sucesión vegetal con especies usadas normalmente en los cercas plantados; se caracterizan porque son florísticamente diversos y conforman una banda densa de vegetación. Las cercas plantadas son aquellos que han sido sembradas con el objeto de servir a un propósito productivo inmediato o a futuro y/o como elemento para delimitar el territorio; su composición florística puede ser homogénea o heterogénea, son una hilera espaciada de vegetación. En total se realizaron 18 muestreos en cercas vivas de los cuales 7 son plantados y 11 no plantados. El muestreo dio como resultado el censo de 1033 individuos que pertenecen a 43 familias botánicas 66 géneros y 99 especies. La tabla 6 muestra la proporción de individuos, familias, géneros y especies encontrados en las cercas plantadas y las no plantadas.

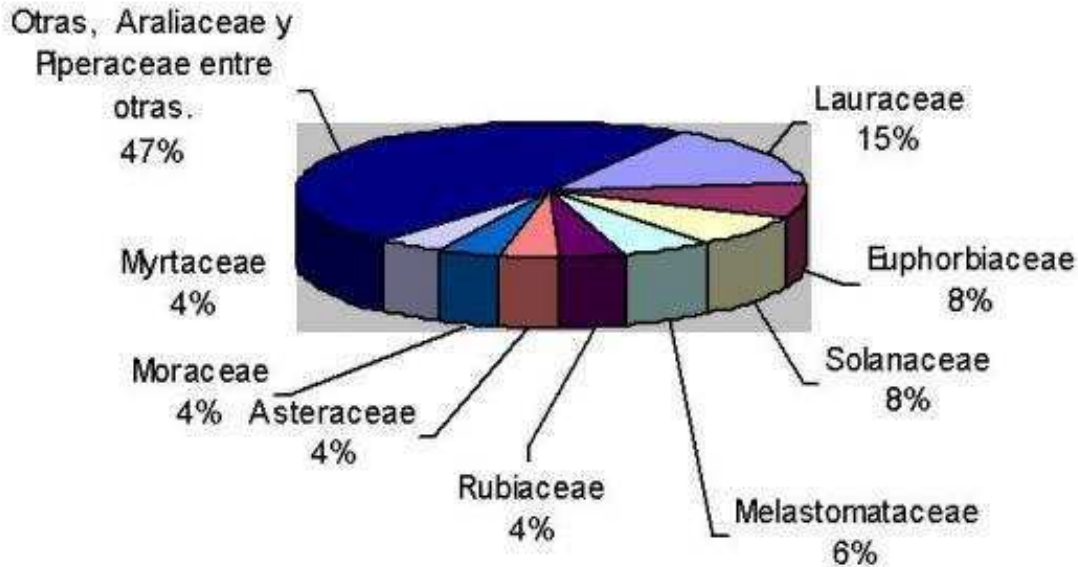
Tabla 6. Distribución de individuos, familias, géneros y especies en los diferentes tipos de cercas vivas

Tipo de cerco	Nº individuos	Nº Familias	Nº géneros	Nº especies
Plantado	381	19	22	27
No Plantado	652	36	56	85

De esta información se deduce que el 83.7 % de las familias botánicas y el 85.9 % de las especies encontradas se hallan en cercas no plantadas. Mientras que en cercas plantadas se

encontraron 44.2% del total de familias y 27.3% de especies.

A nivel florístico en las cercas vivas de la cuenca del río Chambery, la familia botánica con mayor número de especies es Lauraceae, de la cual se identificaron 15 especies, le siguen en número de especies las familias Euphorbiaceae y Solanaceae cada una con ocho especies y Melastomataceae con seis especies. El gráfico 1, muestra las familias con mayor número de especies.



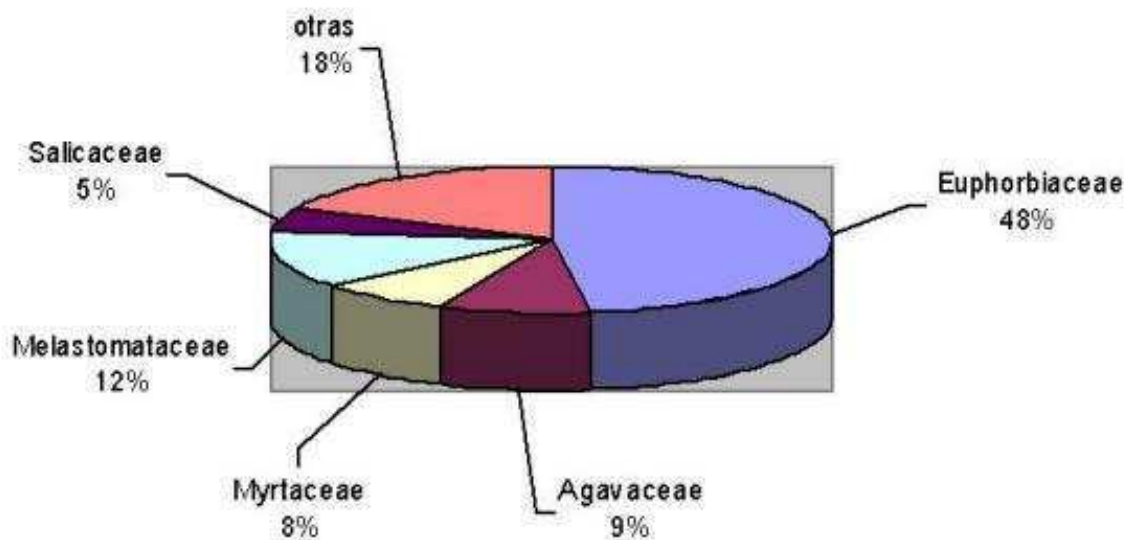
**Gráfico 1: Familias botánicas con mayor número de individuos en las cercas vivas de la cuenca del río Chambery-Caldas**

En cuanto a especies, se encontró que las más abundantes en las cercas son *Euphorbia laurifolia*, *Agave sp*(7%), ambas especies usadas en la formación de cercas plantados; les siguen *Miconia notabilis*, *Viburnum cornifolium* (5%) y una especie no identificada de la familia Lauraceae (5%).

En el Anexo 1 se listan todas las especies encontradas en las cercas vivas de la cuenca del río Chambery y su respectivo tipo de cerco.

La composición florística en cercas no plantadas es de la siguiente manera: 36 familias botánicas, 56 géneros y 85 especies. Las familias con mayor número de individuos en este tipo de cerco fueron en orden descendente Euphorbiaceae (22.2%), Lauraceae (15,3%), Melastomataceae (9.2%), Piperaceae (7.5%) y Caprifoliaceae (7.2%). Las especies con mayor número de individuos son *Euphorbia laurifolia* (13.1%), *Viburnum cornifolium* (7.2%), Lauraceae sp (7.2%), *Hyeronima cf. huilensis* (5%), *Piper crassinervium* (4.1%) y *Miconia notabilis*

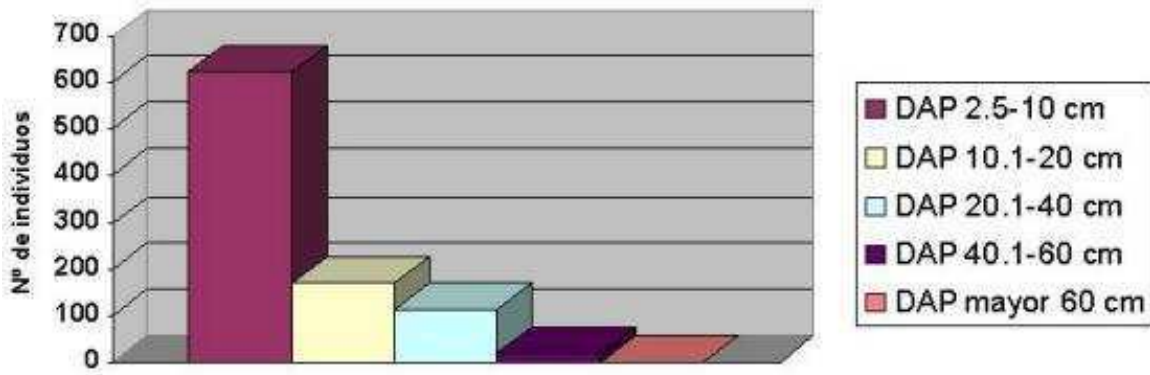
En la cuenca media del Chambery existe un gran número de cercas plantadas, entre estas se pueden distinguir de acuerdo a las especies que las componen: de Eucalipto, de Fique, o de Eucalipto y Fique, de Pino, de Ciprés o de Caucho (***Euphorbia laurifolia***). La composición florística en cercas plantadas es así: se encontraron 19 familias botánicas, 22 géneros y 27 especies. Las familias más abundantes son Euphorbiaceae, Melastomataceae, Agavaceae y Myrtaceae (Gráfico 2). En cuanto a especies presentes las más abundantes son ***Euphorbia laurifolia*** (36%), ***Agave sp*** (16%), ***Eucalyptus sp*** (10%), y ***Miconia notabilis*** (7%).



**Grafico 2: Familias botánicas con mayor numero de individuos en cercas plantados**

En cuanto a estructura de las cercas vivas, estas están en su mayoría conformados por individuos con DAP entre 2.5 a 10 cm (66.9%), seguidos por los que tienen DAP entre 10.1-20 cm (18.3%) y 20.1-40 cm (12.63%) . Mientras que para DAP entre 40 y 60 cm solo se encontró el 2.35 % de individuos y solamente el 0.3 % tienen de DAP mayor a 60 cm. El grafico 3 muestra la distribución de individuos en clases diamétricas.





**Grafico 3: Distribución de individuos de cercas vivas en clases diametricas**

Además, las cercas presentan un rango de altura máxima entre 20 y 22 metros. Estas alturas máximas se deben a la presencia de árboles de **Quercus humboldtii**, **Montanoa quadrangularis**, **Lauraceae sp** y **Viburnum cornifolium**, sin embargo solamente el 0.19 % de los individuos esta en este rango de altura. La mayoría de individuos (75.55%) tiene alturas menores a 5 m. Mientras que el 13.77 % corresponden a individuos con alturas entre 5 y 10 m y el 10.18 % corresponde a individuos con alturas entre 10 y 20 m.

De acuerdo a los cálculos necesarios para hallar el IVI (índice de valor de importancia) para las especies se encontró que la mas importante es **Euphorbia laurifolia**, la cual se destaca por que tiene la mayor densidad relativa, la mayor frecuencia relativa junto con **Ficus cf. andicola**, y además es la tercera en cuanto a dominancia. Le siguen en importancia **Eucalyptus sp**, que es la mas importante en cuanto a dominancia relativa y Lauraceae sp que se destaca por ser la segunda con mayor dominancia relativa, y la tercera en cuanto a densidad relativa. Es de resaltar que 5 de las 10 especies mas importantes por su IVI (**Lauraceae sp**, **Miconia notabilis**, **Viburnum cornifolium** y **Quercus humboldtii**) son especies presentes en los cercos no plantados y elementos de la flora nativa. La tabla 7 muestra las diez especies con mayor IVI.

Tabla 7. Especies con mayor IVI en las cercas vivas de la cuenca del río Chambéry (Caldas, Colombia)

Especie	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVI
<b>Euphorbia laurifolia</b>	9,03	21,39	3,70	34,13
<b>Eucalyptus sp</b>	16,01	3,78	0,53	20,31
<b>Lauraceae sp</b>	9,58	5,43	2,16	17,18
<b>Agave sp</b>	0,37	6,49	2,65	9,50
<b>Viburnum cornifolium</b>	1,11	4,74	3,17	9,02
<b>Miconia notabilis</b>	1,17	5,03	2,12	8,32
<b>Ficus cf. andicola</b>	2,90	1,55	3,70	8,15
<b>Eucalyptus cf. globulus</b>	4,46	1,84	0,53	6,83
<b>Quercus humboldtii</b>	5,97	0,19	0,53	6,69
<b>Fraxinus chinensis</b>	5,07	0,77	0,53	6,37

### 3. Uso de las Cercas Vivas y sus especies

Los resultados encontrados al relacionar, número de especies usadas con especies halladas en cada uno de los tipos de cercos se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Tipo de cerco y número de especies totales y usadas.

Tipo de cerco	N° especies total	N° especies usadas
Plantados	19	17
No plantados	87	33

De la anterior tabla se deduce que el 44.2 % de las especies presentes en los cercos vivos de la cuenca del Chambery son usadas por los habitantes de la región. Al discriminar el uso por tipo de cerco se tiene que en los cercos plantados el 89 % de las especies son objeto de uso, mientras que en los cercos no plantados son usadas el 37.93 % de las especies. Se entiende que las cercas plantadas han sido sembradas con visión productiva para obtener madera, forraje y fibras.

La encuesta etnobotánica realizada para evaluar el conocimiento que tienen los usuarios de la flora de las cercas vivas permitió identificar y agrupar las especies presentes en los cercos en 11 categorías de uso. Se encontró que el mayor número de especies esta en la categoría combustible con 26 especies, seguido de la categoría maderable con 20 especies, y también se destacan las categorías medicinal, servicio ambiental y alimento dentro de las mas importantes. La categoría combustible que presenta el mayor número de especies se destacan: *Viburnum cornifolium*, *Miconia notabilis* y *Ficus andicola*. El gráfico 4 muestra las diferentes categorías con el número de especies encontradas en cada una de estas y el anexo 2 muestra el listado de especies reportadas como útiles.

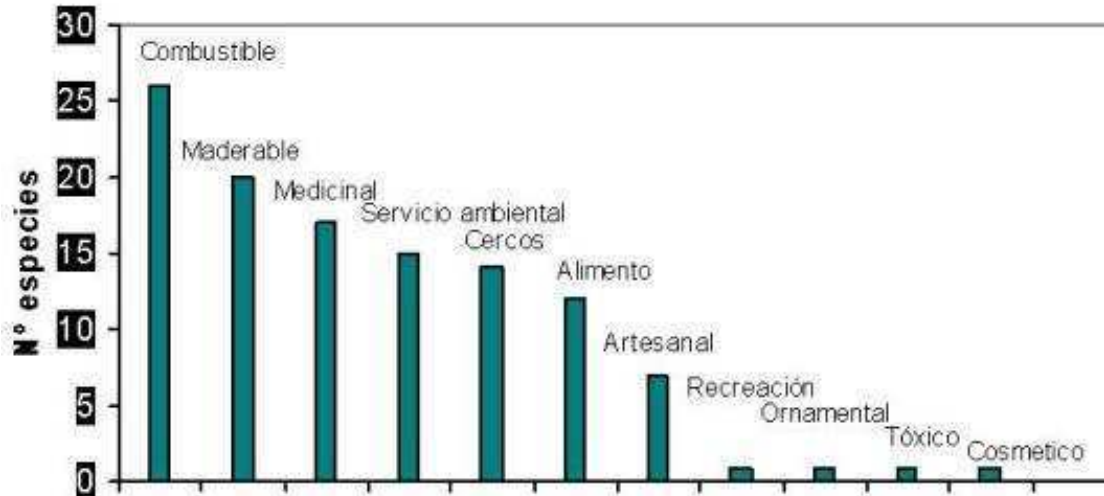


Grafico 4: Numero de especies por categorías de uso en las cercas vivas de la cuenca media del río Chambery

## Conclusiones

La estructura del paisaje de la ventana de la cuenca media del río Chambery se caracteriza por presentar una alta transformación (80%) y alta fragmentación (799 fragmentos). Los fragmentos naturales y seminaturales se caracterizan por presentar formas alargadas y simples y las coberturas antrópicas formas simples tendientes a ser más cuadradas, a excepción de las cercas vivas que tienden a ser alargadas. En general todas las coberturas presentan buenas conexiones internas espaciales.

El paisaje de la cuenca del río Chambery esta caracterizado por la presencia de abundantes cercas vivas. Se identificaron dos tipos de cercas: plantadas, formadas por especies sembradas con fines productivos, y no plantadas, formadas por especies que se han establecido sobre las zanjas originales que sirvieron para delimitar predios o remanentes de bosques originales.

En las cercas vivas, se identificaron 43 familias botánicas, 66 géneros y 99 especies. Las familias más representativas son Lauraceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae y Solanaceae. Las especies más abundantes en las cercas son **Euphorbia laurifolia**, **Agave sp**, **Miconia notabilis**, **Viburnum cornifolium** y **Lauraceae sp**.

Las cercas vivas en esta zona constituyen espacios productivos del paisaje para sus habitantes, ya que son fuente de leña, alimento y madera principalmente. Además se constituyen en un ahorro de dinero para los dueños de los predios, en la medida que estos permanecen mas en el tiempo y no necesitan un mantenimiento, y es una forma de acceder a recursos económicos en el futuro por la venta de madera (Eucalipto) o de fibra (Fique) por ejemplo.

Las cercas vivas de esta región, biológicamente, son elementos del paisaje importantes para procesos de sucesión vegetal, conservación de la flora y fauna actual, y para el establecimiento de especies propias de condiciones de sotobosque como helechos y Araceas como el bejuco tripeperro (**Philodendron sp**), tradicionalmente usado en la fabricación de canastos para la recolección del café, y del Nogal Negro (**Juglans neotropica**).

## Agradecimientos

Al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
Al Instituto Colombiano para el Desarrollo y la Tecnología Conciencias  
A los habitantes del municipio de Aranzazu, Caldas- Colombia

## Referencias

- Brummitt, R.K. & C.E. Powell. 1992. **Authors of plant names**. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Burel, F. 1996. Hedgerows and their role in agricultural landscapes. **Critical Reviews in Plant Science** 15 (2) :169-190.
- Diamond, J. N. 1975. The Island Dilemma: Lessons of Modern Biogeographic Studies for the Design of Nature Reserves. **Biological Conservation**, 7: 129 - 6.1
- Etter, A. 1991. **Introducción a la ecología del paisaje. Un marco de integración para los levantamientos rurales**. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Docencia e Investigación.
- Forman, R.T.T & J. Baundry, 1984. Hedgerows and hedgerow networks in landscape ecology. **Environmental management**. Vol 8 (6):495-510.
- Forman, R.T. & M. Godron 1986 **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, New York.
- Harris, L. 1984. **The Fragmented Forest**. University of Chicago Press. Chicago, Illinois.
- Küppers, M. 1992. Changes in plant ecophysiology across a central european hedgerow ecotone. En A.J.Hansen & F di Castri (Eds) **Landscape Boundaries: Consequences for biotic diversity and ecological flows**. Springer-Verlag, New York. USA. 452 p.
- Lee, R. A. et al 2000. **Biodiversidad y Abundancia relativa de insectos y ácaros en árboles utilizados como cercas vivas en la Sabana de Bogotá**.
- Molano, J.G.; P. Quiceno M. & C. Roa. 2003. El papel de las cercas vivas en un sistema agropecuario en el Pidemonte Llanero. En Sánchez, M.D. & M. Rosales Méndez Editores. **Agroforestería para la Producción Animal en América Latina - II - Memorias de la Segunda Conferencia Electrónica (Agosto de 2000-Marzo de 2001)** Dirección de Producción y Sanidad Animal FAO. Roma, 2003
- Pronatta 2003. **Análisis de los sistemas agropecuarios del departamento de Santander desde 1996**. Por Méndez Aldana, H. et al.
- Zonneveld, I.S. 1988 Landscape ecology and its application. In: **Landscape Ecology and Management**. Proceeding of the First Symposium of the Canadian Society for Landscape Ecology and Management: University of Guelph. Michael R. Moss Ed. Polyscience Publications Inc.

## Anexo

Anexo 1: Lista de especies presentes en las cercas vivas de la cuenca media del río Chambéry

Familia	Especie	Plantado	Mixto	Sucesional	Remanente
Acanthaceae	Trichanthera gigantea	X			
Actinidaceae	Saurauia cf. cuatrecasana			X	
Agavaceae	Agave	X	X	X	
Anacardiaceae	Mauria cf. ferruginea			X	
Anacardiaceae	Toxicodendron striatum			X	
Annonaceae	Annona sp 1	X			
Annonaceae	Raimondia cf cherimolioides			X	
Araceae	Alocasia macrorrhiza	X			
Araceae	Xanthosoma			X	

Araliaceae	Dendropanax cf macrophyllum			X	
Araliaceae	Oreopanax aff. pallidum			X	
Araliaceae	Oreopanax cf. capitatus			X	
Arecaceae	Arecaceae sp 1	X			
Asteraceae	Hebeclinium	X		X	
Asteraceae	Montanoa quadrangularis			X	X
Asteraceae	Verbesina			X	X
Bignoniaceae	Jacaranda sp 1	X			
Boraginaceae	Tournefortia scabrida			X	
Caprifoliaceae	Viburnum cornifolium	X	X	X	
Cecropiaceae	Coussapoa villosa			X	
Chloranthaceae	Hedyosmum bonplandianum				
Chloranthaceae	Hedyosmum racemosum			X	
Cunoniaceae	Weinmannia pubescens			X	
Cyatheaceae	Cyatheaceae sp 1			X	
Cyatheaceae	Cyatheaceae sp 2		X		
Euphorbiaceae	Acalypha diversifolia			X	
Euphorbiaceae	Alchornea sp 1				X
Euphorbiaceae	Croton magdalenensis			X	
Euphorbiaceae	Croton sp 2		X	X	
Euphorbiaceae	Euphorbia cotinifolia	X			
Euphorbiaceae	Euphorbia laurifolia	X	X	X	
Euphorbiaceae	Hyeronima cf. huilensis			X	
Euphorbiaceae	Hyeronima cf. macrocarpa			X	
Fabaceae	Erythrina edulis	X			
Fabaceae	Ormosia sp 1			X	
Fagaceae	Quercus humboldtii				X
Gleichniaceae	Dicranopteris sp 1			X	
Indeterminada	Indet sp 1			X	

Juglandaceae	Juglans neotropica			X	X
Lauraceae	Aiouea sp 1			X	
Lauraceae	Beilschmedia tovarensis				X
Lauraceae	Lauraceae sp 10			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 11			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 12			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 13			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 2			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 3			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 4			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 5			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 6			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 7				
Lauraceae	Lauraceae sp 8			X	
Lauraceae	Lauraceae sp 9			X	
Lauraceae	Nectandra cf. lineatifolia			X	X
Melastomataceae	Leandra melanodesma	X		X	
Melastomataceae	Miconia aeruginosa	X		X	X
Melastomataceae	Miconia aggregata	X		X	
Melastomataceae	Miconia lehmannii			X	
Melastomataceae	Miconia notabilis	X		X	
Melastomataceae	Miconia theaezans			X	
Meliaceae	Cedrela montana			X	
Mimosaceae	Inga sp 1			X	
Mimosaceae	Inga sp 3			X	
Monimiaceae	Siparuna aspera			X	
Moraceae	Ficus cf. andicola	X		X	
Moraceae	Ficus sp 1	X			
Moraceae	Ficus sp 2			X	
Moraceae	Ficus velutina			X	
Musaceae	Musa	X			



Myrsinaceae	Geissanthus bogotensis			X	
Myrsinaceae	Myrsine coriacea		X	X	
Myrtaceae	Eucalyptus cf. globulus	X			
Myrtaceae	Eucalyptus sp 1	X			
Myrtaceae	Myrtaceae sp 1	X			
Myrtaceae	Myrtaceae sp 2		X		
Nyctaginaceae	Guapira myrtiflora			X	
Oleaceae	Fraxinus chinensis	X			
Papaveraceae	Bocconia frutescens			X	
Piperaceae	Piper crassinervium	X		X	
Piperaceae	Piper sp 1			X	
Piperaceae	Piper sp 2			X	
Rhamnaceae	Rhamnus pubescens			X	
Rubiaceae	Cinchona pubescens				X
Rubiaceae	Coffea	X			
Rubiaceae	Elaeagia myriantha				X
Rubiaceae	Palicourea thyriflora				
Salicaceae	Salix humboldtiana	X			
Saxifragaceae	Hydrangea sp 1			X	
Solanaceae	Brugmansia candida			X	
Solanaceae	Cestrum tomentosum			X	
Solanaceae	Solanaceae sp 1			X	
Solanaceae	Solanaceae sp 2			X	
Solanaceae	Solanaceae sp 3			X	
Solanaceae	Solanum aphyodendron			X	
Solanaceae	Solanum ochraceo-ferrugineum			X	
Solanaceae	Solanum sp 1			X	
Staphyleaceae	Turpinia occidentalis			X	
Urticaceae	Urera baccifera	X		X	
Verbenaceae	Aegiphila cuatrecasasii			X	

Verbenaceae	Duranta mutisii								X			
-------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

## Anexo 2: Categorías de Uso de las especies presentes en la cuenca media del río Chambéry

### Categorías de uso

Nombre científico	Nombre común	Alimento	Artesanal	Cercos	Combustible	Cosmetico	Maderable	Medicinal	Ornamental	Recreación	Servicio ambiental	Tóxico
<b>Acanthaceae</b>												
Thunbergia alata Bojer ex Sims				X					X			
Trichanthera gigantea Humb. & Bonpl. ex Steud.	Quiebrabarrigo	X		X				X				
<b>Actinidaceae</b>												
Saurauia cf. cuatrecasana R.E. Schult.	Dulomoco				X						X	
<b>Agavaceae</b>												
Agave	Fique		X	X								
<b>Anacardiaceae</b>												
Maunia cf. ferruginea Tul.	Gaumo cafeto				X						X	
<b>Annonaceae</b>												
Raimondia cf. cherimolioides (Triana & Planch.) R.E. Fr.	Anon	X										
<b>Araceae</b>												
Philodendron	Tripa de perro		X									
Xanthosoma	Rascadera										X	
Alocasia macrorrhiza (L.) G. Don.	Bore	X										
<b>Araliaceae</b>												
Oreopanax cf. floribundum Decne. & Planch.	Cinco dedos				X							
<b>Arecaceae</b>												
	Palma calentana			X					X			
<b>Asteraceae</b>												
Austroeuropatorium cf. Inulaefolium (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Salvia							X			X	
Hebeclinium	Salvia							X				
Indet sp 2	Camargo	X			X			X			X	
Montanoa quadrangularis Sch. Bip.	Arboloco	X		X			X					
<b>Bignoniaceae</b>												
Jacaranda sp 1	Gualanday			X				X			X	
<b>Caesalpinjiaceae</b>												
Mimosa albida Humb. & Bonpl. ex Willd.	Amor seco							X				
<b>Cecropiaceae</b>												
Coussapoa villosa Poepp. & Endl.	Lembo			X	X		X					
<b>Chloranthaceae</b>												
Hedyosmum racemosum (Ruiz & Pav.) G. Don	Silva-Silva							X		X		
<b>Clusiaceae</b>												
Clusia	Sueldo										X	
Clusia	Chagualo				X							
<b>Cunoniaceae</b>												
Weinmannia pubescens Kunth	Encenillo		X		X	X	X					
<b>Cupresaceae</b>												
Cupresus	Cipres			X								
<b>Ericaceae</b>												
Cavendishia pubescens (Kunth) Hemsl.	Uvito	X			X							
<b>Euphorbiaceae</b>												

Croton magdalenensis Müll. Arg.	Drago				X								
Croton sp 1	Drago				X		X	X					
Euphorbia cotinifolia L.	Liberal			X									
Euphorbia laurifolia Juss.	Caucho			X									
<b>Fabaceae</b>													
Erythrina edulis Triana ex Micheli	Chachafruto	X		X									
<b>Fagaceae</b>													
Quercus humboldtii Bonpl.	Roble		X				X						
<b>Juglandaceae</b>													
Juglans neotropica Diels	Cedro negro						X						
<b>Lauraceae</b>													
Aiouea sp 1	Laurel comino												
Lauraceae sp 2	Laurel						X						
Lauraceae sp 5	Laurel						X						
Nectandra cf. lineatifolia (Ruiz & Pav.) Mez	Laurel						X						
<b>Melastomataceae</b>													
Miconia aeruginosa Naudin	Niguito				X								
Miconia notabilis Triana	Niguito	X			X		X					X	
Miconia sp 1	Niguito				X		X						
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	Niguito				X								
<b>Meliaceae</b>													
Cedrela montana Moritz ex Turcz.	Cedro rosado						X						
<b>Mimosaceae</b>													
Calliandra sp	Carbonero			X									
Inga sp 2	Guamo	X			X								X
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucaena	X		X									
<b>Monimiaceae</b>													
Siparuna aspera (Ruiz & Pav.) A. DC.	Mono							X					
<b>Moraceae</b>													
Ficus benjamina L.				X									
Ficus cf. andicola Standl.	Higueron, Sueldo, Lechudo, Chagualo			X	X		X	X					
Ficus tonduzii Standl.	Chagualo, Higueron				X		X	X					
<b>Myrsinaceae</b>													
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Espadero				X			X					
<b>Myrtaceae</b>													
Eucalyptus cf. globulus Labill.	Eucaipto			X			X						
Eucalyptus sp 1	Eucaipto			X			X						
Myrcia sp 1	Yema de huevo											X	
<b>Nyctaginaceae</b>													
Boungavillea sp 1	Veranera			X									
<b>Oleaceae</b>													
Fraxinus chinensis Roxb.	Urapan			X									
<b>Papaveraceae</b>													
Bocconia frutescens L.	Trompeto							X		X			
<b>Poaceae</b>													
Poaceae sp 1	Nudillo	X											
<b>Rosaceae</b>													
Rubus bogotensis Kunth	Mora	X										X	
<b>Salicaceae</b>													
Salix humboldtiana Willd.	Sauce			X	X								
<b>Saxifragaceae</b>													

Hydrangea sp 1	Naranjuelo				X							
<b>Solanaceae</b>												
Brugmansia candida Pers.	Borrachero											X
Solanum ochraceo-ferrugineum (Dunal) Fernald	Frutillo		X				X	X				
Solanum sp 3	Frutillo							X				
<b>Staphyleaceae</b>												
Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don					X							X
<b>Theaceae</b>												
Freziera cf bonplandiana Tul.	Cerezo				X		X					
<b>Ulmaceae</b>												
Trema micrantha (L.) Blume	Zurrumbo		X				X					
<b>Urticaceae</b>												
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	Pringamosa							X				
<b>Verbenaceae</b>												
Lantana cf. camara L.	Yerba Mora							X				

2

Volume 10 (2)

## Non-timber Forest Products (NTFP) in Ecuador... an approach to their diversity and uses.

Productos Forestales No Madereros (PFNM) en el Ecuador...una aproximación a su diversidad y usos.

Mario José Añezco Romero

Cap. José Villanueva s/n y Sor María  
Troncatti, Macas, Ecuador. Teléfono: (593-2) 2701935/2244568,  
**Email:** manazco@care.org.ec

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.458.1>

# Non-timber Forest Products (NTFP) in Ecuador... an approach to their diversity and uses.

## Resumen

La ordenación forestal tradicional ha considerado a los bosques como fuentes de madera únicamente, desatendiendo u omitiendo a los Productos Forestales No Madereros (PFNM). En los últimos años se ha prestado una mayor y mejor atención a estos productos, especialmente en su contexto local, donde en la gran mayoría de casos son considerados más valiosos que la propia madera.

La importancia social, cultural, económica y ambiental de los PFNM puede resultar estratégica para la participación activa de la población en la ordenación forestal, ya que desde tiempos inmemoriales estos productos han cumplido un papel crucial en la vida diaria especialmente de las comunidades indígenas que habitan los bosques naturales.

El presente estudio buscó ampliar la frontera de conocimientos sobre los PFNM del Ecuador con el propósito de obtener una visión más clara sobre el contexto bajo el cual se encuentran estos productos, identificar a los diferentes actores y factores que intervienen, analizar los distintos procesos de recolección, cultivo, procesamiento, mercadeo y comercialización, y sugerir pautas para un manejo sostenible de los mismos.

Se estudiaron 600 especies en total, de las cuales el 66% fueron especies vegetales y el 34% animales. Las hojas y los frutos son las partes vegetativas más utilizadas como PFNM, en el caso de los animales vertebrados son los mamíferos y las aves, y en los invertebrados los artrópodos. Se encontraron 15 tipos de PFNM entre los de origen vegetal y animal, siendo los más utilizados los alimentos, las medicinas y estimulantes, artesanías y construcción, y ornamentales.

Palabras claves: Comunidades, Indígenas, Bosques, Seguridad, Alimentos

## Abstract

Although during last years increased the interest for Non-timber Forest Products (NTFP), these products have completed from immemorial times a crucial role in daily life of rural communities, especially in those indigenous organizations which inhabit natural forests. The great interest that forests have had as wood sources has not probably allowed to visualize the social, economic and environmental importance of NTFP. The present study was carried out with the objective of enlarging knowledge frontier about NTFP from Ecuador and to achieve this way the purpose of obtaining a clearer vision about the context in which these products are placed, to identify to different actors and factors that intervene, to analyze the different processes for gathering, cultivation, processing, marketing and commercialization, and to suggest rules for a sustainable handling of NTFP. Six hundred species were studied in total, of which 66% were vegetable species and 34% animals. The biggest quantity in NTFP is registered in the Tropical Humid Forest vegetable formation (72%) that includes Amazon region and Esmeraldas province in the coast. The more used as NTFP vegetative parts are leaves and fruits, in the case of vertebrate animals they are mammals and birds, and in the spineless ones they are arthropods. There were found 15 types of NTFP among those of vegetable and animal origin, being those most used foods, medicines and stimulants, crafts and construction, and ornamental. The dependence on NTFP that several indigenous community organizations that inhabit Tropical Humid Forest of Amazon region and Ecuadorian Costa have for their alimentary security was proven, at the same time these communities are vulnerable given the high risk of decrease and extinction of some species, due to deforestation phenomenon to which natural forests are being subjected, either to enlarge the agricultural frontier or for exploitation of wood. Some species that are the origin of NTFP are also over exploited and subjected to not very sustainable practices harvesting, an example constitutes the morete *Mauritia flexuosa*.

Key words: Communities, Indigenous, Forests, Security, Foods



## Introducción

Los Productos Forestales No Madereros (PFNM) han cumplido un papel importante en la vida y el bienestar de los distintos sectores que conforman la población del Ecuador. A nivel de la población rural las comunidades indígenas y campesinas han encontrado en los PFNM sus principales fuentes de alimentos, medicinas, saborizantes, tintes, colorantes, fibras, forrajes, abonos, energía, aceites, resinas, gomas, materiales de construcción, entre otros. En algunas comunidades estos PFNM son la única fuente de empleo y generación de ingresos.

Dentro del sector industrial existen varios subsectores como el farmacéutico, cosmoteológico, alimenticio, medicinal, agropecuario, entre otros, que utilizan a los PFNM como sus principales fuentes de materias primas, por ejemplo existen empresas que procesan y producen aceites esenciales, ceras, confiterías, perfumes, productos para la agricultura y ganadería, alimentos, pinturas y varios productos farmacéuticos (FAO 1995).

El principal y mayor PFNM del Ecuador, lo constituye su biodiversidad, de ahí que al ser catalogado como un país megadiverso por su gran diversidad biológica, es de esperarse el "gran potencial" que el país tiene en materia de PFNM. Sin embargo estos PFNM no han tenido el suficiente reconocimiento y valoración y han sido en muchos casos desatendidos u omitidos por parte de quienes tienen a cargo el diseño, aplicación y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo.

Esta situación descrita en el párrafo anterior, en parte obedece a que la ordenación forestal tradicional ha tendido a contemplar los bosques ante todo como una fuente de madera (FAO 1994), también puede deberse a que el valor de los PFNM es frecuentemente mayor en las economías de carácter más restringido o locales y porque muchas veces se comercializan fuera de los canales establecidos de mercadeo. La gran mayoría de PFNM no figuran en las escasas estadísticas forestales del país. En consecuencia, se puede afirmar con mucha certeza, que solamente se tiene un conocimiento limitado de sus usos, productividad y como potencial de desarrollo.

Debido al potencial para elevar el ingreso económico de los usuarios, la cosecha de PFNM ha ganado reputación como un instrumento para integrar, a través del uso sustentable, la conservación de los recursos forestales con el desarrollo económico y social (Moegenburg 2001). Se estima que unos 150 PFNM son objeto de comercio internacional (FAO 2002).

Con el propósito de ampliar la base de conocimientos sobre los PFNM y para catalizar iniciativas que traduzcan este conocimiento en decisiones y acciones tangibles, se propuso un estudio a nivel del Ecuador con el fin de obtener una visión más clara sobre el contexto bajo el cual se encuentran estos productos; identificar a los actores y factores que impulsan y restringen un manejo sostenible; analizar los diferentes procesos de recolección, cultivo, procesamiento, mercadeo y comercialización, y; sugerir pautas para un mayor desarrollo de los PFNM.

## Materiales y Métodos

Se utilizó como base metodológica el modelo de evaluación conocido como " CIPP", el mismo que fue modificado en algunos aspectos de su estructura original para permitir cumplir con los objetivos propuestos en el presente estudio.

La metodología CIPP adaptada es un marco de trabajo para la investigación. Su nombre deriva de los cuatro tipos de investigación que lo componen: investigación del **Contexto**, investigación de los **Insumos**, investigación de los **Procesos**, e investigación de los **Productos**.

El acrónimo CIPP se deriva de cuatro tipos de investigación que contiene la metodología, los cuales corresponden, en términos generales, a las cuatro fases del diseño y la implementación del estudio.

# METODOLOGÍA

## METODOLOGÍA CIPP PARA EL ESTUDIO DE LOS PFNM

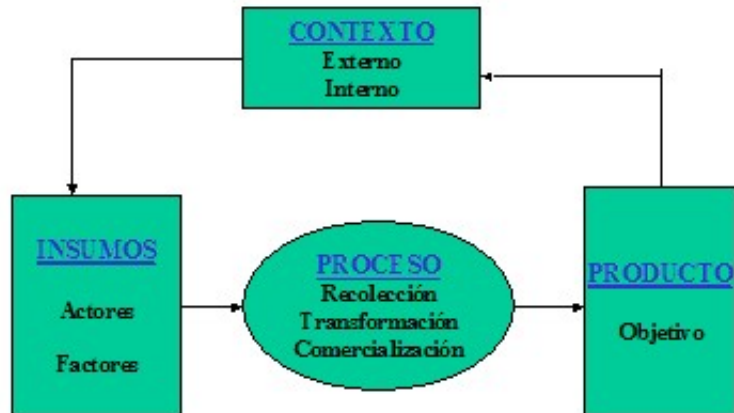


Figura 1. Metodología CIPP utilizada para la investigación

**La investigación del contexto** permitió identificar los espacios geográficos y ecológicos para realizar el estudio, llegando a realizarse en las tres regiones naturales del Ecuador continental y las formaciones vegetales predominantes en cada una de ellas, quedando determinadas de la siguiente manera:

Región oriental o amazónica: se estudiaron los PFNM provenientes de especies cuyo hábitat es la formación vegetal "bosque húmedo tropical".

Región interandina o sierra: se estudiaron los PFNM cuyas especies de origen se encuentran en el bosque montano, bosque seco tropical, matorral xerófito y páramos.

Región litoral o Costa: esta región se subdividió en dos subregiones:

Subregión 1: se estudiaron los PFNM de la formación vegetal bosque húmedo tropical, sabana y manglares.

Subregión 2: se estudiaron los PFNM del bosque seco tropical y el matorral xerófito, también se incluyen las especies que habitan en los valles andinos con una altitud inferior a los 1.500 msnm donde existen especies similares a las de la costa.

El inventario realizado en estas regiones, se considera como una muestra representativa del universo de especies y PFNM que existen en el país.

**La investigación de insumos** consistió en la identificación de las fuentes de información. En las fuentes primarias se entrevistaron a actores que actúan en todos los eslabones de las cadenas agroproductivas como recolectores, cultivadores, transportistas, industriales, comerciantes (tiendas, mercados, ferias) e investigadores.

Las fuentes secundarias de información consistieron en estudios e informes de carácter etnobotánico, dendrológico, químicos, bromatológicos, de mercado, entre otros.

**La investigación de procesos** siguió la metodología de las cadenas productivas, se estudiaron los procesos que se utilizan para la recolección y/o cosecha, transporte, transformación primaria y secundaria, mercadeo, comercialización y consumo.

**La investigación de los productos** describe las especies que dan origen a los PFNM, tanto en su nomenclatura botánica como su ubicación geográfica y ecológica y también describe los usos que se les dan a los PFNM.

## Resultados y Discusión

Los parámetros utilizados para organizar la información de los PFNM fueron los siguientes: origen, procedencia, fuente y tipo de producto (s).

### Origen

Los PFNM son de origen vegetal como animal. Se estudiaron 600 especies en total, de las cuales el 66% fueron especies vegetales y el 34% animales. El número de especies en cada región natural y formación vegetal predominante del Ecuador continental, se indica en la tabla No. 1.

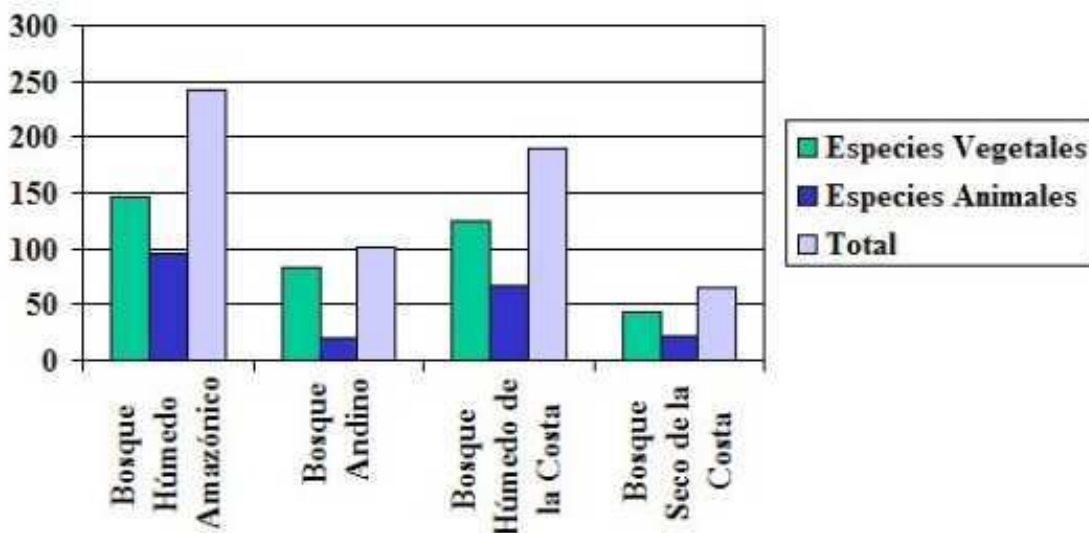


Figura 2. Especies estudiadas por cada región natural y formación vegetal predominante del Ecuador continental.

Del total de especies estudiadas, el 72% corresponde a la formación vegetal Bosque Húmedo Tropical, 17% al bosque andino y 11% al Bosque Seco Tropical, esto obedece a que la formación Bosque Húmedo Tropical cubre el área de toda la región amazónica y la provincia de Esmeraldas ubicada en la Costa Pacífica del país, lo cual representa más del 50% de la superficie total del país. En el caso de las formaciones andinas y de bosque seco, los procesos históricos de deforestación han reducido dramáticamente la superficie de bosques y con ello la presencia de especies que dan origen a PFNM.

### Procedencia

A nivel de las especies vegetales, los PFNM proceden tanto de especies Fanerógamas como Criptógamas. Dentro de las Fanerógamas la gran mayoría de especies pertenece a las Angiospermas, en cuanto a las Gimnospermas sólo se encontraron a nivel de la región andina dos géneros de especies introducidas que son *Pinus* y *Cupressus* y uno de la única conífera nativa del Ecuador que es el romerillo *Podocarpus sp.*

En cuanto a las Criptógamas, si bien en el Ecuador existe una amplia variedad de Talofitas,

Biofitas y Teriofitas, los resultados señalan un predominio de una gran cantidad de especies de hongos comestibles. Estos hongos se los encontró en las tres regiones naturales, muchos de los cuales se los observa en los bosques secundarios especialmente en la formación vegetal Bosque Húmedo Tropical de la costa y amazonía, en la sierra se encuentra muy difundida la especie *Boletus luteus* que se encuentra en las plantaciones de pino.

A nivel de las especies animales, éstas se analizaron tanto las que forman parte de los vertebrados como aquellas que pertenecen a los invertebrados. La especies de vertebrados resultaron ser las más utilizadas, así un 83% de los PFMN provienen de los vertebrados y un 17% de los invertebrados.

#### **Fuente**

En cuanto a las especies que proceden de las Fanerógamas, un 27% de PFMN tienen como su principal fuente las hojas, 24% los frutos, 11% las flores, 9% la corteza, 8% el tallo, 6% las semillas, 5% la raíz y el restante 10% lo comparten entre la savia, los brotes y las nueces.



**Figura 3. Fruto comestible de Sachi *Gustavia* sp.**

En el Bosque Húmedo de la Amazonía y el bosque seco de la costa los frutos son la parte vegetal más utilizada como PFMN, en cambio en los bosques andinos y el Bosque Húmedo de la costa son las hojas.

Respecto a las Criptógamas se encontraron dentro de las Talofitas algunas especies de líquenes como la pulmonaria *Lobaria pulmonaria* muy utilizado en medicina natural, pero las especies de mayor uso resultaron los hongos que constituyen el 8% de todas las especies vegetales estudiadas. De las especies de animales, el 30% de PFMN tiene como fuente a los mamíferos, 20% a las aves, 14% a los reptiles, 14% a los artrópodos, 12% a los peces, 7% a los anfibios y 3% a los moluscos. En cuanto a los artrópodos es importante señalar que el 12% corresponde a insectos y el 2% a crustáceos.

#### **Producto(s)**

Se encontraron 13 tipos de PFMN de origen vegetal, el mayor uso es para alimentos (37%) y para medicinas y estimulantes (26%), luego están las plantas ornamentales (9%), las artesanías y construcción (8%), las fibras (6%), los extractos (3%), el forraje (3%), saborizantes (2%), colorantes y curtientes (2%), abonos orgánicos (2%), Resinas y exudados (1,50%), tintes (0,25%) y lana (0,25%).



Figura 4. Flor de *Heliconia ortotrichia* utilizada como ornamental

En las regiones naturales de la Amazonía y la Costa tanto en el Bosque Húmedo tropical como en el Bosque Seco Tropical se utilizan mayoritariamente los PFNM para alimentos y medicinas y estimulantes, en el bosque andino cambia el orden siendo el primero el uso para medicinas y estimulantes y luego alimento, esto puede deberse a que en las zonas de Bosque Húmedo Tropical donde existe mayor cobertura boscosa y habitan una gran cantidad de comunidades indígenas, por tradición utilizan los bosques para proveerse de alimentos y medicinas naturales, al contrario en la región andina donde la presencia de bosques es escasa, las plantas medicinales proviene más de los sistemas agroforestales como son los huertos caseros.

Los PFNM de origen animal que se encontraron fueron nueve, siendo el de mayor uso los alimentos (75%), las mascotas le siguen (7%), los ornamentales (7%), las medicinas y estimulantes (6%), artesanías (3%), colorantes (1%) y animales disecados (1%).

## Conclusiones

- 1.-Para la población rural y de manera especial para las nacionalidades y pueblos indígenas del Ecuador, los PFNM son indispensables para su seguridad alimentaria, particularmente para las comunidades que habitan en el Bosque Húmedo Tropical.
- 2.-El riesgo de disminución y extinción de algunas especies es alto, debido a la sobreexplotación que están siendo sometidas y a las prácticas poco sostenibles de cosecha, un ejemplo constituye el morete *Mauritia flexuosa*.
- 3.-La mayor cantidad de PFNM se registra en la formación vegetal de Bosque Húmedo Tropical (72%) que abarca la Amazonía y la provincia de Esmeraldas en la costa, lo cual obedece a que en

esta formación se encuentra la mayor superficie de tierra cubierta por bosques naturales, sin embargo también es el área de mayor explotación maderera, lo cual pone en riesgo la futura presencia de los PFNM.

4.-Las hojas y los frutos son las partes vegetativas más utilizadas como PFNM, en el caso de los animales vertebrados son los mamíferos y las aves, y en los invertebrados los artrópodos y dentro de estos los insectos son los más usados.

5.-Se encontraron 15 tipos de PFNM entre los de origen vegetal y animal, siendo los más utilizados los alimentos, las medicinas y estimulantes, artesanías y construcción, y ornamentales.

## Referencias

FAO. 1994. *El desafío de la ordenación forestal sostenible. Perspectivas de la silvicultura mundial*. Roma. Italia. 122 pp.

FAO. 1995. *Consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y El Caribe*. Santiago, Chile. 332 pp.

FAO.2002. *Agricultura Mundial: hacia los años 2015/2030*. Informe resumido. Roma, Italia. 97 pp.

Moegenburg, S. 2001. Perspectivas ecológicas de la cosecha de productos forestales no maderables. *Desarrollo Sostenible en la Amazonía, ¿mito o realidad?*. Ediciones Abya-Yala. Quito, Ecuador 103-119 p.