Revista Bioetnia, Volumen 7 N° 2 junio-diciembre, 2010

ISSN 1990-0561

Publicación del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

Director y Editor: William Klinger Brahan

Comité Editorial

Diego Giraldo Cañas, PhD, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC, Colombia
Lucy Marisol Rentería, PhD, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia
Giovanny Ramírez Moreno, MSc
Luz América L. de Mosquera, Esp
Carlos Ariel Rentería, MSc
Helcias Ayala Mosquera, Esp
Yenecith Torres Ayin, Esp
Moisés Mosquera Blandón, Esp
Luis Eustorgio Palacios Murillo, EtnoBiol
Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, Quibdó, Colombia

Comité Científico

José Antonio Gómez Díaz, PhD, Corporación Biocomercio Sostenible PNUD, Bogotá, DC, Colombia
César Monje Carrillo, MSc, Hardner & Gullison Associated, Bogotá, DC, Colombia
Jairo Miguel Guerra, MSc, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, Quibdó, Colombia
Edelmira Maya de Lozano, PhD, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia
Hamlet Valois Cuesta, MSc, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia

Coordinación de Comunicaciones
María Brenilde Uribe Lemus

Coordinación Editorial
Lady Vargas Porras

Fotografías portada
Giovanny Ramírez Moreno

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann», Carrera 6 N° 37-39 Barrio Huapango
PBX: (57-4) 671 3910, 670 9127/28, 29 Fax: (57-4) 670 9126 Quibdó, Chocó, Colombia
e-mail: revistabioetnia@gmail.com

Levantamiento de texto: Autores Diagramación: Dilia Franz Impresión: LAGO IMPRESORES

© **Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»**

CONTENIDO

EDITORIAL
WILLIAM KLINGER BRAHAN

COMPONENTE ECOSISTÉMICO

74 **Análisis de la vegetación del páramo del Duende, Chocó**
Analysis of the vegetation of the páramo del Duende, Choco
GIOVANNY RAMÍREZ MORENO, ZULMARY VALOYES CARDOZO

82 **Musgos y hepáticas: aproximación a su conocimiento en un bosque pluvial tropical de la región chocoana, Colombia**
Moss and hepatics: approach to its knowledge in a tropical rain forest of the Chocoan region, Colombia
HAMLETH VALOIS-CUESTA, EULER L. MURILLO MORENO

88 **Cobertura y niveles de intervención de los manglares del Pacífico chocoano**
Cover and levels of intervention of the mangrove swamps of Pacifico Chocoano
WILLIAM KLINGER BRAHAN

98 **Patrones de aprovechamiento del saíno sin collar *Tayassu Pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) en seis municipios del departamento del Chocó, Colombia**
Model of advantage of *Tayassu Pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) in six municipalities of the department of the Choco, Colombia
DAVID GARRIDO SERRANO, TATIANA PALACIOS MARTÍNEZ, LEISON PALACIOS MOSQUERA

COMPONENTE PRODUCTIVO

104 **Inventario de la ictiofauna de la cuenca media del río Anchicayá y selección de especies con potencial para cultivo**
Inventory of the ichthyofauna from the middle reaches of the Anchicaya River and their potential for culture
JORGE AUGUSTO ANGULO, LURY NOHEMY GARCÍA

111 **Understanding values-based food labeling as rural development strategy in Colombia. Comparative analysis: Fair trade, geographical indications and organic labels in the coffee region and the Buenaventura rural area (Phase 1)**
Entendiendo los distintivos de calidad agroalimentarios como estrategia de desarrollo rural en Colombia. Análisis comparativo: comercio justo, indicaciones geográficas y certificación ecológica en la región cafetera y la zona rural de Buenaventura (Fase 1)
XIOMARA FERNANDA QUIÑONES RUIZ, MARIANNE PENKER

COMPONENTE SOCIOCULTURAL

120 **Determinación de la efectividad de una composición etnofarmacológica a base de seis extractos de plantas medicinales para el tratamiento de la hipertensión arterial**
Determination of the effectiveness of a composition etnofarmacológica with six extracts of medicinal plants for the treatment of the arterial hypertension
CARLOS ARIEL RENTERÍA JIMÉNEZ

La región del Chocó Biogeográfico es reconocida como una de las más biodiversas del mundo; de ella hacen parte numerosos ecosistemas que albergan millones de especies vegetales y animales. Algunos autores la han descrito como un área donde las condiciones privilegiadas de sol, agua, luz y aire, elementos esenciales para la vida están presentes en forma permanente y exhuberante; pero además, es una región aislada del resto de las tierras bajas de Suramérica por la cordillera de los Andes, lo que genera un gran número de endemismos, en especies de plantas, mariposas y aves, de ahí que aproximadamente 25% de las especies que allí habitan no se encuentran en ningún otro lugar del planeta.

En esta ocasión la revista BIOETNIA hace un recorrido por algunos de esos ecosistemas haciendo análisis de vegetación y fauna desde distintas perspectivas; en algunos casos desde la perspectiva del conocimiento del recurso, en otros el análisis de su estado actual y en la mayoría de las casos desde la perspectiva del aprovechamiento sostenible como estrategia de mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región a partir de los recursos que les ofrece este vasto ecosistema. Nuestro recorrido comienza con un análisis de la vegetación de páramo, la identificación de briófitos en la selva pluvial central del Chocó y la determinación de la cobertura y el grado de intervención de los manglares del Pacífico.

Quizás la parte más importante de este recorrido del conocimiento y la investigación, está en la posibilidad de poner toda esta biodiversidad al servicio de las comunidades que están a su alrededor, mediante estudios como patrones de aprovechamiento del saíno sin collar en el Chocó, la selección de especies de ictiofauna con potencial para cultivo en el río Anchicayá, el análisis de la calidad agroalimentaria como estrategia de desarrollo rural y la validación del uso de plantas medicinales para el tratamiento de enfermedades comunes en la región.

Detrás de la búsqueda, realización y consolidación de todo este tipo de información está el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, que utiliza mecanismos como la revista BIOETNIA, porque su misión es investigar para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades del Chocó Biogeográfico, pero sobre todo, hacer la gestión necesaria para que los resultados lleguen oportunamente a los interesados.

William Klinger Brahan
Editor

Análisis de la vegetación del páramo del Duende, Chocó

Analysis of the vegetation of the páramo del Duende, Choco

GIOVANNY RAMÍREZ MORENO, BIOL, MSC[1], ZULMARY VALOYES CARDOZO, BIOL[2]

RESUMEN

La flora establecida en el páramo del Duende corresponde a especies vegetales que revisten suma importancia para el establecimiento y colonización de una serie de diferentes formas de vida dentro de este ecosistema. Con el objetivo de analizar la vegetación presente en el único páramo hasta ahora reportado para el departamento del Chocó, se levantó primero una línea base de información existente y en campo se hicieron observaciones directas en tres unidades paisajísticas localizadas en el humedal Citará y los nacimientos de los ríos Copoma y Cucurrupí. El muestreo se realizó al azar y se colectaron individuos de preferencia de plantas fértiles para su posterior identificación. Para definir la estructura de la población de Espeletia frontinoensis se delimitó un transecto de 25x4 m, equivalente a 100 m^2, en donde se contaron todos los individuos correspondientes a esta población, en diferentes estados sucesionales (plántula, juvenil y adulto). Se logró documentar la composición, estructura y análisis de la vegetación de este páramo, y se dio a conocer un grupo significativo de plantas nunca antes publicadas para la región, dando un aporte para el conocimiento, uso y conservación del ecosistema.

***Palabras clave**: Páramo; Composición; Estructura.*

ABSTRACT

The flora established in the páramo del Duende corresponds to vegetal species that have with extreme importance for the establishment and colonization of a series of different forms from life within this ecosystem. Because analyzing the present vegetation in the unique moorland now reported for the Department of Choco, I rise initially to a line base of existing information and in field direct observations in three located landscaping units in Citara moist soil and the rivers Copoma and Cucurrupi. The sampling I am realised at random and individuals of preferably fertile seedlings for their later identification collected themselves. In order to define the structure of the population of Espeletia frontinoensis plot of 25x4m was delimited, equivalent to 100 m^2, where all the individuals corresponding to this one counted themselves, in different sucecionales states (seedling, juvenile and adult). It was managed to document the composition, it structures and analysis of the vegetation of this moorland, and one occurs to know a significant group plants never before published for the region, giving a contribution for the knowledge, use and conservation of the ecosystem.

***Keywords:** Moorland; Composition; Structure.*

1. Investigador principal Componente Ecosistémico, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, Quibdó, Colombia.
   e-mail: gramirezm3@hotmail.com
2. Docente, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia.
   email: zulmaryvaloyes@hotmail.es
   Grupo de investigación en Conocimiento, manejo y conservación de los ecosistemas del Chocó biogeográfico.

Recibido: Marzo 25, 2010
Aceptado: Abril 15, 2010

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

INTRODUCCIÓN

Hasta la fecha existe un gran vacío de información acerca de la estructura y composición florística del ecosistema paramuno presente en el departamento del Chocó, porque han sido escasos o casi nulos los estudios realizados en esta zona. Teniendo en cuenta trabajos como el inventario realizado para la elaboración del plan de manejo del páramo del Duende en la jurisdicción correspondiente al Valle del Cauca, se ha podido estimar que está franja se encuentra entre 3400-3800; en el Duende se han identificado 275 especies de plantas vasculares, 145 géneros y 71 familias. Las familias predominantes son Asteraceae, Orchidaceae y Ericaceae, seguidas de Melastomataceae y Poaceae (Vargas & Gómez 2005). Entre las especies más representativas de este ecosistema se registran pastos (*Calamagrostis*, *Cortadeira*, *Fetusca*), cortaderas (*Rhynchospora*), hierbas de hojas arrosetadas (*Plantago*, *Werneria*, *Oritrophium*, *Valeriana*, *Paepalanthus*), hierbas erectas de las familias Gentianaceae y Scrofulariaceae, y hierbas pequeñas asociadas con el pastizal (*Nertera*, *Myrteola*, *Viola*, *Disterigma*, *Oreobolus*, *Xyris*). Se encuentran también algunos arbustos dispersos (Asteraceae, Rosaceae, Ericaceae, y Pericaceae y Melastomataceae). La especie arbustiva más representativa es *Espeletia frontinoensis* (frailejón), *Blechnum* sp. (helecho), *Epidendrum* sp. (Orchidaceae), *Neurolepis* sp. (pastos) *Guzmania* sp. (Bromeliaceae), *Anturio* sp. (Araceae) y familias como: Asteraceae, Ericaceae, Loranthaceae, anturios, musgos, hepáticas y líquenes. Entre las especies arbóreas más comunes se encuentran pinos colombianos, laureles de cera *Myrica* sp., mano de oso (*Oreopanax* sp., *tibar* sp. (Escallonia), *Miconia* sp. (nigüitos), *Weinmannia* sp. (encenillos), *Tibouchina* sp. (sietecueros) (CVC-FEDENA 2000).

Por otro lado Rangel-Ch. (2000) registra para el páramo del Duende *Bomarea linitifolia*, *B. floribunda* (Alstroemeriaceae), *Grecia nibegena*, *Guzmania confinis*, *Racinaea tetranthta, Tillansia compacta, Maytenus novagratensis, Sisyrinchum trinerve, Epidendrum fimbriatum, Panchyphyllum verrucosum, Pleurothallis cassidis, Loricaria complanata, Monticalia arbutifolia, M. vacaccionoides, M. andicola.* De las 275 especies registradas para el páramo del Duende, 26 se encuentran bajo algún grado de amenaza, 11 especies se encuentran en status S1 (especie muy amenazada): *Aniba perutilis*, *Aphelandra acanthus*, *Bomarea racemosa*, *Chusquea latifolia*, *Mandevilla subsaggittata*, *Nectandra acutifolia* (laurel amarillo), *Psamisia* aff., *Macrophylla, Nectandra* sp. (bongo amarillo), *Guatteria* aff. *crassipes, Magnolia hernandezii, Peperomia obtusifolia*; 11 especies en S2 (especie amenazada): *Ladenbergia magniflora* (azuceno), *Cavendishia adenophora* (quereme), *Columnea diminata*, *Hedyosmum bonplandianum* (silvio-silvio), *Hydragnea* aff. *Oerostedii*, *Renealmia* aff. *cuatrecasana, Shefflera morotoni* (mano de oso), *Guatteria goudotiana**, *Guateria* aff. *crasipes*, *Quercus humboldtii** (roble), *Weinmannia pubescens* (encenillo); una especie en S3 (especie rara o con frecuencia amenazada): *Guatteria* aff. *crassipes*; dos especies en EN (en peligro): *Brosimun utile* (sande), *Magnolia hernandezii* (copachí o molinillo); una especie en NT (casi amenazado): *Spirotheca rodhstyla* (palo santo); una en VU (vulnerable): *Spirotheca rodhostyla*; tres especies en apéndice II de cites: *Dichaea* sp., *Cyathea caracasana* (palma sarro o palma baba), *Pleurothallis* sp. (CVC-FEDENA 2000).

Con este trabajo se logró analizar la vegetación del páramo del Duende como una estrategia para planificar el manejo y la conservación del ecosistema paramuno más conservado y desconocido del planeta.

ÁREA DE ESTUDIO

El páramo del Duende se encuentra ubicado en la cordillera Occidental en los departamentos de Chocó, municipio del litoral del San Juan con un área correspondiente a 82% y Valle del Cauca (municipios de Riofrío, Trujillo y Calima-Darién) con un área correspondiente a 18% (CVC-FEDENA 2000); en la actualidad se considera como el páramo más intrigante del país, porque su ubicación geográfica lo convierte en un sitio casi impenetrable, situación favorable para los organismos residentes del ecosistema; la red hídrica es de vital importancia para la población asentada en los municipios cercanos. La intervención antrópica en este ecosistema es muy poca, por lo que sus bosques se conservan naturales en jurisdicción del Chocó.

En el complejo del Duende se origina la cuenca del río San Juan y Munguidó, y la cuenca del río Calima, que confluye hacia el río San Juan; por esta razón se considera importante en la regulación de aguas del Chocó biogeográfico (IDEAM 2006). Teniendo en cuenta que los valores de precipitación descienden de manera gradual a lo largo del gradiente altitudinal y que éste a su vez determina diferentes condiciones ambientales del ecosistema paramuno y hasta en la cultura de asentamientos humanos, se puede aducir que la temperatura del complejo del Duende oscila entre los 5°C y 13°C. La humedad relativa con frecuencia es muy alta, entre 80% y 98% durante gran parte de la noche y el día; posee un carácter variable y estacional (máxima en época de lluvias y mínima en las estaciones secas) y además se suele presentar el fenómeno de niebla.

En términos generales, el complejo se caracteriza por un paisaje muy montañoso, de laderas disectadas y pendientes muy pronunciadas donde en la medida en que aumenta la altitud se presentan áreas de intensa neblina y una superficie con un relieve ondulado de pendientes suaves y pequeños valles (Fedena *et al*. 2004). En la zona media de las cabeceras

de los ríos Cucurrupí, Copomá y Munguidó, se encuentran temperaturas de 11°C-15°C, frío húmedo-superhúmedo, mientras que en las zonas altas donde nacen estos ríos, las condiciones climatológicas son adversas en relación con el resto del municipio, pues se encuentran temperaturas de 7°C-15°C (frío-muy frío).

METODOLOGÍA

Fase de campo. Los sitios de muestreos se seleccionaron a través de observaciones directas, con la ayuda de la cartografía existente, se identificaron tres unidades paisajísticas: humedal Citará, ubicado dentro de las coordenadas: 4°04'0.39'' N y 76°030'30.29'' O, a 3.561 msnm aproximadamente; río Cucurrupí (nacimiento) ubicado dentro de las coordenadas: 4°04'19.6'' N y 76°030'30.5'' O a una altura aproximada de 3514 msnm y río Copomá (parte alta), dentro de las coordenadas 4°04'25'' N y 76°030'47'' O, a una altura aproximada de 3424 msnm.

El muestreo se realizó al azar dentro y fuera de áreas donde se pudieran integrar los componentes (agua, vegetación y fauna), tratando de recopilar la mayor información posible sobre vegetación. Se colectaron individuos de plantas presentes en cada una de las unidades muestrales, de los cuales se seleccionó con preferencia, material fértil para su posterior identificación, y se observó y anotó el hábito de crecimiento de cada una de las especies presentes. El material colectado se prensó, se etiquetó, se secó y por último se depositó en el herbario (CHOCO) de la Universidad Tecnológica del Chocó «Diego Luis Córdoba», Quibdó.

Para definir la estructura de la población *Espeletia frontinoensis* se delimitó un transepto de 25x4 m, equivalente a 100 m^2, en donde se contaron todos los individuos correspondientes a esta población, en diferentes estados sucesionales (plántula, juvenil y adulto).

Fase de laboratorio. El material colectado se trasladó al laboratorio de Botánica y Ecología de la UTCH, donde una vez descrito y secado, se confrontó con claves taxonómicas especializadas y se comparó con algunos herbarios virtuales como el New York Botanicals Garden (NY), Neotropical Herbarium Specimens http://fm.fieldmuseum.org/vrrc, entre otros sitios disponibles; cada una de las especies se describió mediante la metodología clásica que se usa en taxonomía.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición florística. Los resultados del estudio florístico muestran la presencia de 100 especies distribuidas en 81 géneros y 43 familias. Las angiospermas estuvieron representadas por 78 especies , agrupadas en 69 géneros y 35 familias, y los pteridofitos representados por 12 familias, 16 géneros y 22 especies.

Las familias mejor representadas corresponden a: Asteraceae con 12 especies, Ericaceae y Orchidaceae con siete especies, Poaceae y Ciperaceae con cuatro especies, seguida de Rosaceae, Scrofulareaceae, Bromeliaceae y Rubiaceae con tres especies cada una, que están distribuidas en los diferentes sitios de muestreos de este ecosistema (Gráfica 1).

Flora asociada con el ecosistema. Las características ecosistémicas del ambiente paramuno muestran una representación florística demarcada por el dominio de especies representativas de estos ecosistemas diferenciadas por varios tipos de cobertura y asociaciones vegetales:

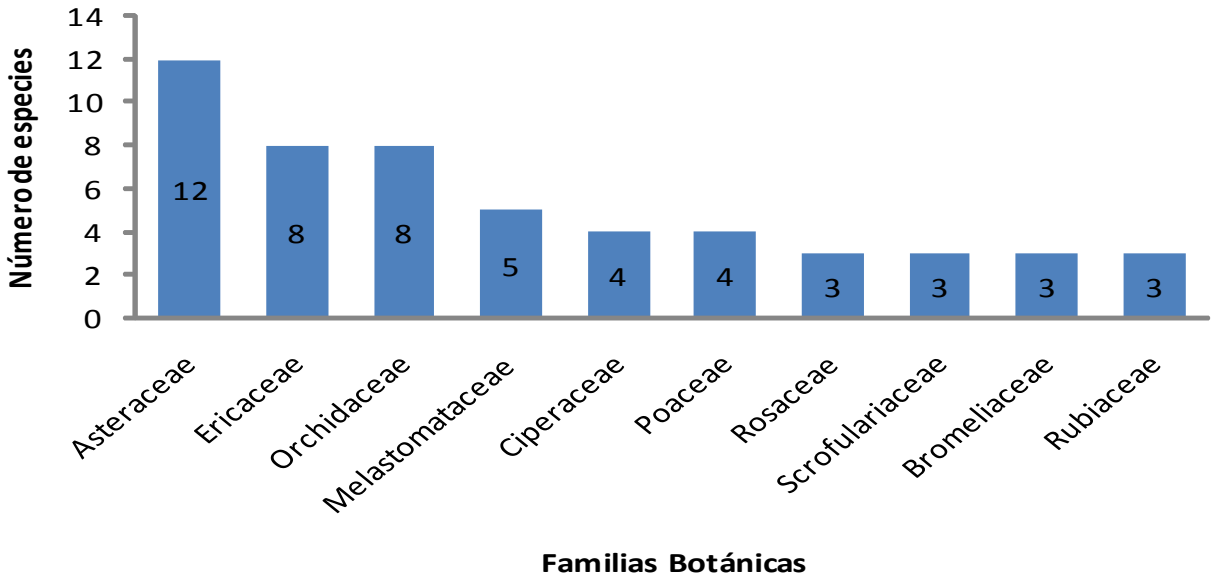
Vegetación abierta. Representada por elementos típicos de páramos donde predominan especies como *Espeletia frontinoensis* (frailejón) y *Paepalanthus colombianun,* y pastos de las familias Poaceae y Cyperaceae, con un estrato restante representado por helechos de porte herbáceo, musgo y hepáticas (Figura 1).

La estructura poblacional de frailejones en un levantamiento de 100 m^2 fue de 581 individuos entre plántulas con 275 individuos, juveniles con 237 individuos y adultos 69 individuos, con lo que se evidencia la estabilidad natural de la población y su representatividad en el ambiente; además, se demarca una amplia representatividad del estado de desarrollo (plántula) de la población, indicando el proceso de colonización y dominio futuro de la especie en el ecosistema (Gráfica 2).

Vegetación arbustiva. Representada sobre todo por arbustos achaparrados donde predominan especies de *Baccharis macrantha*, *Diplostephium* sp., *Hypericum* sp., *Coniza bonariensis*, helechos arbustivos *Blechum* sp., entremezclados con algunos individuos de *Espeletia frontinoensis* y pastos de las familias Poáceas y Ciperáceas (Figura 2).

Las asociaciones predominantes en el páramo del Duende corresponden a:

- Asociación *Espeletio frontinoensis*. Compuesta por frailejón mezclado con pastos. En su estructura se diferencian dos estratos, un estrato herbáceo donde predominan los pastos *Camalagrostis efussa*, *Cotadeira* sp., *Fetusca* sp., *Rhynchospora* sp., hierbas erectas como *Halenia drasyantha*, *Castilleja fisifolia;* hierbas arrosetadas como *Valeriana bracteata*, *Plantago rïgida*, *Paepalanthus colombianun*; hierbas de pequeño tamaño como *Myrteola* sp. y *Disterigma empetrifolium,* entre otras. En el estrato arbustivo predominan *Loricaria complanata*, *Baccharis macrantha*, *Pernettya próstata*. Se establecen en pendientes suaves y terrenos planos cercanos a las fuentes hídricas, en donde los vientos son menores, los suelos presentan poco drenaje y la humedad es mayor.
- Asociación *Guzmania* sp., *Epidendrum frutex*. Esta asociación se establece en pendientes en donde el viento es



Gráfica 1. Familias mejor representadas en el páramo del Duende.

mayor, los suelos son más drenados, lejos de las fuentes hídricas, en donde predominan bromelias terrestres que se convierten en retenedoras de agua; asociadas con estas poblaciones se encuentran hierbas de gran tamaño como pastos (*Neurolepis* sp.), helechos arbustivos *Blechnum* sp1 y algunos arbustos correspondientes a Melastomataceas (*Miconia* sp., *Tibouchina grossa*), Araliaceas (*Sheflera* sp.), compuestas, incluyendo frailejón en pequeñas proporciones; las alturas de los individuos varían entre 60 cm y 5 m.

La distribución vertical de las especies presentes en el área correspondiente a la zona de vida páramo, permitió diferenciar varios tipos de hábitos: herbáceo, arbustivo y epifito, que dominan el área de muestreo, predominando el herbáceo y arbustivo; los últimos conforman los bosques achaparrados propios de estos ecosistemas.

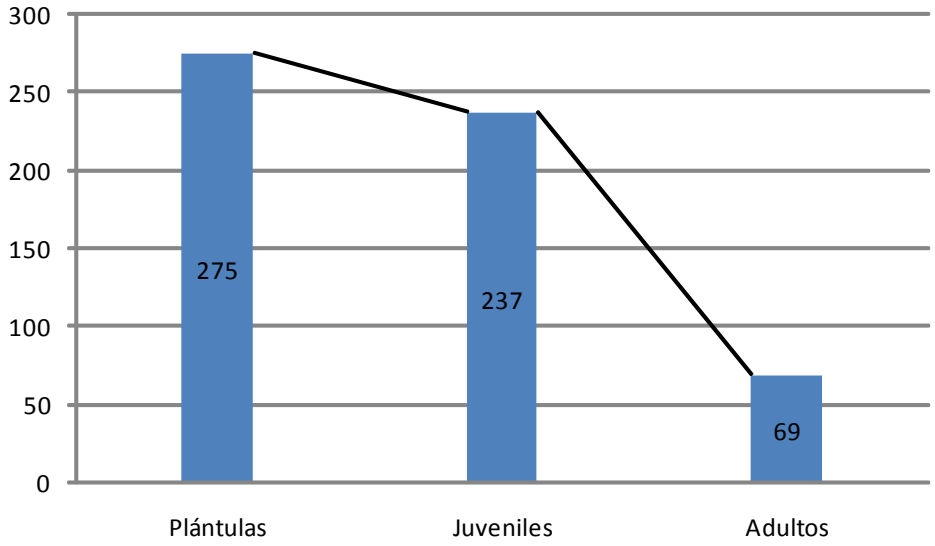
El estudio se realizó en diferentes sitios cercanos a las fuentes hídricas que integran el ecosistema paramuno; para un mejor entendimiento del esqueleto vegetal, la heterogeneidad del paisaje y la dinámica del ecosistema se tuvieron en cuenta tres áreas de muestreo: humedal Citará, ríos Cucurrupí y Copomá, en el nacimiento.

Flora en el humedal Citará. Este sitio

Figura 1. Vegetación abierta.

se caracterizó por presentar un espejo de agua reducido, debido quizá a la época de poca lluvia; los suelos circundantes se caracterizan por ser fangosos con una gruesa capa de materia orgánica (Figura 3 A), lo que se debe a la humedad del área que por estar bordeada de pequeñas pendientes producen arrastre de biomasa descompuesta producida por la vegetación circundante; además se observaron afloramientos rocosos a lo largo de las pendientes.

Florísticamente esta área se encuentra representada sobre todo por poblaciones vegetales de *Espeletia frontinoensis* (frailejón), *Loricaria complanata,* hierbas con hojas arrosetadas de *Paepalanthus colombianun, Valeriana bracteata*, hierbas de porte erecto *Castilleja fisifolia*, *Viola* sp., *Sisyrinchum*



Gráfica 2. Individuos de *Espeletia frontinoensis* en sus diferentes estados sucecionales en el páramo del Duende.

Figura 2. Vegetación arbustiva.

sp., *Oritrophium cracifolium*, acompañadas de hierbas de reducido tamaño que forman cojines como *Xyris* sp., *Myrteola* sp., *Disterigma empetrifolium* y asociaciones de pastizales donde se destacan representantes de las familias Poaceae y Cyperaceae acompañadas de musgos y helechos (Figura 3).

En los alrededores del humedal se observó un gran predominio de helechos correspondientes a *Huperzia rufescens* y *Jamesonia* sp., y algunos individuos de *Epidendrun frutex* y *Neurolepis* sp. En áreas cercanas a este humedal se observaron abundantes huellas de mamíferos posiblemente oso de anteojos, puma y tigrillo, acompañadas de excremento, lo que tal vez se debe a que estos sitios son tránsito de estas especies, que convergen desde la región Pacífica hasta la cordillera Central, convirtiendo a este ecosistema en un posible corredor.

Flora en el río Cucurrupí. El área se caracteriza por presentar suelos fangosos, poco drenados con abundante materia orgánica; florísticamente se encuentra representada por pastos correspondientes a las familias Cyperaceae (*Rhynchospora*) y Poaceae (*Calamagrostis* sp., *Cortadeira* sp., *Fetusca* sp.) entremezclados con pequeñas poblaciones de *Lycopodyum clavatum*, pequeños arbustos correspondientes sobre todo a las familias Asteraceae y Ericaceae; con menor frecuencia se observaron hierbas de porte erecto como *Halenia drasyantha*, *Odontoglossum* sp. y grandes poblaciones de *E. frontinoensis* (Figura 4 A).

A unos metros del nacimiento del río, aunque la vegetación es muy similar, se observó en sus márgenes la presencia de arbolitos achaparrados de *Sheflera* sp. y *Oreopanax* sp., representantes de la familia Araliaceae, arbustos de *Miconia* sp., *Tibouchina grossa* y representantes de la familia Ericaceae, y en el estrato herbáceo se observó *Peperomia rotundata,* que se constituyen en alimento para la avifauna residente en este ecosistema (Figura 4 B).

La vegetación circundante de esta unidad muestral aporta materia orgánica producida por la hojarasca que se descompone y se constituye en hábitat, refugio y un buen recurso alimenticio para la entomofauna residente en el ecosistema.

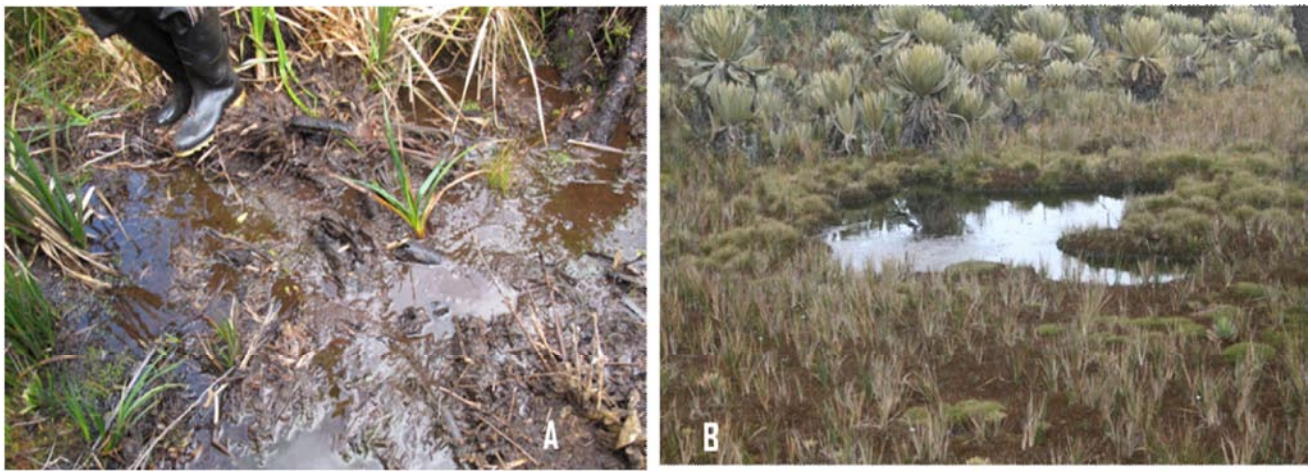


Figura 3. A. Área de pantano. B. Humedal Citará.

Figura 4. A. Nacimiento del río Cucurrupí. B. Aguas abajo del río Cucurrupí.

Flora en el río Copomá. La zona se caracteriza por presentar suelos fangosos, la vegetación circundante está compuesta por pastos correspondientes a las familias Cyperaceae (*Rhynchospora*) y Poaceae (*Calamagrostis* sp., *Cortadeira* sp., *Fetusca* sp.) entremezclados con pequeños arbustos pertenecientes sobre todo a las familias Asteraceae y Ericaceae; con menor frecuencia se observaron hierbas de porte erecto como *Calceolaria* sp., *Gunnera scabra* y hierbas de menor tamaño *Lachemilla* ssp. Se observó un estrato representado por musgos y hepáticas; en el estrato arbustivo fue muy frecuente la presencia de epifitas como orquídeas (*Lephantes* ssp., *Pleurotalis pilífera*, *Palchyphyllum pastii,* entre otras), bromelias, musgos, hepáticas y helechos; entre las especies y familias más representativas se encuentran *Tibouchina grossa*, *Miconia* ssp., *Vallea stipularis* así como representantes de las familias Ericaceae y Asteraceae, acompañadas de helechos arborescentes (*Cyathea* sp.) y frailejones de gran tamaño (20 m y 6 m) que sobrepasan el nivel de dosel del esqueleto vegetal, situación que ratifica el buen estado de conservación y la antigüedad de este ecosistema, porque las dos especies se caracterizan por presentar un crecimiento vegetativo muy lento.

Esta área presentó un alto grado de epifitismo comparado con las áreas anteriores, lo posiblemente se deba a que el tramo muestreado no corresponde al nacimiento propiamente dicho y el arrastre de materia orgánica por parte de éste facilita el establecimiento de grandes poblaciones de especies arbustivas en las márgenes de este río.

En los alrededores de esta unidad muestral se observan un pequeño humedal y una quebrada, en los que dominan poblaciones de hierbas arrosetadas *Plantago rigida*, en un estrato arbustivo donde predomina *E. frontinoensis*. Asociados con estos cuerpos de agua se observaron con frecuencia poblaciones de *Epidendrum fimbriatum, Laestadia sp.*, pe-

Figura 5. Zona de muestreo nacimiento del río Copomá.

queñas hierbas formando cojines como *Nertera* sp., *disterigma empetrifolium*, pastos de las familias Poáceas y Ciperáceas, asociadas con musgos y hepáticas (Figura 5).

Si se compara la representatividad de especies, género y familia para este estudio con los reportados para el mismo ecosistema jurisdicción del Valle del Cauca y ecosistemas similares, (Rangel 2000, CVC-FEDENA 2006, Rangel-Ch. y Sánchez 2005, Frontino, Murillo *et al.* 2008, Sanín *et al.* 2008, Gómez y Vargas 1999), el páramo del Duende jurisdicción del departamento del Chocó fue menos representativo en relación con los estudios mencionados, lo que se debe a un mayor nivel de estudio; sin embargo, la riqueza florística que se encontró en este estudio revela patrones por lo general similares a los encontrados en los estudios ya mencionados.

Al analizar la diversidad de familias, las Asteráceas, Poáceas, Ericáceas, Orquidáceas y Melastomatáceas se destacan como las más diversas no sólo en el Duende, sino en la mayoría de estudios de páramos del país.

Los recursos florísticos en estado de floración y fructificación presentes en la zona de páramo demuestran la oferta esencial para la existencia marcada de importantes grupos fáunicos (aves, insectos y mamíferos), lo que se pudo corroborar, mediante la observación directa de aves e insectos. La oferta de estos recursos permite asumir la presencia de pequeños herbívoros, presas potenciales de los pumas, lo que evidencia la fortaleza de la estructura trófica del lugar. El viento dispersa gran parte de la vegetación presente en este ecosistema, lo que se evidenció por la dominancia de Asteráceas, Poáceas, Ciperáceas, Orchidáceas, entre otras; la presencia representativa de Ericáceas, Melastomatáceas, Araliáceas, con abundantes frutos (bayas) de reducido tamaño y de variados colores revelan otro importante medio de dispersión como es el realizado por la avifauna residente en el ecosistema.

El momento fenológico (floración) muestra la oferta de recurso para importantes y diversos grupos como los insectos y las aves y asimismo, la interacción entre algunas familias florísticas con esta fauna asociada, las que con corolas tubulares de taxones como Ericaceae, Desfontainiaceae, Scrophulariaceae, Alstromeriaceae, Gesneriaceae manifiestan el importante grado de relación con la fauna nectívora en especial con los colibríes.

La vegetación presente en áreas con mayor humedad cercanas a las fuentes hídricas (humedales, quebradas y ríos)

muestra patrones diferentes por completo a la vegetación presente en las áreas alejadas de las fuentes ya mencionadas. Cerca a estas fuentes de agua las especie más abundantes son *E. frontinoensis*, que forma grandes parches, los pastizales conformados por *Camalagrostis* sp., *Fetusca* sp., *Rinchospora* sp. mientras que en pendientes y colinas alejadas de estas fuentes predominan especies *Guzmania* sp., *Blechnum* sp., *Epidendrum frutex*, *Neurolepis* sp.; lo anterior concuerda con lo manifestado por CVC-FEDENA (2006).

CONCLUSIONES

La riqueza florística que se encontró en el páramo del Duende en jurisdicción del departamento del Chocó, mostró patrones similares a los encontrados en el mismo ecosistema en jurisdicción del Valle del Cauca.

La falta de identificación del material colectado en campo no ha permitido hasta la fecha tener un dato de las especies presentes en el ecosistema que se encuentran con algún grado de amenaza o listadas en los libros rojos de Colombia o especies endémicas.

El páramo del Duende es un ecosistema que se encuentra en muy buen estado de conservación, lo que se puede deber a factores como su difícil acceso, la cultura de los pueblos asentados en las partes bajas de los ríos que allí nacen, factores climáticos como alta radiación solar y bajas temperaturas nocturnas, sumado a la topografía del terreno que no permitirían el establecimiento de poblaciones humanas en el ecosistema paramuno.

LITERATURA CITADA

CVC-FEDENA. 2006. *Informe final de la formulación del plan de manejo del PNR Páramo del Duende y su zona amortiguadora.* Convenio N° 178 de 2005. Cali CVC-FEDENA; 216 p.

Rangel-CH, O. 2000. Visión integradora sobre la región del páramo. *En:* Rangel, J. O. *Colombia Diversidad Biótica III. La Región de Vida Paramuna.* Bogotá, DC: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt; p. 1-23.

Hotstede, R., P. Segarra, P. Mena V. (eds.) 2003. *Los páramos del mundo.* Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Quito: Global Peatland Iniciative/ NC-UICN/Ecociencia; 299 p.

Rangel, J. O. 2007. La región paramuna en Colombia y en la serranía del Perijá. *En:* Rangel, J. O. *Colombia Diversidad Biótica V. La Alta Montaña de la Serranía del Perijá.* Bogotá, DC: Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales Corporación Autónoma Regional del César-CORPOCESAR; p. 1-18.

Sklenár P., J. L. Luteyn, Ulloa, U. C., Jorgensen P. M., Dillon, M. O. 2005. *Flora génerica de los páramos. Guía ilustrada de plantas vasculares.* Volumen 92. New York: Memories of the New York Botanical Gardens; 520 pp.

Vargas W. G., Gómez H. N. 2005. Páramo del Duende (cordillera Occidental): Datos sobre flora y fauna. *En:* Van Der Hammen, T. J., Rangel, O., Cleaf, A. M. *Estudios de ecosistemas tropoandinos-la cordillera Occidental colombiana.* Transepto Tatamá. Proyecto Ecoandes. Berlin: Stuttgart: J. Cramer Inder Gerb. Borntraeger Ver Lags Buchhandlung; p. 972.

Musgos y hepáticas: aproximación a su conocimiento en un bosque pluvial tropical de la región chocoana, Colombia

Moss and hepatics: approach to its knowledge in a tropical rain forest of the Chocoan region, Colombia

Hamleth Valois-Cuesta, Biol, Mag Ecol[1], Euler L. Murillo Moreno, Biol[2]

RESUMEN

Con el objetivo de aportar al conocimiento de la brioflora regional, se estudió la comunidad de briofitos de la localidad de Raspadura (Chocó-Colombia). Se establecieron 10 parcelas de 2×10 metros en bosques maduros e intervenidos. Las hepáticas presentaron 38 especies, 29 géneros y 13 familias, y los musgos 29 especies, 18 géneros y 10 familias. Dentro de las hepáticas, las familias representativas fueron Lejeuneaceae y Lepidoziaceae, y los géneros más ricos Caratolejeunea y Plagiochila. En el caso de los musgos, las familias más representativas fueron Sematophyllaceae y Pilotrichaceae y los géneros con mayor número de especies Trichostelium y Sematophyllum. La mayoría de especies (musgos y hepáticas) que se registran en este artículo predominaron como epífitas sobre la corteza y ramas de árboles y arbustos.

***Palabras clave**: Bosque pluvial; Briofitas; Chocó; Colombia; Raspadura.*

ABSTRACT

We studied the bryophyte community in Raspadura (Chocó - Colombia) to contribute with the knowledge of regional bryoflora. We elaborated 10 plots of 2×10 meters in mature and altered forests. Hepatics showed 38 species, 29 genera and 13 families, and moss showed 29 species, 18 genera and 10 families. Within the hepatics, Lejeuneaceae and Lepidoziaceae, and Caratolejeunea and Plagiochila were the families and genera most representative. In the case of mosses, the most representative families were Sematophyllaceae and Pilotrichaceae and genera with most species were Trichostelium and Sematophyllum. Most species recorded (mosses and hepatics) here were epiphytes on bark and branches of trees and shrubs.

***Keywords:** Chocó; Colombia; Bryophytes; Rain forest; Raspadura.*

1. Programa de Biología con énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia.
   e-mail: havalois@yahoo.com
2. Programa de Biología con énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó, Grupo de Investigación en Biosistemática, Quibdó, Colombia.
   e-mail: biosistematicautch@yahoo.es

Recibido: Agosto 22, 2010
Aceptado: Septiembre 13, 2010

INTRODUCCIÓN

La división Bryophyta (musgos, hepáticas y antóceros) reúne en el planeta alrededor de 21.800 especies; para Colombia se han registrado cerca de 1779 (Linares y Uribe 2002), de las que, 939 son musgos (Churchill *et al.* 2000) y 840 son hepáticas (Uribe y Gradstein 1998). Estas plantas presentan alta diversidad en la zona andina colombiana (Linares y Uribe 2002, Vasco *et al.* 2002) al compararse con los bosques cálidos, húmedos o secos donde los musgos presentan un poco más de 100 especies (Churchill y Linares 1995) y las hepáticas alcanzan cerca de 200 especies (Uribe y Gradstein 1998). Churchill y Linares 1995, y Uribe y Gradstein 1999 sugieren que el bajo número de especies de briofitas registradas en los bosques pluviales de tierras bajas, se debe sobre todo a la falta de inventarios dirigidos a documentar tal grupo de plantas.

En la actualidad, para el Chocó biogeográfico se tienen informes de 170 especies de hepáticas y 132 especies de musgos (14% de los registros para Colombia) (Frahm 1994, Churchill y Linares 1995, Linares y Uribe 2002, Vasco *et al.* 2002, Aguirre 2004, Gradstein y Rangel-Ch 2004). Según

Churchill y Linares (1995) el número esperado de musgos para el departamento del Chocó es de 200 especies. En cuanto a la representatividad de algunas taxas específicas en la región del Chocó, Gradstein y Sipman (2002), consideran que algunas familias de hepáticas como Lejeuneaceae son particularmente ricas en especies a baja elevación y que los bosques nublados del Chocó son importantes en términos de criptógamas, debido sobre todo al número relativamente elevado de taxones endémicos que se encuentran en estas zonas.

En términos ecológicos las plantas briofitas constituyen un importante componente de la vegetación, pues son de vital importancia para el equilibrio de ecosistemas boscosos, porque contribuyen con altos porcentajes de biomasa y humus, son retenedoras de agua y evitan la erosión de los suelos. Estas plantas se pueden desarrollar casi sobre cualquier sustrato (rocas, suelo, ramas y troncos caídos, hojarasca y hasta en estiércol de ganado) en los climas más cálidos y fríos (desde el nivel del mar hasta cerca de 4700 de altitud) y desde los ambientes más secos hasta los más húmedos (Linares y Uribe 2002).

En este trabajo se presenta información sobre la riqueza y composición de la brioflora de un bosque pluvial tropical del corregimiento de Raspadura en el departamento del Chocó, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. En agosto de 2004 se realizaron colecciones de briofitos en las inmediaciones de Pila María, Pila Martín, Canal del Cura y Quebrada Quiadó en el corregimiento de Raspadura, municipio de Unión Panamericana (Chocó-Colombia). Raspadura está ubicada a los 5º14' N y 76º41' O, aproximadamente a 100 msnm; presenta las condiciones de un bosque pluvial tropical y pertenece a la Selva Pluvial Central (Forero y Gentry 1989) o a una parte de ésta, en la actualidad llamada subregión ecogeográfica Central Norte, donde la temperatura media anual es de 26°C, la precipitación de 8000 mm y la humedad relativa mayor a 80% (Poveda-M *et al.* 2004).

Métodos. Se establecieron 10 parcelas de 2×10 m en un área boscosa que atraviesa bosques maduros y zonas alteradas antrópicamente. Dentro de estos transectos se colecionaron musgos y hepáticas desde el nivel de suelo hasta 3 metros de altura sobre el fuste de los árboles. También se tuvieron en cuenta materiales encontrados sobre ramas caídas desde el dosel. A cada uno de los ejemplares se le registró información sobre su forma de crecimiento y tipo de sustrato en el que se desarrolla.

La recolección de ejemplares se hizo con la ayuda de una espátula y después, cada ejemplar se almacenó en bolsas de papel rotuladas. En laboratorio, las muestras se caracterizaron con la ayuda de un estereoscopio y un microscopio. El material se identificó taxonómicamente con las claves y guías elaboradas por Gradstein (1991), Churchill y Linares (1995), y Uribe y Aguirre (1997) y también se contó con la colaboración de algunos especialistas. Los especímenes recolectados reposan en el herbario «CHOCÓ» bajo la numeración del primer autor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron 67 especies de briofitos (29 musgos y 38 hepáticas) entre los que, las hepáticas fueron el grupo más representativo en cuanto al número de familias, géneros y especies (Tablas 1 y 2). Las hepáticas encontradas corresponden a 22.3% de las registradas para el Chocó biogeográfico (Gradstein y Rangel-Ch. 2004), mientras que los musgos corresponden a 22.0% de las referenciadas para la misma región (Aguirre 2004).

Dentro del grupo de las hepáticas, las familias más representativas fueron Lejeuneaceae (13 géneros, 17 especies) y Lepidoziaceae (4 géneros, -4 especies) y los géneros más ricos fueron *Ceratolejeunea* y *Plagiochila* (con tres especies cada uno) (Tabla 1). Vasco *et al.* (2002) presentan datos que muestran que las familias Lejeuneaceae y Lepidodoziaceae, son altamente representativas en su número de especies para el departamento del Chocó. Por su parte, Gradstein y Rangel-Ch (2004) informan la misma tendencia a escala regional (Chocó biogeográfico). Los mismos autores señalan que en la región los géneros más reprentativos son *Lejeunea, Plagiochila* y *Ceratolejeunea*. Por otro lado, al comparar estos datos con los de otras regiones, se aprecia una similaridad; por ejemplo, Pinzón *et al.* (2003) informó que en el medio Caquetá las familias de hepáticas más ricas en especies son Lejeuneaceae y Lepidoziaceae.

En el caso de los musgos, las familias más ricas fueron Sematophyllaceae (5 géneros, 10 especies) y Pilotrichaceae (3 géneros, 5 especies) (Tabla 2) y los géneros con mayor número de especies fueron *Trichostelium*, *Sematophyllum* y *Calimperes,* cada uno con tres especies (Tabla 2). En relación con lo anterior, Aguirre (2004) citó a las familias Politrichaceae y Sematofillaceae entre los grupos más representativos en el Chocó biogeográfico.

En cuanto a las formas de crecimiento, se apreció que 13.1% de las especies de hepáticas fueron talosas y 86.9% foliosas. En el caso de los musgos, predominaron las especies con hábito pleurocárpico (41.1%); las especies acrocárpicas presentaron el valor restante (34.4%). En relación con la preferencia de sustrato, las hepáticas y los musgos, predominaron como elementos epífitos, sobre la corteza y ramas de árboles y arbustos en el sotobosque. Según Churchill y Linares (1995), en los bosques húmedos tropicales de la región Pacífica colombiana (0-500 m), la mayoría de las especies de musgos crecen epifíticas o sobre madera en descom-

Tabla 1
Especies de hepáticas encontradas en los bosques de Raspadura, Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Familia	Especie	Sustrato
Aneuraceae	*Riccardia cf lepidomitra* (spruce) Gradst	Tronco en descomposición
Balantiopsidaceae	*Isotachis serrulata* (Sw.) Gott	Suelo
Calypogeiaceae	*Calypogeia rhombifiolia* (Spruce) Steph	Corteza
	Mnioloma cyclostipa (Spruce) Schust	Corteza
	Mnioloma nephrostipa (Spruce) Schust	Hojarasca
	Odontoschisma falcifolium Steph	Hojarasca
Herbertaceae	*Herbertus divergens* (Steph) Herz.	Corteza
Jubulaceae	*Frullania apiculata* (Reinw et al) Nees	Corteza y hojarasca
	*Frullania ericoides (*Nees) Mont.	Corteza
Lejeuneaceae	*Acrolejeunea emergens* (Mitt.) Steph	Corteza
	Ceratolejeunea corneta (Lindenb) Schiffin	Corteza
	Ceratolejeunea guianensisi (Nees & Mont.) Steph.	Corteza
	Ceratolejeunea spinosa (Gott.) Steph	Corteza
	Cololejeunea fefeana Tixier	Hojarasca
	Cyclolejeunea chitonia (Tayl.) A. Evans	Corteza
	Displasiolejeunea armatiloba Steph	Hojarasca
	Fulfordianthus pterobryoides (Spruce) Schiffin	Corteza
	Lejeunea cerina (Lehm. & Lindenb)	Rama
	Lejeunea flava (Sw) Nees	Corteza
	Leptolejeunea tridentata Bischl	Hojarasca
	Lopholejeunea nigricans (Lindenb) Schiffin	Corteza, hojarasca
	Odontolejeunea lunulata (Web) Schiffin	Corteza, hojarasca
	Stictolejeunea squamata (Willd ex Web) Schiffin	Corteza, ramas y hojarasca
	Symbiezidium tranversale (Sw) Trevis	Corteza, rama, suelo y tronco en descomposición
	Aphanolejeunea ensifolia (Spruce) Herz	Corteza y ramas
	Aphanolejeunea kunertiana Steph	Corteza y ramas
Lepidoziaceae	*Bazzania hookeri* (Lindenb) Trevis	Corteza, ramas, suelo, tronco en descomposición
	Arachniopsis diacantha (Mont.) Howe	Corteza y ramas
	Micropterigium pterygophyllum (Nees) Travis	Corteza y ramas
	Telaranea nematoides (Gott. Ex Aust.) Howe	Corteza y ramas
Marchantiaceae	*Marchantia chenopoda* L	Suelo, roca
Metzgeriaceae	*Metzgeria* aff. *leptoneura* Spruce	Corteza
	Metzgeria albinea Spruce	Corteza, tronco en descomposición
Pallaviciniaceae	*Symphyogyna circinata* Mont.	Suelo, roca
Plagiochilaceae	*Plagiochila vicentina* Lindenb.	Corteza
	Plagiochila husnotii Steph.	Corteza
	Plagiochila macrostachya Lindenb	Corteza
Radulaceae	*Radula nudicaulis* Steph.	Tronco en descomposición

Tabla 2
Especies de musgos encontrados en los bosques de Raspadura, Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Familia	Especie	Sustrato
Bartramiaceae	*Philonotis glaucescens (*Hornsch.) Broth	Corteza, ramas
Pilotrichaceae	*Amblytropis setosa* (Mitt.) Broth.	Corteza, ramas
	Callicostella pallida (Hornsch) Argstr	Corteza, tronco en descomposición
	Callicostella columbica R. S. Williams	Corteza, ramas
	Crossomitrium acuminatum E. B Bartram	Corteza, ramas
	Crossomitrium epiphyllum (Mitt.) C. Mull.	Corteza, ramas
Calymperaceae	*Calymperes palisotii* Schwagr.	Corteza, ramas
	Calymperes rubiginosum Mitt	Corteza, ramas
	Calymperes erosum C. Mull.	Ramas
	Syrrhopodon rigidus Hook. & Grev.	Corteza, tronco en descomposición
Fissidentaceae	*Fissidens lagenarius* Mitt.	Corteza, ramas
	Fissidens pellucidus Hornsch.	Corteza, ramas
Leucobryaceae	*Leucobryum martianum* (Hornsch.) Hampe ex C. Muller	Corteza, ramas
	Octoblepharum cylindricum Schimp. ex Mont.	Corteza
	Octoblepharum albidum Hedw	Corteza
Leucomiaceae	*Leucomium strumosum* (Hornsch.) Mitt.	Corteza, ramas
Meteoriaceae	*Zelometeorium patulum* (Hedw.) Manuel	Corteza, ramas, hojarasca
Neckeraceae	*Neckeropsis undulata* (Hedw.) Reichardt.	Corteza, ramas
Polytrichaceae	*Politrichum bipinnatum* (Schwagr) Brid	Corteza, ramas
Sematophyllaceae	*Acroporium pungens* (Hedw.) Broth.	Corteza
	Acroporium cf*. punctuliferum* (Thwait & Mitt.) Fl.	Ramas
	Meiothecium revoubile Mitt.	Ramas
	Sematophyllum galipense (C. Mull.) Mitt.	Corteza, ramas
	Sematophyllum subpinnatum (Brid.) Britt.	Corteza, ramas, hojarasca
	Sematophyllum subsimplex (Hedw) Mitt	Corteza, ramas
	Taxithelium planum (Brid) Mitt	Ramas
	Trichosteleum papillosum (Fornsch.) Jaeg.	Corteza, ramas
	Trichosteleum subdemissum (Schimp. ex Besch.) Jaeg.	Corteza, ramas
	Trichosteleum fluviale (Mitt.) A. Jaeger.	Corteza, ramas

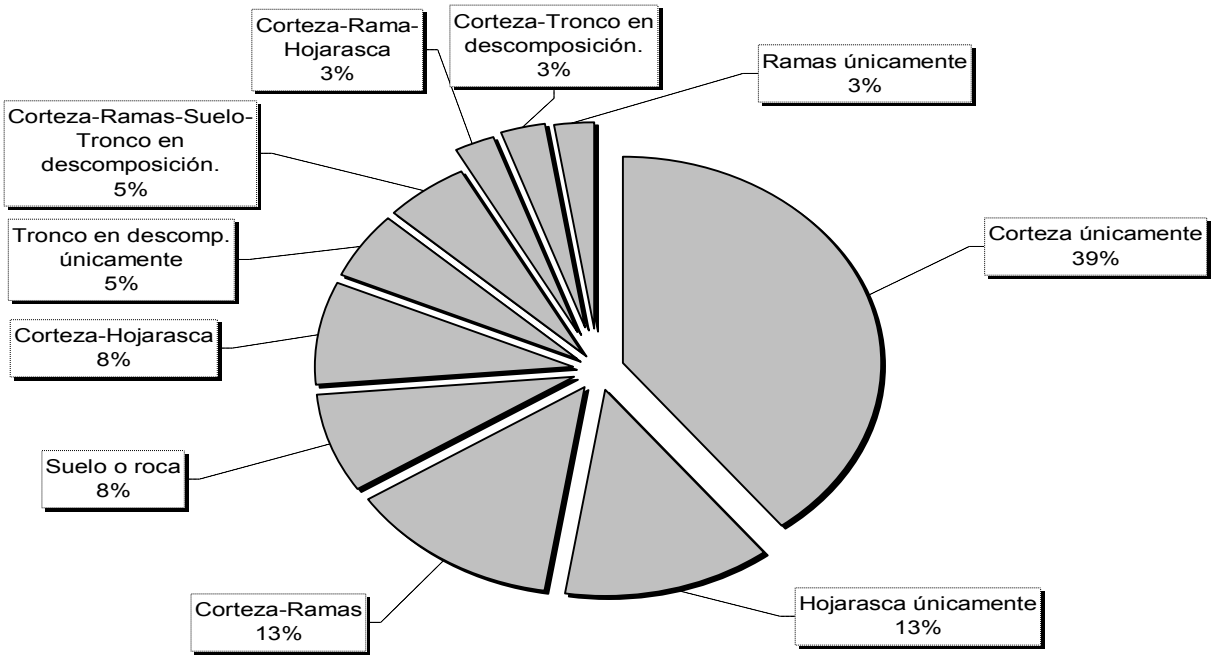
posición y en contados casos sobre el suelo o rocas. Esta misma preferencia se presenta para el caso de las hepáticas (Vasco *et al.* 2002). A pesar de lo anterior, las hepáticas manifestaron una mayor diversificación en cuanto a la colonización de sustratos, al punto que se pudieron observar algunos grupos de especies de hepáticas que crecen de manera simultánea en casi todos los tipos de sustratos muestreados (Tablas 1 y 2, y Gráficas 1 y 2).

En términos generales nuestros resultados sugieren que en Raspadura, Chocó, las hepáticas son más representativas que los musgos y que ambos grupos predominan como elementos epífitos representando cerca de una quinta parte de la brioflora registrada para el Chocó biogeográfico.

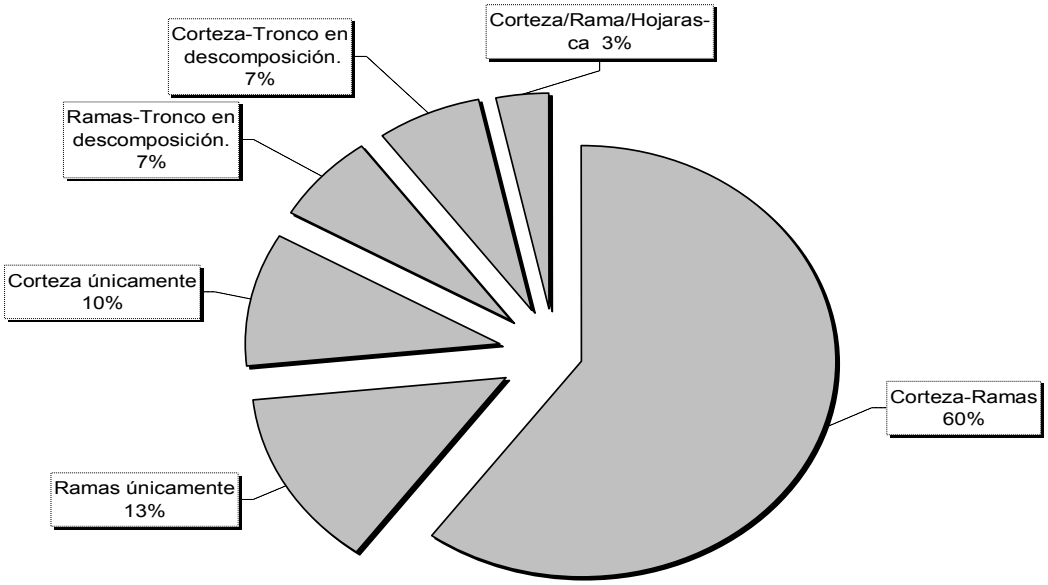
Es importante continuar con estas investigaciones en el Chocó biogeográfico, en especial en zonas de colinas medias y altas, porque estos sitios podrían albergar una gran cantidad de especies que contribuirían al aumento de la diversidad de briofitos conocida hasta ahora en la región chocoana.

AGRADECIMIENTOS

A los grupos de investigación en Recursos Vegetales,



Gráfica 1. Distribución de las especies de hepáticas en diferentes tipos de sustratos en bosques de Raspadura, Chocó, Colombia.



Gráfica 2. Distribución de las especies de musgos en diferentes tipos de sustratos en bosques de Raspadura, Chocó, Colombia.

Limnología y Zoología (Universidad Tecnológica del Chocó) por el préstamo de algunos equipos. A Edgar Linares (ICN-Universidad Nacional de Colombia, Bogotá) por la identificación taxonómica de parte del material vegetal recolectado y a los habitantes del corregimiento de Raspadura, por su hospitalidad durante el trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

Aguirre, C. J. 2004. Diversidad y riqueza de musgos en el Chocó biogeográfico. *En:* Rangel-Ch, J. O. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica IV. Chocó Biogeográfico.* Bogotá, DC: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; p. 491-551.

Churchill, S. P., Griffin, D., J. Muñoz. 2000. A checkilist of the mosses of the tropical Andean countries. *Ruizia 17:* 1-203.

Churchill, S. P., E. Linares. 1995. *Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis: Introducción a la flora de musgos de Colombia.* Biblioteca «José Geronomo Triana». Nº 12 Vol 1 y 2. Bogotá, DC: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Vol 1. p. 1-453; Vol 2. p. 454-924).

Forero, E., A. Gentry. 1989. *Lista anotada de plantas del Chocó.* Bogotá, DC: Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá; 142 pp.

Frahm, J. P. 1994. A contribution to the bryoflora of the Choco region. Colombia I Mosses. *Trop Bryol. 9:* 89-110.

Gradstein, S. R. 1991. A key to the Colombian species of holotipous Lejeuneaceae (Hepaticae). *Caldasia. 16:* 429-38.

Gradstein, S. R., H. J. Sipman. 2002. Hacia un catálogo de las plantas de Colombia: briofitos y líquenes. *En:* Rangel-Ch., J. O., J, Aguirre-C y M. G. Andrade-C (eds.). *Libro de resúmenes Octavo Congreso Latinoamericano y Segundo Colombiano de Botánica.* Bogotá, DC: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; p. 569-70.

Gradstein, S. R., J. O. Rangel-Ch. 2004. Diversidad y riqueza de hepáticas en el Chocó biogeográfico. En: Rangel-Ch, J. O. (Ed*.). Colombia diversidad biótica IV. Chocó biogeográfico.* Bogotá, DC: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; p. 475-90.

Linares, E. L., J, Uribe-Meléndez. 2002. *Libro rojo de briofitas de Colombia.* Bogotá, DC: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente; 170 p.

Pinzón, M., Linares, E. L., J. Uribe-M. 2003. Hepáticas del medio Caquetá (Amazonía colombiana). *Caldasia. 25:* 297-311.

Poveda-M. C., Rojas-P. C. A., Rudas-Ll, A., J. O. Rangel-Ch. 2004. El Chocó biogeográfico: Ambiente físico. *En:* Rangel-Ch. J. O (Ed.). *Colombia diversidad biótica IV, Chocó biogeográfico.* Bogotá, DC: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; p. 1-21.

Uribe-M, J., J. Aguirre-C. 1997. Clave para los géneros de hepáticas de Colombia. *Caldasia. 19:* 13-27.

Uribe-M, J., S. R. Gradstein. 1998. *Catalogue of Hepaticae and Anthocerotae of Colombia.* Stuttgart: Bryophytorum Bibliotheca Band 53; 100 pp.

Uribe-M, J., S. R. Gradstein. 1999. Estado del conocimiento de la flora de hepáticas de Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc. 23:* 315-8.

Vasco-P. A. M., Cobos A. R., J. Uribe-M. 2002. Las hepáticas (Marchantiophyta) del departamento del Chocó, Colombia. *Biota Colomb. 3:* 149-62.

Cobertura y niveles de intervención de los manglares del Pacífico chocoano

Cover and levels of intervention of the mangrove swamps of Pacifico Chocoano

WILLIAM KLINGER BRAHAN, ING FOREST, MSC*

RESUMEN

Los manglares son un grupo de ecosistemas en los que agua, fondo y raíces sirven de soporte a diversas comunidades con diferentes grados de tolerancia a la salinidad. Para determinar la superficie cubierta por este tipo de ecosistemas en los municipios que conforman la costa Pacífica chocoana (Juradó, Bahía Solano, Nuquí, Bajo Baudó y Litoral del San Juan) y establecer los niveles de intervención de los mismos, se utilizaron imágenes de satélite que se corroboraron con trabajo de campo, también dirigido al conocimiento de los grados de intervención que sufre el ecosistema mediante el establecimiento de una calificación de acuerdo con el porcentaje de área afectada. Se encontró que la mayor cobertura de manglares en la costa Pacífica chocoana se encuentra en los municipios del Bajo Baudó y Litoral del San Juan (85%) y que el estado de conservación de los natales es cercano a 73%, aunque en Bahía Solano se presentan altos grados de intervención (100%). Se concluyó que en nueve años transcurridos entre 1997 y 2005, el Pacífico chocoano sufrió una pérdida de 36% de su ecosistema de manglar, que equivale a la desaparición 2603.8 ha/año, lo que denota la necesidad de establecer medidas de control que permitan detener el avance del daño.

Palabras clave: *Manglar; Natal; Superficie; Cobertura; Intervención.*

ABSTRACT

The mangrove swamps are a group of ecosystems in which water, bottom and roots serve of community support diverse with different degrees of tolerance from the salinity. Because for to determine the surface covered by this type of ecosystems in the municipalities that conform the chocoana pacific coast (Juradó, Bahía Solano, Nuquí, Bajo Baudó and Litoral del San Juan) and to establish the levels of intervention of the same, satellite imageries were used that were corroborated with work of field, also directed to the knowledge of the intervention degrees that undergo the ecosystem by means of the establishment of a qualification according to the percentage of affected area. It find was that the greater cover of mangrove swamps in the chocoana pacific coast is in the municipalities of the Bajo Baudó and Litoral del San Juan (85%) and that the state of conservation of the birthdays is near 73%, although in Bahia Solano stops appear intervention degrees (100%). Which concluded that in 9 years passed between 1997 and 2005, the chocoano Pacific has suffered a loss of 36% of its ecosystem of mangrove swamp, is equivalent to the 2603.8 disappearance Ha/año, which denotes the necessity to establish control measures which they allow to delay the advance of the damage.

Keywords: *Mangrove swamp; Natal; Surface; Cover; Intervention.*

* Profesor Titular, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Grupo de Investigación PROPOBOS y Director del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, Quibdó, Colombia.
e-mail: williamklingerbraham@hotmail.com

Recibido: 24 de septiembre, 2010
Aceptado: 14 de octubre, 2010

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

INTRODUCCIÓN

Los manglares son ecosistemas de reconocida importancia estratégica por su función ecológica y por sus niveles de producción. Desde el año 2002, mediante el mecanismo de cooperación horizontal, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) con recursos de la Corporación Autónoma para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCO), adelantó la investigación titulada «Superficie del bosque de manglar del departamento del Chocó y estimación de tipos forestales de cobertura», información que se utiliza como base para la elaboración de este artículo.

Según Chapman (1984), con el término manglar se describe un grupo ecológico de especies halofíticas que pertenecen a diferentes familias, pero también a todo un grupo de ecosistemas en el que agua, fondo y raíces sirven de soporte a diversas comunidades con diferentes grados de tolerancia a la salinidad. Los manglares son bosques de pantanos, que se caracterizan por estar ubicados en litorales de suelo plano y fangoso, y aguas relativamente tranquilas (Sánchez y Álvarez 1997).

El trabajo se realizó con información de imágenes de satélite para determinar superficies de cobertura de manglar, que se corroboró con un intenso trabajo de campo, también dirigido al conocimiento de los grados de intervención que sufre el ecosistema. El departamento del Chocó, en lo correspondiente a su zona costera del océano Pacífico, está conformado por cinco municipios, todos ellos en mayor o menor grado con bosques de manglares, importante ecosistema estratégico reconocido en el mundo por su productividad y por su papel ecológico.

De norte a sur, en jurisdicción del departamento del Chocó, desde la frontera con Panamá hasta los límites con el departamento del Valle, se encuentran las siguientes municipalidades: Juradó, Bahía Solano, Nuquí, Bajo Baudó y Litoral del San Juan. Los habitantes de estos municipios históricamente han derivado parte de su sustento del manglar, lo que genera cierto grado de intervención sobre estos ecosistemas, y hace importante su conocimiento para orientar su manejo de manera adecuada.

El objetivo del artículo es determinar la superficie cubierta por ecosistema de manglar en los municipios que conforman la costa Pacífica chocoana, Juradó, Bahía Solano, Nuquí, Bajo Baudó y Litoral del San Juan, y establecer los niveles de intervención de los mismos.

ÁREA DE ESTUDIO

Este estudio abarca todas las áreas de manglar presentes en los municipios de la costa chocoana: Juradó, Bahía Solano, Nuquí, Bajo Baudó y Litoral del San Juan, cuyas características ambientales y biológicas son similares en algunos aspectos y particulares en otros. En la costa del Pacífico los manglares se presentan como una faja paralela al litoral, que en algunas partes penetra hacia el continente 20 km o más con influencia de la marea; esta faja va desde el sur en la frontera con Ecuador y se remonta hasta Cabo Corrientes, se sucede en algunas manchas hasta llegar a los límites con la República de Panamá. Las áreas de manglar se encuentran de norte a sur, en Juradó, en la encenada de Utría, reaparecen en Nuquí, hacia el sur de cabo Corrientes aparecen los manglares de Virudó-Catripe, y los de la desembocadura del río Baudó y el río San Juan, y hacia el sur reaparecen en las bahías de Málaga y Buenaventura (Villalba 2008). Estos municipios, como la mayoría de los del Pacífico, poseen una de las precipitaciones más altas del planeta y las mareas oscilan en un rango de alrededor de cuatro metros, cuyas características producen, entre otros efectos, que los mangles del litoral Pacífico alcancen los 40 m de altura, donde las principales especies son *Pelliciera rhizophorae* y *Mora megistosperma* en áreas extensas denominadas natales (Phral *et al.* 1990). En cuanto a la fauna, en esta área del Pacífico sobre los troncos bañados por las mareas, se incrustan algas que son alimento de moluscos durante la marea baja al igual que el cangrejo tasquero *Goniopsis cruentata*. En las raíces se encuentran la ostra *Crassostrea rhizophorae* que es el habitante típico, y el caracol *Thais kiosquiformis* que preda las ostras y los cirripeditos *Balanus* sp.; también se destacan otras especies como *Teredo novilis, Ophiotrix, Anadara* spp., *Penaeus* spp., *Alpheus* spp., *Xiphopenaeus kroyeri y Anamalocardia* sp. entre otras. Asimismo, se encuentran especies ícticas asociadas con el manglar como róbalo, mojarra, lebrance, lisa, sábalo, barbudo, pargo, barracuda y corbinata, entre otras (Sánchez *et al.* 2004).

MÉTODOS

La metodología se dividió en dos partes, la primera de análisis de las imágenes digitales para establecer las coberturas del ecosistema y el trabajo de campo concerniente a la validación y verificación del estado del manglar de la zona de estudio.

Análisis de las imágenes digitales para manglar, la delineación y actualización de la línea costera. Se utilizaron imágenes de satélite corroboradas en campo para la fácil ubicación del ecosistema de manglar y conocer el estado actual del deterioro. Se utilizaron ocho imágenes multiespectrales de diferentes fechas de toma del satélite LANDSAT TM y ETM+, que abarcan la zona costera del Pacífico del departamento del Chocó; aunque para la generación de polígonos se procesaron sólo cuatro imágenes de las fechas más recientes (2001, 2000, 1999 y 1997), una imagen Radarsat y cartografía base de planchas IGAC. Para manejar la información digital de las imágenes y ligarlas al sistema coordenado

IGAC se deben corregir los errores por geometría de la imagen, en especial Radar; se dispuso a geo-rectificar las imágenes mediante el empleo de la cartografía digital disponible de la zona del Pacífico a escala 1:25.000, como imágenes mosaico de la NASA con resolución de 15 m y en especial puntos de control tomados con la unidad de GPS Garmin en sitios claves que no estuvieran sujetos a dinamismo temporal.

Fase de campo. En esta etapa se realizaron dos visitas de campo; la primera se llevó a cabo en la zona costera de los municipios de Jurado, Bahía solano y Nuquí, y la segunda en los municipios de Bajo Baudó y Litoral de San Juan. Las visitas fueron esenciales para identificar los hábitats de manglar presentes en el área de estudio, registrar su localización, reconocer las otras coberturas vegetales que comparten la misma unidad paisajística y de relieve, y tomar puntos de control para rectificar las imágenes de satélite. Estos aspectos fueron muy útiles en el momento de realizar la clasificación de las imágenes satelitales, permitiendo obtener referencias independientes de datos que ayudaron a evaluar la precisión de los resultados alcanzados después del procesamiento digital de las imágenes satelitales.

Las visitas realizadas tuvieron el objetivo de hacer chequeos de comprobación en las parcelas de muestreo, realizadas en meses anteriores por el equipo. Además, fue de suma importancia la recolección de información para calibrar las imágenes satelitales, que cubren el área de estudio.

Grado de intervención del ecosistema. En este trabajo los niveles de intervención del ecosistema de manglar se calificaron en función del porcentaje de superficie intervenida. Se establecieron las siguientes calificaciones: para una superficie intervenida entre 40% y 60% el grado de intervención es altamente intervenido, entre 20% y 40% medianamente intervenido y entre 0% y 20% la calificación será ecosistema poco intervenido.

En el manglar altamente intervenido predominan árboles con alturas que oscilan entre los 5 y 12 metros, en los medianamente intervenidos los árboles alcanzan entre 12 y 25 metros de altura, mientras que en los manglares poco intervenidos se encuentran árboles con alturas que van desde 25 hasta 35 metros.

El ecosistema de manglar se encuentra acompañado de manchas relativamente homogéneas de la especie Nato (*Mora megistosperma*), los datos que se suministran en este documento separan la información del nato y mangles, pero en la consolidación de superficies se las adiciona para un mayor entendimiento del lector.

En el siguiente contenido se describe la situación de los manglares existentes en cada uno de los municipios que conforman la costa Pacífica chocoana, se enfatiza en la superficie total que cubren los manglares, tomando la superficie cubierta por el Nato como parte del ecosistema de manglar, pero también se hace un análisis por separado de las áreas cubiertas por especies de mangles y de las áreas cubiertas por el Nato.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cobertura y niveles de intervención de los manglares en el municipio de Nuquí. El municipio de Nuquí cuenta con una importante franja de manglar casi ininterrumpida que va desde el corregimiento de Juribidá en el norte hasta el corregimiento de Panguí en el sur, pasando por la superficie más significativa en el corregimiento de Tribugá. Esta franja es ligeramente cortada frente al morro San Francisco y en los alrededores de la pista de aterrizaje ubicada en pleno casco urbano de su cabecera municipal. Un poco más al sur virando hacia occidente, hay otra importante mancha aislada de manglar en el corregimiento de Coquí, que se encuentra fuertemente influida por la presencia del río que lleva el mismo nombre y por las quebradas Besuquillo, Trapiche, Trapichito, Los Chingos y Barbodera, para encontrar luego, de manera significativa más al occidente, manchas casi incipientes de manglar en el corregimiento de Jobí y un poco más pronunciada en el corregimiento de Arusí.

Nuquí tiene en total 3002.4 hectáreas en ecosistema de manglar, pero lastimosamente más de 59% de esta superficie se encuentra en altos niveles de intervención, lo que muestra el inminente peligro en el que se encuentra este ecosistema en la jurisdicción del municipio; los sitios donde más se presenta esta situación son Arusí, Jobí, Panguí y Juribidá, lugares en donde prácticamente no existe otra categoría de intervención. Otro 16.8% de la superficie de manglares del municipio de Nuquí presenta niveles medios de intervención, situación que ubica a la municipalidad con más de 75% de sus manglares en inadecuado estado de conservación. Esta categoría de intervención predomina en Nuquí, Tribugá y Chorí.

El municipio cuenta con 716.4 hectáreas en bosque de mangles y Natos poco intervenidos que se podrían convertir en el elemento central de un programa de trabajo orientado a la recuperación de otras áreas más intervenidas. Los manglares poco intervenidos están ubicados exclusivamente desde Tribugá hacia el norte hasta llegar al estero El Piñal. En el Figura 1 se presenta la cobertura de bosque de manglar correspondiente al municipio de Nuquí, destacándose con color rojo las áreas cubiertas por este importante ecosistema. En la Tabla 1 se resume la situación de intervención que presentan los manglares del municipio de Nuquí.

Si se comparan los manglares propiamente dichos con los natales, estos últimos presentan un mejor estado de conservación, mientras los manglares sólo tienen 12.4% de superficie en condiciones de poca intervención; 80.4% de los natales se encuentran poco intervenidos, esta situación denota claramente un evento al que se debe prestar atención cuando se ponga en marcha cualquier programa orientado a mantener

Tabla 1
Niveles de intervención de los manglares y natales en el municipio de Nuquí

Grado de intervención	Manglar		Natal		Manglar y Natal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Altamente intervenido	1.698.8	67.7	100.3	19.6	1.799.1	59.5
Medianamente intervenido	506.9	20.2	0.0	0.0	506.9	16.8
Poco intervenido	304.7	12.1	411.7	80.4	716.4	23.7
Total	2.510.4	100.0	512.0	100.0	3.022.4	100.0

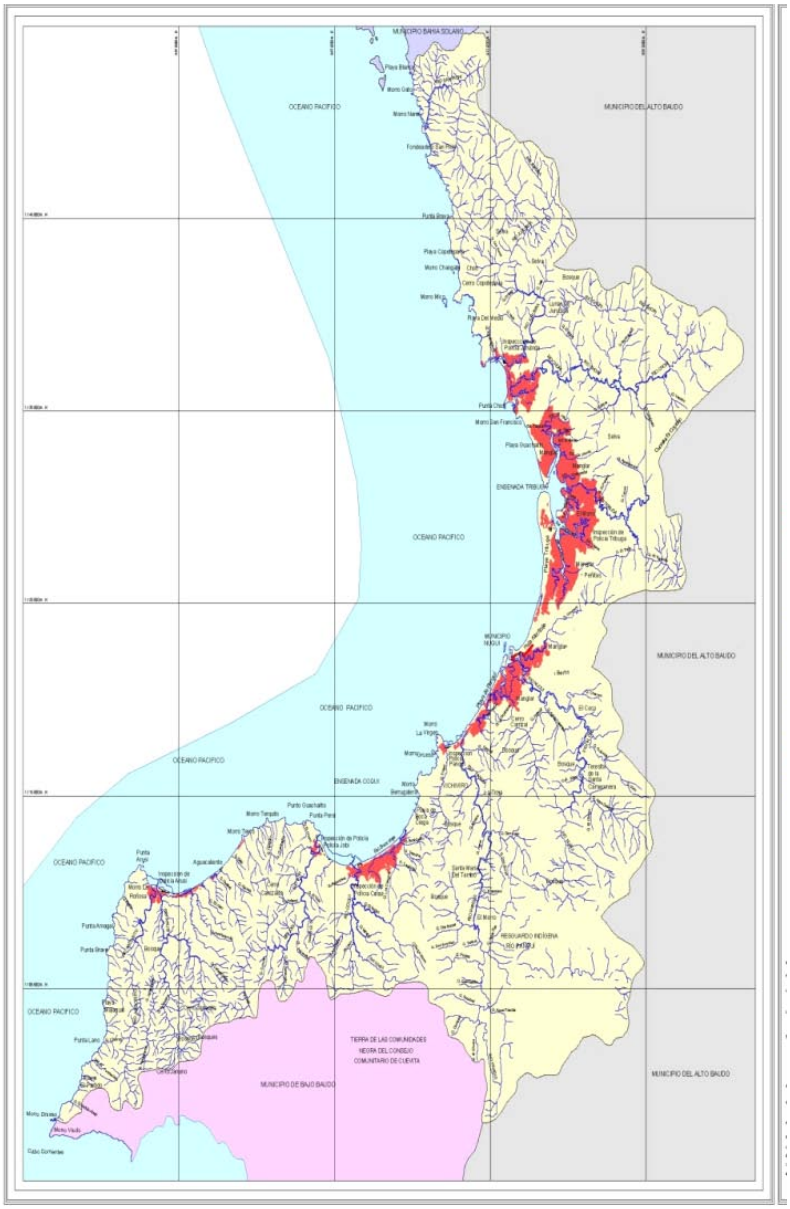


Figura 1. Unidades de cobertura del bosque de manglar Municipio de Nuquí.

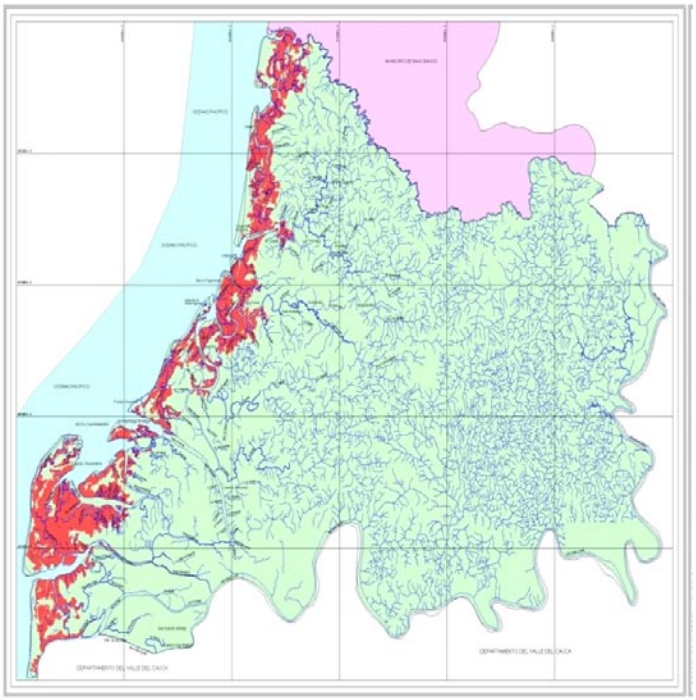


Figura 2. Unidades de cobertura de manglar en el Litoral del San Juan.

este ecosistema. Las manchas de natales conservados de manera adecuada se encuentran a lado y lado del río Arusicito, en cercanías de Coquí, en el estero El Muerto, en la quebrada La Esperanza y en el río Tribugá.

Cobertura y niveles de intervención de los manglares en el municipio Litoral del San Juan. El municipio del Litoral del San Juan aporta al Pacífico chocoano una superficie de 11.063 hectáreas de manglares distribuidos de forma irregular de norte a sur por toda su costa, donde se destaca la presencia de manglar, como es de esperarse, hacia los ríos o brazos más importantes del municipio, Guarataco, Charambirá, Estebanico, Churimal, Docordó, Togoromá y Pichimá. Presenta niveles de intervención catalogados como altos, 5628.3 hectáreas de mangle, es decir, 50.9% del total de la superficie ocupada por este ecosistema en el municipio del Litoral del San Juan hecho que enciende las alarmas sobre el manejo y protección que se debe dar a esta importante área del departamento del Chocó.

Los sitios que presentan mayor cercanía al río San Juan poseen altos grados de intervención, se destacan los esteros La Equis, Tío Silirio y Madre Vieja. También en el extremo norte del Litoral del San Juan, se presentan grandes áreas con altos niveles de intervención, en cercanías del caserío La Víbora y el estero el Chupadero. En la Figura 2 se muestra la ubicación precisa de los ecosistemas de manglar que presenta el municipio de Litoral del San Juan y se ha distinguido con color rojo la presencia de este tipo de vegetación.

De otra parte, 23.1% de los manglares presentan un grado medio de intervención, lo que corresponde a 2558.2 hectáreas, que si se adicionan al otro 50.9% altamente intervenido, deja claro que más de 73% de la superficie de manglar del municipio requiere de manera urgente el desarrollo de acciones dirigidas a garantizar su permanencia. Los manglares medianamente intervenidos se encuentran sobre todo hacia el sur y centro del municipio, entre los brazos Estebanico y Guarataco y entre los ríos Togoromá y Pichimá. Entre natales y manglares le quedan al municipio del Litoral del San Juan, tan sólo 2875.4 hectáreas en buen estado de conservación, es decir, con niveles de intervención bajos.

Tres manchas importantes de manglares bien conservados se visualizan en una mirada general de la cartografía levantada durante el desarrollo del trabajo, una en el sur de municipio, junto a los esteros el Bujío, San Antonio y Segura, conformada en su mayoría por mangles que alcanzan alturas de hasta 35 metros, otra al centro donde se encuentran en proporción muy similar manglares en los esteros El Sande y El Secadero, y natales en los esteros Peñita y El Camino en cercanías al río Togoromá, y por último, una mancha importante de Nato al oriente del río Pichimá en las quebradas El Tamboral y El Charco, y hacia el norte del caserío Pichimá. Mientras que la superficie de manglares bien conservados en el municipio del Litoral del San Juan es de tan sólo 11.5%, el porcentaje de natales bien conservados va más allá de 69%; esta situación muestra con claridad una tendencia que marca la preferencia por las especies de mangle propiamente dichas. En la Tabla 2 se resumen los datos relacionados con la vegetación de manglar en el municipio del Litoral del San Juan,

Tabla 2
Niveles de intervención de los manglares y natales en el municipio de Litoral del San Juan

Grado de intervención	Manglar		Natal		Manglar y Natal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Altamente intervenido	4.801.9	57.7	826.4	30.1	5.628.3	50.9
Mediamente intervenido	2.558.2	30.8	0.0	0.0	2.558.2	23.1
Poco intervenido	955.0	11.5	1.921.5	69.9	2.876.5	26.0
Total	8.315.1	100.0	2.747.9	100.0	11.063	100.0

información de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de la autoridad ambiental del departamento. En la Figura 3 se presentan los tipos de cobertura de manglar en el municipio del Litoral del San Juan; se distinguen con diferentes colores los niveles de intervención de este ecosistema.

Cobertura y niveles de intervención de los manglares en el municipio Bahía Solano. En materia de superficie de cobertura de manglar, el municipio de Bahía Solano, entre los de la costa Pacífica chocoana, es el que menos aporta a la cobertura total de manglares en el departamento del Chocó, pues la presencia de este ecosistema se restringe sólo a 1070 hectáreas con grados de intervención tan altos que ameritan el trabajo mancomunado de diferentes instituciones en procura de acciones que de inmediato reviertan una situación que no sólo resulta preocupante, sino vergonzosa para un departamento que como el Chocó se ha jactado de tener una cultura de conservación.

La mancha integrada más grande de manglar se encuentra sobre el extremo norte del municipio en cercanías al corregimiento de Cupica, en límites con el municipio de Juradó. Dada la corta distancia entre la población y el ecosistema, éste se ha sometido a fuerte presión antrópica arrojando como resultado que la mayor parte de él presenta altos y medianos niveles de intervención. Otras manchas prácticamente incipientes se encuentran en Punta Nabugá, Playa Cocalito y Playa Brava hacia la parte

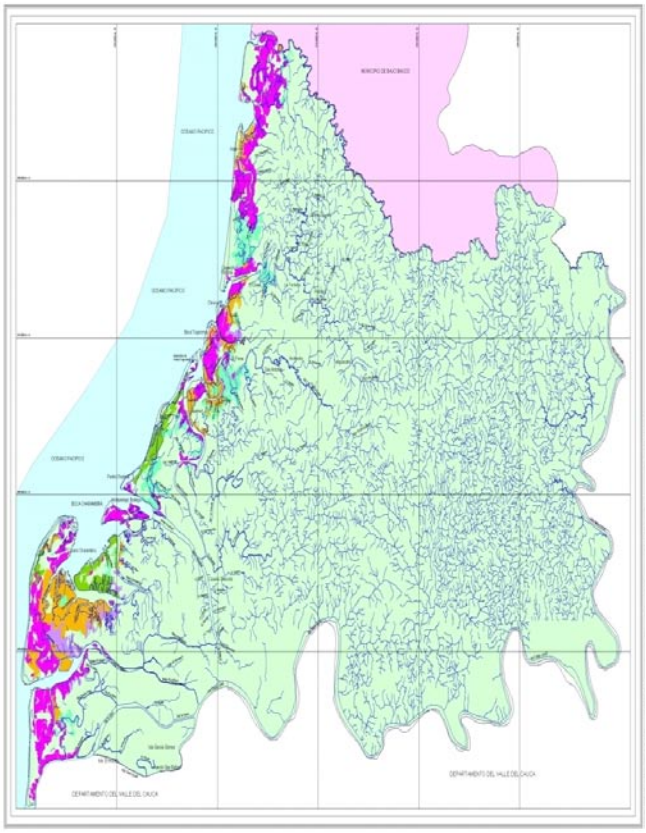


Figura 3. Tipos forestales de de cobertura de manglar municipio de Litoral del San Juan.

central del municipio, y más hacia el sur en la inspección de policía de Huaca, y las quebradas Juná y el Chorro, bastante al sur del municipio. Extensiones un poco más amplias que las anteriores se encuentran en Mecana, en el casco urbano de Bahía Solano, en el corregimiento del Valle, en el río Boroboro y en la Ensenada de Utría.

Tomando en cuenta de manera exclusiva la vegetación de manglares propiamente dicha, el municipio de Bahía Solano tiene 837.7 hectáreas, de las cuales 653.1 hectáreas presentan altos niveles de intervención; este dato corresponde a 77.9% de la superficie total en manglares y se presenta en algunos lugares de Cupica, la Ensenada de Utría, el Valle, Bahía Solano, Mecana y Huaca, entre otros. De igual

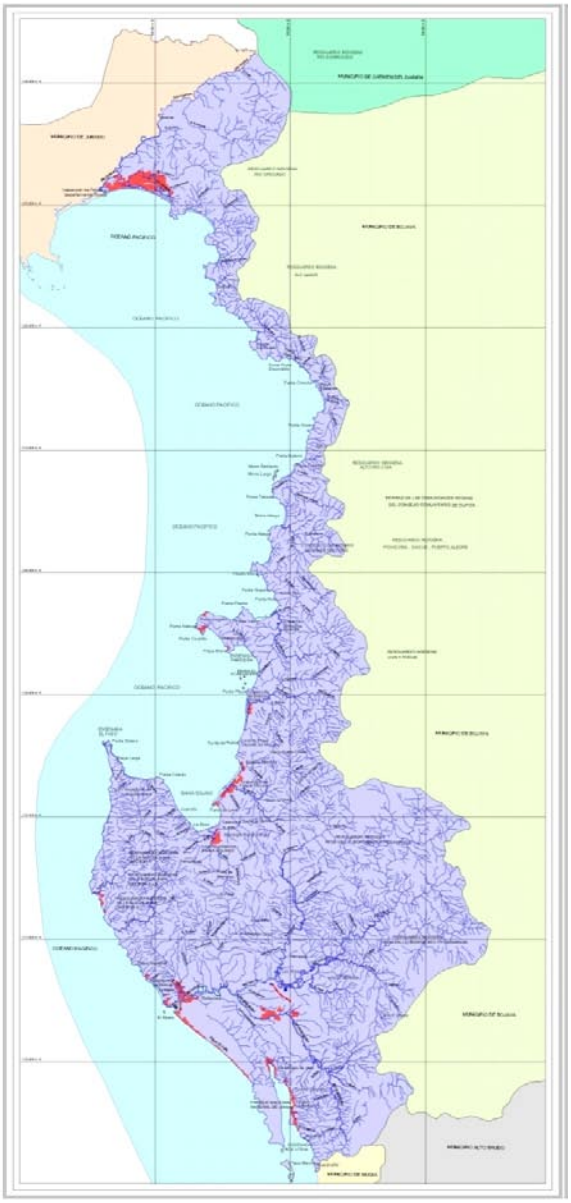


Figura 4. Unidades de cobertura de manglar en Bahía Solano.

manera, 99.5 hectáreas presentan medianos niveles de intervención, lo que corresponde a un 11.9% del total. Significa lo anterior, que cerca de 90% del manglar que se encuentra en jurisdicción del municipio ha sufrido los rigores de la intervención, lo que obliga a una pronta acción interinstitucional para detener su destrucción definitiva. Los sitios con mediano nivel de intervención se encuentran en Nabugá y Cupica.

El municipio cuenta sólo con 10% de sus manglares en buen estado de conservación, es decir, con un bajo grado de intervención; estos manglares se ubican exclusivamente en el corregimiento de Cupica, razón suficiente para prestar especial atención a este espacio geográfico. La Figura 4 muestra la manera como se distribuye el ecosistema de manglar en el municipio de Bahía Solano, distinguiendo con color rojo las manchas de esta vegetación.

Si se centra el análisis en la vegetación de Nato (*Mora megistosperma*) la situación es notoriamente peor, porque 100% del natal existente en el municipio presenta altos niveles de intervención, lo que conduce a pensar que habrá que manejar con mucho cuidado y adecuada intención la vegetación remanente para evitar que el municipio pierda la especie. Si se realiza un análisis que integre el natal y el manglar propiamente dicho, es evidente que 82.8% del total presenta altos niveles de intervención, 9.3% presenta medianos niveles de intervención y sólo 7.9% presenta bajos niveles de intervención o se encuentra poco intervenido. En resumen, esto significa que se debe prohibir así sea de manera temporal, cualquier actividad de aprovechamiento de la especie y que las zonas alta y medianamente intervenidas se deben empezar a recuperar. La Tabla 3 muestra en detalle la situación de los manglares y natales del municipio de Bahía Solano.

Cobertura y niveles de intervención de los manglares en el municipio Juradó. El municipio de Juradó posee una gran mancha de manglar ubicada al centro norte de la municipalidad entre Curiche y Partadó, manchas medianas en el estero Cacique y Punta Ardita, y manchas incipientes en Aguacate y Coredó y las quebradas El Coco y Guarín. En total, Juradó aporta 2237.1 hectáreas al ecosistema de manglar de la costa Pacífica chocoana, lo que corresponde apenas a 5.4%.

La mayor parte de esta superficie se encuentra en niveles de intervención que van de alto a mediano, tal es el caso de los manglares ubicados en el Cacique, en los límites entre Juradó y Bahía Solano en cercanías al corregimiento de Cupica, en donde no hay ni rastros de manglares en buen estado de conservación. El total de superficie de los manglares de Juradó en esta situación es casi 75%, lo que es claro indicativo de lo que sucede con el ecosistema de manglar dentro del municipio. Juradó aún posee 25% de su superficie de manglar en adecuado estado de conservación, lo que significa la existencia de 578.1 hectáreas con bajos niveles

Tabla 3
Niveles de intervención de los manglares y natales en el municipio de Bahía Solano

Grado de intervención	Manglar		Natal		Manglar y Natal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Altamente intervenido	653.1	77.9	232.3	100.0	885.4	82.8
Mediamente intervenido	99.5	11.9	0.0	0.0	99.5	9.3
Poco intervenido	85.1	10.2	0.0	0.0	85.1	7.9
Total	837.7	100.0	232.3	100.0	1.070.0	100.0

Tabla 4
Niveles de intervención de los manglares y natales en el municipio de Juradó

Grado de intervención	Manglar		Natal		Manglar y Natal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Altamente intervenido	1.056.2	50.4	0.0	0.0	1.056.2	47.2
Medianamente intervenido	602.8	28.7	0.0	0.0	602.8	26.9
Poco intervenido	438.1	20.9	140.0	100.0	578.1	25.8
Total	2.097.1	100.0	140.0	100.0	2.237.1	100.0

de intervención, al tiempo que representa la esperanza de recuperación de un ecosistema que brinda excelentes beneficios a la comunidad que lo habita. Estos manglares se ubican en cercanías al estero de Curiche y en Punta Ardita. En la Tabla 4 se presenta el resumen de datos correspondiente a las existencias y estado del ecosistema de manglar en Juradó, así como la situación del manglar propiamente dicho y el natal.

Se destaca que en el municipio de Juradó, la totalidad de los natales existentes, que cubren unas 140 hectáreas casi todas ubicadas al sur de la desembocadura del río Partadó, se encuentran poco intervenidos, es decir, en un buen estado de conservación. En manglares propiamente dichos queda un 20.9% de superficie, alrededor de 438 hectáreas poco intervenidas. La Figura 5 muestra la cobertura de manglar que tiene el municipio de Juradó.

Cobertura y niveles de intervención de los manglares en el municipio Bajo Baudó. Con sus 23.923,4 hectáreas, el municipio del Bajo Baudó en la costa Pacífica chocoana, es el de mayor aporte al ecosistema de manglar subregional; esta superficie representa cerca de 58% de todos los manglares del Pacífico chocoano. Sin embargo, el estado de este ecosistema presenta evidencias inconfundibles de deterioro, que obligan a mirar con suma atención lo que en el futuro cercano se decida y haga con los manglares ubicados en su jurisdicción. La Figura 6 muestra la superficie cubierta por ecosistema de manglar en el municipio Bajo Baudó.

El municipio de Bajo Baudó en su borde occidental, es prácticamente una línea recta, que presenta de sur a norte casi de manera ininterrumpida vegetación del ecosistema de manglar; esta vegetación se corta de manera abrupta en la desembocadura del río Baudó hacia el norte. Es decir, se presenta manglar en Cuevita, Virudó, Pavasa, Pilizá, El Tambito, San Miguel, Bella Vista, Sivirú, Guineal, Puerto Abadía, El Sepulcro y La Comba, entre otros.

Cerca de unas 3.150 hectáreas de manglares y natales se encuentran en buen estado de conservación, han sido poco intervenidos y presentan árboles que alcanzan hasta los 35 metros de altura; la vegetación con estas características representa tan sólo 13% del total de la superficie cubierta por ecosistema y se ubica bastante al oriente de la costa, los manglares cercanos al mar presentan preocupantes grados de alteración. Los sitios con el privilegio de tener manglares y natales conservados de manera adecuada se ubican en la quebrada Virice al norte del municipio, en cercanía a la desembocadura del río Pavasa, en los esteros El Chachajo, Brazo Largo, El Barrial, Potes, Luciano y Brazo Nuevo. Más de la mitad de la superficie total de manglar se encuentra medianamente intervenida, son más de 12.730 hectáreas las que presentan grados de intervención de hasta 40% de su área, dominando árboles cuya altura no va más allá de los 25 metros.

Las imágenes de satélite muestran cuatro grandes manchas de manglares con grado de intervención medio, la más importante se encuentra al norte del municipio y va desde y

Figura 5. Unidades de cobertura del bosque de manglar municipio de Juradó.

hasta los ríos Abaquia y Evari, pasando por Pavasa, Virudó y Cuevita; la segunda en importancia se encuentra al sur del municipio y pasa los caseríos Ijuá, El Firme, Los Rastrojos y Guineal. Una tercera mancha de manglares con mediano grado de intervención se encuentra al centro sur del municipio desde la ensenada de Docampadó hasta el río Usaraga y por último, una cuarta se encuentra en centro norte del municipio desde el sur del río Pilizá hasta el estero La Herradura.

La tercera parte de los manglares y natales del municipio del Bajo Baudó presentan altos niveles de intervención, es decir, se ha intervenido hasta un 60% de su superficie, por lo que se destaca el predominio de árboles cuya altura se encuentra entre 5 y 12 metros. El área bajo niveles de intervención elevada es de 8039.8 hectáreas, que se concentran básicamente al sur y el norte del río Catripe, hasta llegar al río Puricha por el sur y hasta el río Abaquia por el norte, al oriente del Sivirú desde Puerto Escondido en el sur, hasta el río Baudó en el norte y a la margen izquierda aguas arriba del río Docampadó.

Los natales se encuentran mucho más conservados que los manglares propiamente dichos, mientras 84% de la superficie de natales presenta un bajo nivel de intervención o se encuentra poco intervenido, sólo un 7.6% de los manglares se encuentra en las mismas condiciones. En Tabla 5 se relacionan los datos más importantes del estado de los manglares y natales del municipio de Bajo Baudó.

CONCLUSIONES

En el año 1997, Sánchez y otros informaron la existencia de 64.750.4 hectáreas de manglares en el Pacífico chocoano, mientras que al año 2005, como fruto de este estudio sólo se informan 41.315.9 hectáreas. Lo anterior significa, que en nueve años transcurridos entre 1997 y 2005, el Pacífico chocoano sufrió una pérdida de 36% de su ecosistema de manglar, lo que equivale a la desaparición 2603.8 ha/año, de continuar en una situación igual durante los próximos años, la región sólo contaría con bosques de manglar hasta el año 2021.

La mayor cobertura de manglares en la costa Pacífica chocoana se encuentra en los municipios del Bajo Baudó y Litoral del San Juan, entes territoriales que entre los dos

Tabla 5
Niveles de intervención de los manglares y natales en el municipio de Bajo Baudó

Grado de intervención	Manglar		Natal		Manglar y Natal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Altamente intervenido	7.761.7	35.0	278.1	15.9	8.039.8	33.6
Mediamente intervenido	12.737.7	57.4	0.0	0.0	12.737.7	53.2
Poco intervenido	1.677.7	7.6	1.468.2	84.1	3.145.9	13.2
Total	22.177.1	100.0	1.746.3	100.00	23.923.4	100.0

suman cerca de 85% de los manglares de la región, el restante 15% de los manglares del Pacífico chocoano se reparte entre los municipios de Juradó, Nuquí y Bahía Solano, en donde las coberturas de este ecosistemas no son grandes, pero revisten la mayor importancia para la población, porque de ellos derivan actividades económicas de relativa trascendencia para las municipalidades.

El estado de conservación de los natales de la costa Pacífica chocoana es bueno; cerca de 73% de la superficie cubierta por natales se encuentra en niveles de poca o baja intervención, muy a pesar de las excelentes propiedades físicas y mecánicas de la madera de esta especie. Estos datos generales contrastan con la situación de Bahía Solano, municipio en donde el 100% de sus natales (232.2 hectáreas) presenta altos niveles de intervención.

LITERATURA CITADA

Chapman, V.J. 1984. Botanical Surveys in Mangrove Communities. *In:* Snedaker y Snedaker (Eds.). *The mangrove ecosystem: research methods*. Bungay: UNESCO; p. 53-80.

Prahl, H. von, J. R. Cantera, R. Contreras. 1990. *Manglares y hombres el Pacífico colombiano.* Bogotá, DC: FEN/COLCIENCIAS; 193 p.

Sánchez-Paez H., Alvarez-León R. 1997. *Diagnóstico y zonificación preliminar de los manglares del Caribe de Colombia.* Bogotá, DC: Ministerio del Medio Ambiente, OIMT; 511 pp.

Sánchez-Paez, H. Ulloa-Delgado, G. A., Tavera-Escobar, H. V. 2004. *Manejo integral de los manglares por comunidades locales, Caribe de Colombia.* Proyecto Manejo sostenible y restauración de los manglares por comunidades locales del Caribe de Colombia. Bogotá, DC: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF), Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT); 335 p.

Villalba, J. C. 2008. *Los manglares en el mundo y en Colombia: estudio descriptivo básico.* Bogotá, DC: Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas; 22 pp. En línea [fecha de acceso: 25 de mayo de 2008]. URL disponible en: http://www.sogeocol.edu.co

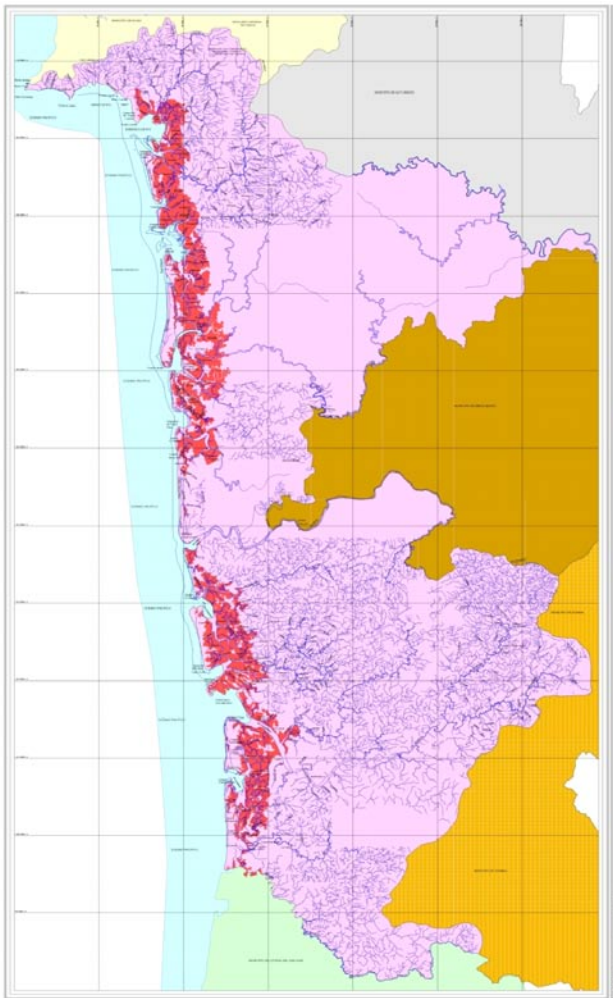


Figura 6. Unidades de cobertura del bosque de manglar, Bajo Baudó.

Patrones de aprovechamiento del saíno sin collar *Tayassu Pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) en seis municipios del departamento del Chocó, Colombia

Model of advantage of *Tayassu Pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) in six municipalities of the department of the Choco, Colombia

David Garrido Serrano, MDV[1], Tatiana Palacios Martínez, Ing[1], Leison Palacios Mosquera, Biol[2]

RESUMEN

Con el fin de aportar al conocimiento tradicional del Pecari tajacu en la zona centro del Chocó, se realizó este estudio que ofrece información del uso popular, las formas de aprovechamiento del tatabro sin collar y la forma de entender esta actividad por parte de los pobladores de la región. Los datos se obtuvieron, a través de encuestas realizadas a personas residentes en los municipios de Quibdó, Atrato, Unión Panamericana, Cantón de San Pablo, Medio Baudó y Cértegui. Se encontraron cuatro categorías de uso, de las cuales la alimentación es la más importante, seguida del uso artesanal. Aún se conservan los métodos de cacería tradicionales siendo los más empleados el machete (25%), el perro (24%) y la escopeta (23%). El uso de la fauna silvestre está muy relacionado con el conocimiento empírico y tradicional de las comunidades locales, que considera el tatabro como una importante fuente proveedora de proteína animal; se identificó además una disminución en el tamaño de las poblaciones y una reducción en la frecuencia de captura.

Palabras clave: *Saíno; Fauna silvestre; Aprovechamiento; Biodiversidad.*

ABSTRACT

With the purpose of to contribute to the traditional knowledge of the Pecari tajacu in the zone center of Chocó this study was realised that offers information of the traditional use and the forms of advantage of tatabro without necklace and the form to understand this activity on the part of the settlers of the region. The data were obtained, through surveys realised to resident people in the municipalities of Quibdo, Atrato, Union Panamericana, Canton de San Pablo, Medio Baudo and Certegui. Four categories of use were reported, of which the feeding is most important, followed of the artisan use. The traditional methods of hunting are even conserved being used the machete (25%), the dog (24%) and the gun (23%). The use of the wild fauna this closely related to the empirical and traditional knowledge of the local communities and considers to tatabro like an important source protein supplier animal, in which they identify in addition a diminution in the size to the populations and a reduction in the capture frequency.

Keywords: *Saino; Wild fauna; Advantage; Biodiversity.*

1. Investigador, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Colombia.
e-mail: dagase55@gmail.com
tatipama2008@hotmail.com
2. Grupo de Investigación y Manejo de Fauna Silvestre del Chocó, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó Colombia.
e-mail: lepamo8@gmail.com

Recibido: 26 de marzo, 2010
Aceptado: 22 de abril, 2010

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

INTRODUCCIÓN

Colombia como uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, posee un alto potencial para el comercio de bienes y servicios provenientes de la vida silvestre a partir de estrategias de aprovechamiento sostenible; dentro de estas estrategias se han desarrollado proyectos de cría en cautiverio que conduzcan al mantenimiento y conservación de las especies de fauna. La sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible de especies silvestres de fauna para el consumo doméstico o la comercialización, tiene graves efectos sobre la biodiversidad, como la erosión genética, la reducción de los tamaños de poblaciones y la vulnerabilidad frente a procesos de extinción (Mancera-Rodríguez y Reyes-García 2008).

Gran parte del aprovechamiento de especies de fauna silvestre, en su mayoría mamíferos, con fines alimenticios a través de la actividad de cacería, está ligado a las comunidades humanas habitantes en el departamento del Chocó que hacen uso de los ecosistemas y de sus componentes de diferentes maneras. En este caso, existen diferentes modalidades de uso de especies, que reflejan diferencias locales, sociales, económicas, culturales (Ojasti 1993). Este es uno de los aspectos más importantes de la conservación de la biodiversidad, que genera un impacto significativo en las poblaciones animales y en las poblaciones humanas.

La carne de monte producto de la caza es un recurso económico importante que usan tradicionalmente las comunidades rurales, y que de ser manejada de forma adecuada, podría proporcionar beneficios económicos a largo plazo a estas comunidades, y al mismo tiempo podría ayudar a conservar las especies silvestres más amenazadas. En la región del Chocó, a pesar de existir algunos estudios sobre la fauna silvestre, es muy limitado el conocimiento que se tiene sobre el uso, manejo, aprovechamiento y conservación de la misma; pero al mismo tiempo no se cuenta con suficiente información biológica de las especies ni socio-económica de las comunidades que las aprovechan, de tal manera que se permita el diseño de un adecuado plan de manejo sostenible de la biodiversidad de la región. Se informan muy pocos trabajos, entre los que se destacan los realizados por Cuesta-Ríos *et al.* (2007) donde se caracterizaron los patrones de uso de la fauna silvestre en el área de influencia de la Estación Ambiental Tutunendo (EAT), Quibdó y Valderrama Ballesteros (2009), quien estudia el saíno (*Pecari tajacu*) a partir del conocimiento local y la observación de sus huellas en el territorio de El Valle, Chocó, Colombia.

Este estudio brinda información del uso tradicional y las formas de aprovechamiento del tatabro sin collar suministrada por los pobladores locales y la forma de entender la actividad de caza en la región, buscando aportar al conocimiento tradicional del *P. tajacu* en la zona centro del Chocó.

ÁREA DE ESTUDIO

El departamento del Chocó tiene una extensión de 46.530 km^2, que corresponden a 4% del total del territorio colombiano; está localizado a los 4º10' y a los 8º10' de latitud norte y entre los 76º y 78º de longitud oeste; es la única región de América con costas sobre dos océanos. Se encuentra en el noroeste del país, en la región del Pacífico colombiano, entre las selvas del Darién y las cuencas de los ríos Atrato y San Juan, entre la cordillera Occidental y el océano Pacífico (IGAC 2006). Se caracteriza por su alta pluviosidad oscilante entre 8000-11.000, una temperatura promedio de 28ºC, su topografía variable va desde un metro sobre el nivel del mar (zona costera) hasta los 2800 msnm (Cerro del Torrá, San José del Palmar y Carmen de Atrato).

Su población está conformada en un 90% por afro-descendientes en diferentes grados de mestizaje; los grupos indígenas equivalen a 6%: Cunas, Emberas y Waunanas (se encuentran para todo el departamento 82 resguardos indígenas, de los cuales seis comparten con el departamento del Valle del Cauca) y los mestizos corresponden a 4% del total de la población (CODECHOCO 2009).

Las diferentes etapas de este estudio se realizaron en los municipios de Quibdó, Atrato, Unión Panamericana, Cantón de San Pablo, Medio Baudó y Cértegui en el departamento del Chocó, Colombia, que se agruparon en tres zonas conformadas por dos municipios cada una, en el orden como aparecen antes citados, para efecto de facilitar los análisis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desarrollo de entrevistas. Entre los meses de octubre y noviembre de 2009 en el marco del proyecto Plan de manejo para la conservación *in situ* de los puercos de monte (*Tayassu tajacu* y *T. pecari*) y los osos perezosos (*Bradypus variegatus* y *Choloepus hoffmanni*), en los municipios de Quibdó, Atrato, Unión Panamericana, Cantón de San Pablo, Medio Baudó y Cértegui en el departamento del Chocó, Colombia, se obtuvo la información mediante el desarrollo de entrevistas semiestructuradas y charlas con cazadores y demás habitantes de la zona acerca de los puercos de monte, talleres y reuniones con convocatoria abierta a la población en general de cada comunidad visitada. Las encuestas se desarrollaron siguiendo el protocolo tomado de CODECHOCO-UTCH (2009), con algunas modificaciones. Para un mejor manejo de la información, las encuestas tuvieron como base las siguientes unidades temáticas, propuestas por Orozco (2001): información personal del entrevistado, historia natural y biología de las especies, abundancia y distribución, datos sobre el estado y la mortalidad de la especie, cultura y tradición, vigilancia, comercialización y cría.

Tabla 1
Número de cazadores encuestados por localidad

Zonas	Municipios	Localidades	Número de cazadores
I	Quibdó	Tutunendo	5
		Pacurita	1
	Atrato	Yuto	3
		Samurindó	2
II	Unión Panamericana	Salero	1
		Ánimas medio	1
	Cantón de San Pablo	Managrú	1
		Santiago	1
III	Medio Baudó	Puerto Meluk	10
		Curundó La Banca	6
	Cértegui	Variante	5
		La Toma	3
Total			39

Esto permitió elaborar una guía de entrevista, con los temas mencionados a manera de resumen; las encuestas fueron semi-estructuradas y flexibles, con preguntas abiertas que facilitaban una respuesta amplia y en los términos propios del entrevistado, mediante una triangulación que consistió en juntar datos de distintas fuentes sobre un mismo tema. Durante el desarrollo de las entrevistas se evitó la adquisición de información distorsionada que podían dar los habitantes (Gelilfus 1998), lo que permitió obtener información más confiable.

Las entrevistas se organizaron y estudiaron mediante análisis descriptivos para obtener una mejor información acerca del estatus de la especie por parte de las comunidades locales. En este caso, se identificó la importancia de la fauna para los habitantes, los respectivos beneficios y perjuicios que ofrece, el conocimiento de los pobladores sobre acciones de conservación de las especies y la percepción de los mismos sobre el estado poblacional de la fauna; se reconocieron las especies abundantes y menos abundantes y se identificaron las posibles causas de estas situaciones, todo esto con el fin de determinar la percepción, conocimiento empírico y tradicional que tienen los pobladores sobre el *T. pecari.*

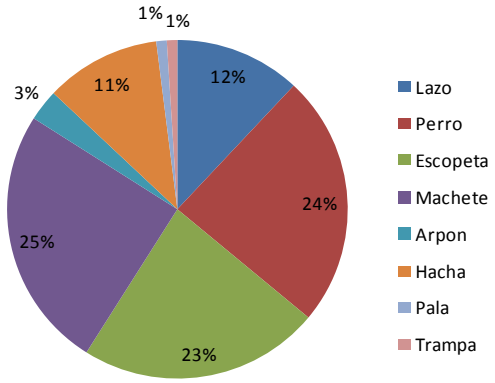
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con la información levantada con los habitantes de las zonas, la época del año en la que se observa un mayor número de individuos, es en verano (76%), mientras que un 24% afirma que todo el año se observan indicios del tatabro sin collar. Esta época de verano hace referencia al período de bajas lluvias comprendido entre los meses de diciembre, enero y marzo, que constituyen la mejor temporada para la cacería de los puercos de monte, debido tal vez a que se presenta mayor disponibilidad de recurso trófico para las especies y un incremento de su actividad reproductiva.

Entorno socio-cultural de los cazadores. Se identificaron 39 cazadores (informantes claves), que practican la cacería de la especie *T. pecari*, en doce localidades de las zonas de estudio (Tabla 1), quienes además combinan ésta con otras actividades socioeconómicas, como la agricultura, la tala selectiva de madera y la minería. La totalidad de las entrevistas se aplicó a hombres de las comunidades porque son ellos quienes se dedican a la cacería a pesar de no ser ésta su principal actividad. Montero (2004), afirma que la cacería es una actividad masculina que brinda reconocimiento y que quizá las «mujeres no la practican porque no es costumbre». Así ellas se vuelven indispensables para mantener informados a los hombres de la situación en la labranza, pero también para la preparación de la presa, pues ella es la encargada de esta tarea. Aunque ellas no van de cacería aquieren el conocimiento sobre los animales de monte por medio del padre o del esposo; el sistema que se emplea, el modo y las circunstancias del proceso de cacería se comparten con todos los miembros del hogar. El hombre de estas zonas comparte el conocimiento que tiene sobre los animales silvestres con la familia, es él quien sabe más sobre esta parte del sistema biofísico porque los captura y se encarga de transmitir el conocimiento a través del tiempo entre diferentes generaciones.

Instrumentos y técnicas empleadas por los pobladores

de la zona para la cacería. A pesar de que los cazadores manifestaron no realizar la caza de puercos de monte de manera constante, aún se conservan los métodos de cacería tradicionales, siendo los más importantes: el perro (24%), la escopeta (23%), el lazo (12%), el hacha (11%) y el machete (25%), éste último es un elemento imprescindible durante la actividad, pues también lo utiliza el cazador para abrir senderos o caminos que lo conducen donde está el animal rastreado por el perro, además sirve para rematar las presas heridas por la escopeta u otro elemento (Gráfica 1).



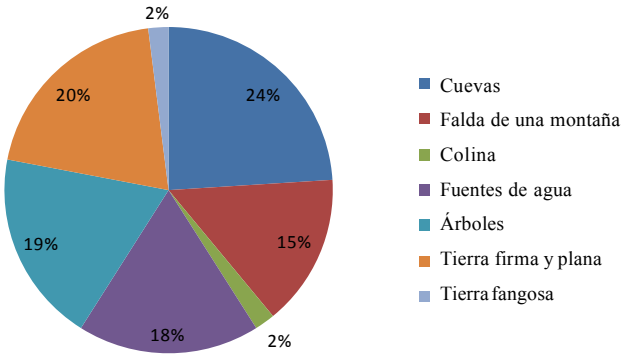
Gráfica 1. Principales métodos de cacería utilizados para la captura de los puercos de monte.

Figura1. Técnica utilizando el perro para la cacería de los puercos de monte en las comunidades de las zonas de estudio.

El perro es la técnica más usual al momento de realizar la cacería actividad para la que los cazadores los entrenan desde los primeros años de su vida; este animal se considera además el complemento ideal para las otras técnicas como lazo, escopeta o machete, por su destreza que se refleja cuando rastrea la huella de la presa y la obliga a huir hasta su madriguera, en donde es atrapada por el cazador. Se pudo evidenciar que al final de cada faena de cacería, es común premiar al perro dándole algunas de las partes del animal capturado, como la cabeza, patas y/o visceras, posterior a ello se le da un baño con un combinado de enjuague de las visceras y pelo quemado del animal cazado, o sólo utilizan un sobijo con pelo quemado o plantas amasadas; esto con el fin de mejorar su habilidad para cazar (Figura 1).

La escopeta es un arma de fuego de cacería tradicional, que se utiliza cuando se observa alguna especie que resulta blanco fácil. La escopeta utilizada por los cazadores por lo general es un «chipún» (arma de fuego artesanal de calibre 12), elaborada en la región con madera nativa como carrá o costillo, que consta de un tubo metálico soldado en la parte de atrás con una grasera y un tornillo de enrosque en su parte proximal, que luego se monta y adapta a una caja de madera o culata.

El lazo, es un sistema tradicional de caza empleado para capturar la presa viva; consta de una vara de madera resistente y flexible, que se entierra unos centímetros, del otro extremo se fija un pedazo de cuerda al que se le hace un aro con un nudo corredizo colocado alrededor de un hueco construido en el suelo, cubierto por encima con tirillas delgadas de palmas, hojarascas y tierra, de tal manera que la trampa no sea visible para el animal; al pisarla ésta se dispara hacia arriba, cerrando el aro y atrapando al individuo que queda colgando bien sea, de la mitad de su cuerpo o de una de sus extremidades. El tatabro por ser un animal agresivo muchas veces termina cortando parte de la cuerda para escapar, por lo que los cazadores optan por cubrir el extremo del lazo con un



Gráfica 2. Representatividad de sitios más aptos para la cacería de los puercos de monte, en localidades del área de estudio del proyecto.

pedazo de guadua o de un tubo de PVC, que le imposibilita partirlo (CODECHOCO-UTCH 2009).

Lugares y jornada del día preferida para la cacería. Los lugares de captura más frecuentes son en primer orden las cuevas de tierra firme y plana, seguidas por raíces de árboles, fuente de agua y faldas de montaña. En cuanto a la jornada del día preferida para realizar la cacería, se encontró que prefieren las horas de la mañana, quizás por ser las horas que utilizan los animales para descansar y acicalarse, después de las grandes jornadas de alimentación nocturna (Gráfica 2).

Uso del tatabro sin collar. En total se identificaron para las zonas cuatro formas de utilización de la fauna y se determinó que el principal uso dado a este recurso producto de la cacería, es la alimentación, pues a través de ésta los pobladores aseguran una fuente proveedora de proteínas animal y la generación de recursos económicos.

Alimentación. Es el principal uso o destino de la cacería de los puercos de monte (65% de los casos), constituye la posibilidad de obtener proteína animal como fuente de alimento, lo que justifica que éste sea el uso de mayor ocurrencia en el área de estudio. Zapata-Ríos *et al.* (2006) afirman que la caza de fauna silvestre con fines alimenticios (cacería de subsistencia) afecta, en forma negativa, las poblaciones animales de ciertas especies por la presión que ejercen las comunidades sobre éstas.

Las mujeres son las encargadas de preparar y repartir las presas en la familia, ellas aseguran que su preparación consiste en despojar al animal de la piel o cuero, eviscerarlo y hacer los cortes de las diferentes piezas de carne, lavarlo con agua caliente o hervida y después realizar su preparación ya sea sudado, sancochado, frito o guisado, previo ahumado, que le permite mejorar su sabor y conservación, tal como lo informan otros estudios como el de Guerrero y Ballesteros (2006).

A pesar del fuerte olor segregado por la glándula de los puercos de monte, los cazadores afirman que su carne tiene buen sabor como otros animales silvestres, lo que los motiva a alimentarse de la carne de esta especie sin ninguna limitante o restricción. Jiménez (2003), afirma que los animales de monte son importantes porque adornan el paisaje; además la carne tiene mejor sabor y es muy saludable dado que se alimentan de fuentes naturales como semillas, frutos y raíces entre otros, lo que hace que la carne sea especial y diferente.

Por tradición, el uso alimenticio dado a la fauna silvestre por parte de las comunidades, está ligado al aprovechamiento selectivo de especies que tiene un alto valor económico, estas especies aportan la mayor parte de la biomasa cazada, como son los mamíferos grandes y medianos entre las que encontramos al *T. pecari*. Tejada *et al*. (2006) afirman que especies como ésta son las más importantes dentro de la dieta de los pueblos.

Comercio. La caza con fines comerciales en la actualidad no es una actividad usual en las comunidades del área de estudio, según lo que manifiestan los pobladores; antes esta actividad era más frecuente por la abundancia de estas especies y la escases de otras fuentes de proteína animal que hoy en día son de fácil consecución. De otra parte la carne que queda después del consumo familiar, entra en un complejo sistema económico interno de distribución: se regala, por lo general dentro del circuito familiar, se presta a un compañero o amigo cazador hasta que se devuelve la misma cantidad y/o se intercambia por otros productos o se vende en algunos casos, todo esto con el fin de obtener algunos recursos económicos que conduzcan a satisfacer sus necesidades, bien sea a través de la compra o del intercambio por otros productos que complementan la dieta familiar.

Con respecto a la comercialización de la carne del tatabro, se estableció, que ésta se realiza dentro de las mismas comunidades y que sus valores oscilan entre $3.000 y $7.000 por libra, valores que fluctúan dependiendo de la comunidad y el lugar donde se compra y/o se venda; el valor más alto dentro de la misma comunidad se presentó en las localidades de Tutunendo y Pacurita, mientras que el costo de la libra fuera de la comunidad osciló entre $8.000 y $10.000. En seis de las localidades estudiadas, no se realiza esta actividad.

Artesanía. Para los habitantes de la zona de estudio, el uso artesanal que se le da a los productos y/o subproductos de la cacería del tatabro, no es muy común; sólo en la comunidad de Puerto Meluk y Cantón de San Pablo, mencionaron haberles dado uso artesanal, empleando la piel o cuero del saíno en la construcción de sillas y tamboras.

Zoocría. Es una actividad poco usual en estas comunidades, porque los cazadores no ven viable esta práctica, quizás

por la poca rentabilidad que puede tener el hecho de criar un animal por un tiempo indeterminado y desconocido para ellos. Además, al desconocimiento de la biología y manejo de la especie, se suma el riesgo de las fugas, agresiones o mordeduras a integrantes del hogar, enfermedades y muerte de los ejemplares, que para estos casos por lo general serealiza con animales juveniles o crías. Ojasti (2000), afirma que la producción de los animales silvestres en cautiverio suele ser más costosa que la de los animales domésticos, porque estos son más mansos, manejables y productivos, gracias al largo período de domesticación; sólo en la comunidad de Puerto Meluk, manifestaron haber tenido este tipo de animales en cautiverio.

Medicina tradicional, ritos y creencias mágicas y religiosas. El tatabro no se usa en la medicina tradicional como cura de enfermedades; según los pobladores éste no presta ningún beneficio como analgésico, cicatrizante, ni como estimulante hormonal, es decir, que ninguna de sus partes se utiliza en estas actividades, pero creen que la actividad lunar tiene mucha influencia sobre la movilidad de esta especie, pues suelen cambiar de ruta en luna llena.

El tipo de cacería que se realiza en estas comunidades, es de subsistencia, realizada de forma eventual, lo que quiere decir que no hay dedicación de tiempo completo a esta actividad, por esto durante su desarrollo, las personas no discriminan en capturar machos o hembras, juveniles o adultos, grande o pequeños, solo aprovechan el momento. Zapata-Rios *et al*. (2006), afirman que estos factores han afectado mucho, en forma negativa, las poblaciones locales de ciertas especies como *Tayassus pecari* y *Tayassus tajacus,* entre otras.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El tatabro se considera como una importante fuente proveedora de proteína animal para las comunidades. En cuanto a su presencia en las zonas de estudio, los cazadores identifican una disminución en el tamaño de las poblaciones de estos animales y una reducción en la frecuencia de captura, que se refleja en la disminución de la cacería de esta especie.

Aún se conservan los métodos de cacería tradicionales como perro, escopeta, lazo, el hacha y el machete, así como otras artes y métodos de cacería; sin embargo, la escopeta en algunas localidades se reemplazó por versiones más modernas con el fin evitar accidentes.

El uso de la fauna silvestre está muy relacionado con el conocimiento empírico y tradicional de las comunidades locales. De igual manera, permite conocer las condiciones económicas, sociales, históricas e identificar las concepciones de los habitantes, lo que es indispensable para la creación de alternativas de manejo para la zona.

A pesar de las acciones o actividades realizadas por instituciones en pro de la conservación de las especies en estudio, se observa un bajo conocimiento por parte de la población, de las problemáticas actuales y las causas que generan perjuicios a la existencia de esta especie, por lo que se requieren acciones educativas que permitan informar, concientizar y aumentar el conocimiento sobre esta especie y su manejo, aplicando estrategias ampliamenteconocidas en el ámbito de la educación ambiental, como la multiplicación, capacitación y difusión de la información, que podría darse desde las escuelas, involucrando a estudiantes, profesores y comunidad educativa en este proceso.

AGRADECIMIENTOS

A la Corporación CODECHOCO y al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), por el apoyo brindado para llevar a feliz término el estudio; a Paola Cano por su ayuda en logística; a los consejos comunitarios y habitantes de los seis municipios, por su colaboración en campo y por compartir sus conocimientos y experiencias sobre la fauna objeto de estudio.

LITERATURA CITADA

CODECHOCO-UTCH. 2009. *Plan de manejo y conservación de la guagua (Cuniculus paca) y el chigüiro (Hydrochoerus isthmius) en los ecosistemas del Medio y Bajo Atrato, Chocó-Colombia.* Quibdó: CODECHOCO-UTCH; 156 pp.

Geilfus, F. 1998. *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnósticos, planificación, monitoreo, evaluación.* San Salvador: IICA-GTZ. 208 pp.

Guerreros, S., L, Ballesteros. 2006. *Caracterización sociocultural y etnozoológica de la población asentada en la cabecera municipal de Quibdó, Chocó-Colombia.* Tesis de trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de trabajadora social. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó «Diego Luis Córdoba». 128 pp.

Morales-Jiménez, Q.L., Sánchez F., K. Poveda, A. Cadena. 2004. *Mamíferos terrestres y voladores de Colombia. Guía de campo*. Bogotá, DC: **quién publica?**. 248 pp.

Mancera-Rodríguez, N. J., O. Reyes-García. 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. *Rev Fac Nal Agr. 61 (2):* 4618-45.

Ojasti, J. 1993. *Utilización de la fauna silvestre en América Latina: situación y perspectivas para un manejo sostenible.* Roma: Guía FAO de Conservación 25. 248 pp.

Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical.* F. Dallmeier (ed.). SI/MAB Series # 5. Washington, DC: Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program; 309 pp.

Tejada, E. R., Gómez, H., Painter, L., Wallace R. 2006. Evaluación sobre el uso de la fauna silvestre en la tierra comunitaria de origen tacana, Bolivia. *Rev Ecol. 41(2):* 138-48.

Valderrama-Ballesteros L. 2009. *El saíno (PECARI TAJACU, LINNEUS, 1758) a partir del conocimiento local y la observación de sus huellas, en el territorio de El Valle, Chocó.* Bogotá, DC: Pontificia Universidad Javeriana, Programa Académico Ecología; 7 pp.

Zapata-Ríos, G., Araguillin E., J. P. Jorgenson. 2006. Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la cordillera del Kutukú, Amazonía ecuatoriana. *Rev Mastozool Neotrop. 13:* 227-38.

Inventario de la ictiofauna de la cuenca media del río Anchicayá y selección de especies con potencial para cultivo

Inventory of the ichthyofauna from the middle reaches of the Anchicaya River and their potential for culture

JORGE AUGUSTO ANGULO, BIOL*, LURY NOHEMY GARCÍA, MSC*

RESUMEN

Se realizó un inventario de peces en la cuenca media del río Anchicayá (Valle del Cauca), para actualizar la información de la ictiofauna de la zona y se hizo una preselección de las especies que pueden ser aptas para acuicultura teniendo en cuenta criterios como: su abundancia y frecuencia en las capturas, tamaño, forma, color y aceptación para el consumo por parte la comunidad local . Se capturaron 323 peces en nueve órdenes, 16 familias y 29 especies. Las especies más abundantes fueron la carduma Atherinella serrivomer (26.3%), sabaleta Brycon henni (23.5%), aguja Strongylura fluviatilis (11.4%), arrayán Hemieleotris latifasciata (7.4%) y la chuchulapa Rineloricaria jubata (6.8%). Los órdenes con mayor número (n) de especies fueron Siluriformes (9), Perciformes (8), Characiformes (6) y Gymnotiformes (1). La comunidad seleccionó 38% de las especies, con preferencia para consumo; 28% se puede considerar para cultivo ornamental y 31.2% hace parte de la ictiofauna no comercial pero puede poseer gran importancia ecológica, como Atherinella serrivomer, que por su abundancia, se valora como indicador biológico de la zona. Las capturas señalan que existen un buen porcentaje de peces nativos con características apropiadas para el desarrollo de cultivo.

Palabras clave: *Acuicultura; Ictiofauna; Inventarios; Peces nativos y talasoides; Punto caliente de biodiversidad.*

ABSTRACT

An inventory of fish was realised in the average river basin of the Anchicaya River (Valle del Cauca), to update the information of ictiofauna of the zone and realized a preselection of the species that can be apt for aquiculture considering criteria like: its abundance and frequency in the captures, size, form color and acceptance for the consumption by part the local community. 323 fish in 9 orders, 16 families and 29 species captured themselves. The most abundant species were carduma Atherinella to serrivomer (26.3%), sabaleta Brycon henni (23.5%), needle Strongylura fluviatilis (11.4%), arrayán latifasciata Hemieleotris (7.4%) and chuchulapa Rineloricaria jubata (6.8%). You order them with greater number (n) of species were Siluriformes (9), Perciformes (8), Characiformes (6) and Gymnotiformes (1). The community I select 38% of the species, with preference for consumption; 28% can be considered for ornamental culture and 31.2% are part of ictiofauna noncommercial but they can own great ecological importance, like Atherinella serrivomer, that by its abundance, has to be valued like biological indicador of the zone. The captures indicate that a good percentage of native fish with appropriate typical for the development of culture exists.

* Docente, Programa Tecnología en Acuicultura, Universidad del Pacífico, Buenaventura, Colombia.
e-mail: joraugus@yahoo.com
acuicultura@unipacifico.edu.co

Recibido: 24 de junio, 2010
Aceptado: 18 de agosto, 2010

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

***Keywords**: Aquaculture; Biological hotspots; Fish inventory; Ichthyofauna; Native fishes; Thallasoid fishes.*

INTRODUCCIÓN

Uno de los recursos con alto potencial de aprovechamiento en la costa Pacífica colombiana son los peces nativos de aguas dulces, pero su cultivo requiere de amplio conocimiento del comportamiento biológico y ecológico de estos organismos en su medio natural. En la actualidad, en el Centro de Investigación y Producción Acuícola Henry von Phral de la Universidad del Pacífico, Buenaventura, se realizan investigaciones en este sentido, en busca de especies nativas aptas para el cultivo, que contribuyan a mejorar la calidad de vida del poblador rural del Pacífico colombiano. A nivel global, la importancia del río Anchicayá es que se encuentra en la zona biogeográfica de Tumbes-Chocó-Magdalena. Esta zona es una de las regiones más ricas en diversidad biológica del planeta pero al mismo tiempo amenazadas con alto impacto de la actividad humana. La zona es conocida o designada «a biological hotspot o punto caliente de biodiversidad» por instituciones internacionales para la protección del medio ambiente (http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/tumbes_choco/Pages/default.aspx).

Son varios los autores que han estudiado la ictiofauna del río Anchicayá. El primer informe para este río fue realizado por Miles en 1943 (publicado hasta el año 1971), que en su estudio de los peces del Valle del Cauca registró nueve especies provenientes de los ríos Dagua y Anchicayá. Ospina y Restrepo (1989) en su trabajo de grado realizado en el río Sabaletas (afluente del Anchicayá) presentaron 33 especies de peces. Los trabajos recientes de Tovar (2004) y Tovar *et al*. (2007) informaron 45, 35, y 21 especies respectivamente para las zonas alta, media y baja del río.

Si bien con este trabajo se busca sobre todo realizar un muestreo para formular un inventario y actualizar la información de la ictiofauna de la cuenca media del río Anchicayá, se complementa con una primera selección de especies de peces nativos de la cuenca que cumplen con criterios para el cultivo de consumo o como ornamental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. La cuenca hidrográfica del río Anchicayá se localiza en la vertiente del Pacífico de la cordillera Occidental, en la jurisdicción de los municipios de Buenaventura y Dagua, el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, donde nace el río, hasta la desembocadura en la bahía de Buenaventura. Tiene una superficie de 130.568 hectáreas, distribuidas en los municipios de Buenaventura y Dagua (Quiroga-Zea *et al*. 1998). Cuenta con dos embalses, bajo y alto Anchicayá, entre los kilómetros 80 y 90 de la carretera Simón Bolívar, antigua vía Buenaventura-Cali. La pluviosidad es constante (precipitaciones hasta 183 mm en 24 horas, en mayor proporción nocturnas), una temperatura ambiente de 26°C, y una humedad relativa de 86%. Casi todo el recorrido se realiza por una zona montañosa, recubierta por extensa zona de bosque muy húmedo tropical (Bmh-T), numerosas quebradas y riachuelos aportan gran volumen de agua a su caudal (Tovar 2004).

La zona de estudio correspondió a la zona del río Anchicayá (seis estaciones de muestreo) entre las veredas de Guaimia y Sabaletas e incluye el río Sabaletas, antes de su desembocadura y la quebrada Las Vacas (Figura 1). El área corresponde a la cuenca media del río Anchicayá según la zonificación geomorfológica realizada por Barbosa (1998; en Tovar 2004).

Captura de peces. Entre agosto de 2006 y febrero de 2008 se realizaron 15 visitas al área de estudio con el fin de realizar faenas de pesca. El trabajo de campo se realizó con el apoyo de estudiantes de la Universidad del Pacífico e integrantes del Consejo Comunitario de la vereda de Limones (Figura 2).

Se emplearon tres artes de pesca que fueron el chinchorro, trasmallo y atarraya. La técnica de pesca que se empleó con los artes fue similar realizándose en barridos sobre un área aproximada de 50 m a 100 m, con el fin de capturar los peces que se encontraban en la columna de agua y aquellos de hábitos bentónicos. La duración de las pescas varió entre una y tres horas; el desplazamiento entre las estaciones se realizó en bote con motor fuera de borda. Se utilizó el chinchorro en mayor proporción (90%), con una longitud de 20 m y una altura mínima de 2 m. Su tamaño permitió abarcar un amplio sector del río y su diámetro de malla de media pulgada, permitió colectar un amplio espectro de especies y tallas; el material de la red era polietileno. El trasmallo se usó en un 5% y fue importante cuando el número de personas participantes en las pescas era reducido; estaba fabricado en nylon monofilamento con ojo de malla de dos pulgadas. La atarraya se empleó en un 5% y haciendo arrastres muy cerca de la orilla; ésta tenía ojo de malla de una pulgada y radio de dos metros, fabricada en nylon multifilamento.

Identificación de especies. La identificación taxonómica de los peces se realizó mediante la revisión de claves y referencias especializadas de Eigenmann (1922), Dahl (1971), Miles (1971), Castillo y Rubio (1987), Rubio (1988), Ospina y Restrepo (1989), Galvis *et al*. (1997) y Reis *et al*. (2003). Algunos ejemplares de peces capturados se fijaron en solución de formol al 10%, los demás se devolvieron vivos al agua. Posteriormente, los peces fijados se preservaron en alcohol al 70%. Con el material preservado se revisó la identificación de los especímenes y se hizo una colección de referencia en la Universidad del Pacífico (CRUP).

Criterio de selección de las especies. La preselección de las especies aptas para acuicultura, se hizo teniendo cuenta criterios como: abundancia, frecuencia en las capturas y su

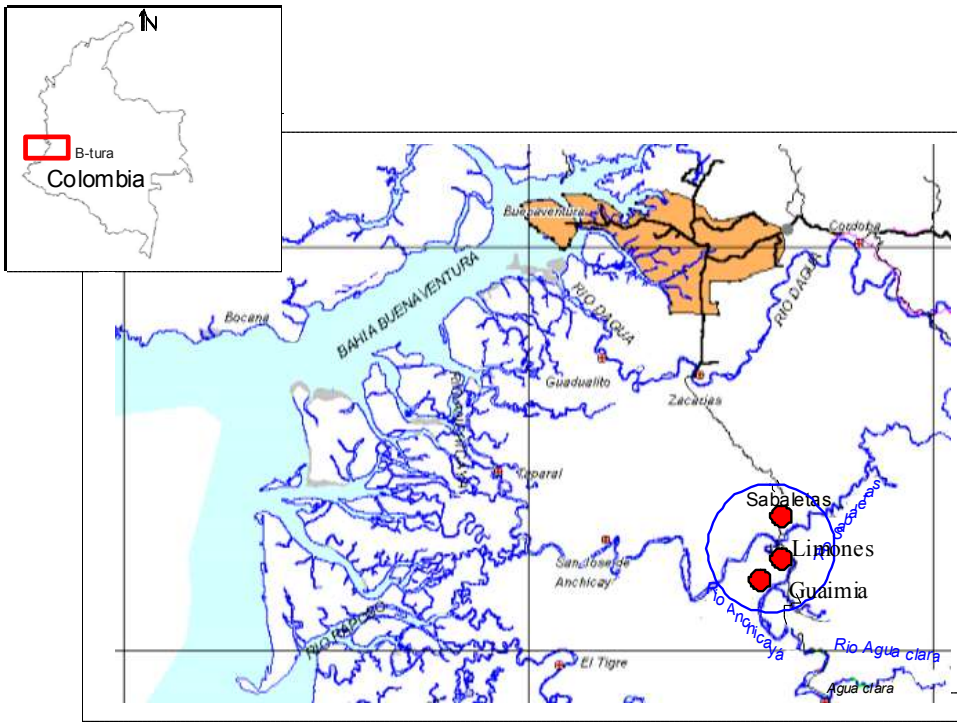


Figura 1. Área de estudio, cuenca media del río Anchicayá.
Fuente: Barbosa 1998.

Figura 2. Faena de pesca en río Anchicayá, Valle del Cauca. Colaboración entre habitantes de las comunidades locales y estudiantes con profesorado de la Universidad del Pacífico, Buenaventura, Colombia.

aceptación por la comunidad para escoger aquellas aptas para consumo; también se consideró el tamaño, forma y color para seleccionar especies con potencial ornamental. Los datos de la captura se complementaron con información generada de una encuesta a 20 habitantes de la comunidad de Sabaletas y Limones con el fin de de caracterizar las especies de peces de acuerdo con el aprovechamiento que hacen de ellas.

RESULTADOS

En las seis estaciones se capturaron y se identificaron 323 individuos distribuidos en nueve órdenes, 16 familias y 29 especies (Tabla 1). El orden con mayor número de especies fue Siluriformes con 10, Perciformes con ocho y Characiformes con seis. Los Gymnotiformes sólo estuvieron representados por un ejemplar de viringo *Sternopygus* sp. (Tabla 1). La familia con el mayor número de especies fue Characidae con siete que fue la única representante del orden Characiformes; le siguieron Loricaridae y Pimelodidae, con cuatro especies cada una. La familia Characidae también fue la de mayor abundancia numérica con 113 individuos (34%). Las cinco especies más abundantes fueron en su orden, la carduma *Atherinella serrivomer* (26.3%), la sabaleta *Brycon henni* (23.5%); la aguja *Strongylura fluviatilis* (11.5%); el arrayán *Hemieleotris latifasciata* (7.4%) y la chuchulapa Rineloricaria jubata (6.8%). Las especies con mayor número de capturas fueron la carduma *A. serrivomer* y la aguja *S. fluviatilis* que son especies de origen marino.

Tabla 1
Listado total y tipo de hábitat de especies capturadas (agosto 2006-febrero 2008). Cuenca media del río Anchicayá, Valle del Cauca, Colombia

	Nombre común	Nombre científico	N° individuos	%	Origen
1	Aguja	*Strongylura fluviatilis*	37	11,5	Marino
2	Anguilla	*Ophichthus* sp.	1	0,3	Marino
3	Arrayán	*Hemieleotris latifasciata*	24	7,4	Agua dulce
4	Barbudo	*Ramdia wagneri*	2	0,6	Agua dulce
5	Bocón	*Eleotris picta*	2	0,6	Agua dulce
6	Bocón	*Gobiomorus maculatus*	3	0,9	Agua dulce
7	Jabón	*Cetopsis amphiloxa*	1	0,3	Agua dulce
8	Capitán	*Cephalosilurus zungaro*	1	0,3	Agua dulce
9	Carduma	*Atherinella serrivomer*	85	26,3	Marino
10	Chuchulapa	*Rineloricaria jubata*	22	6,8	Agua dulce
11	Chuchulapa	*Loricaria* sp.	8	2,9	Agua dulce
12	Corroncho	*Lasiancistrus* sp.	2	0,6	Agua dulce
13	Guacuco	*Bunocephalus* sp.	1	0,3	Agua dulce
14	Guacuco	*Chaetostoma* sp.	4	1,2	Agua dulce
15	Jojorro	*Pomadasys Bayanus*	1	0,3	Marino
16	Jorobado	*Romboides hildebrandi*	12	3,7	Agua dulce
17	Lambearena	*Awous transandeanus*	1	0,3	Agua dulce
18	Lenguado	*Trinectes fluviatilis*	1	0,3	Marino
19	Mojarra paridera	*Cichlassoma atromaculatum*	3	0,9	Agua dulce
20	Mojarra	*Caquetaia krausii*	1	0,3	Agua dulce
21	Nayo de pozo	*Pseudocurimata lineopuntacta*	9	2,8	Agua dulce
22	Nayo de río	*Agonostomus monticula*	2	0,6	Marino
23	Nicuro	*Pimelodella grisea*	6	1,9	Agua dulce
24	Pejesapo	*Daector dovi*	1	0,3	Marino
25	Sabaleta	*Brycon henni*	76	23,5	Agua dulce
26	Sábalo	*Brycon meeki*	1	0,3	Agua dulce
27	Sardina	*Bryconamericus scopiferus*	11	3,4	Agua dulce
28	Sardina	*Bryconamericus* sp.	4	1,2	Agua dulce
29	Viringo	*Sternopygus* sp.	1	0,3	Agua dulce
	Total		323	100.0	

El 76% de las especies capturadas se consideran peces primarios, que habitan estrictamente aguas dulces (Tabla 1). El restante (24%) de los peces capturados son especies secundarias (o Talasoide), que tienen mayor tolerancia a la salinidad y remontan distancias considerables en este río, desde zonas estuarinas (Tabla 1). Tal es el caso del jojorro *Pomadasys bayanus* que puede habitar ambientes con salinidades entre 20-30 *ppm* (Robertson y Allen 2002). También, el pejesapo *Daector dowi,* habitante común de los estuarios del Pacífico centro-oriental tropical, se encontró cerca de la estación de Limones; según pescadores de la comunidad es frecuente encontrarlos en la orilla del río principal. Son también habitantes de zonas estuarinas como la bahía de Buenaventura, el bobo *Eleoctris picta*, el lenguado *Trinectes fluviatilis,* el lambearena *Awous transandeanus,* la lisa *Chaenomugil proboscideus,* el nayo de río *Agonostomus monticula* y la carduma *Atherinella sp* (Rubio 1988; Robertson y Allen 2002). La aguja *S. fluviatilis* es una especie de agua dulce que migra también a zonas de manglar.

DISCUSIÓN

El número de especies encontradas es similar al que se halló en otros trabajos realizados en la zona con diferentes artes de pesca tales como, Ospina y Restrepo (1989) quienes identificaron 33 especies, y Tovar y Acevedo (2007) con 35 especies. Esta cantidad es relativamente baja en comparación con los informes para otras cuencas en diferentes regiones de Colombia como la Amazonía (Salinas y Agudelo 2000) y la Andina (Maldonado-Ocampo *et al*. 2005). Se observa también un bajo número de individuos en las capturas.

En términos generales se considera que el potencial del recurso íctico de los ríos que drenan sobre la costa pacífica es bajo, aunque con gran número de especies nativas, sobre todo por su origen reciente, por sus pendientes pronunciadas, por la longitud corta de su recorrido y por la conformación de tipo de suelos sobre los que drenan sus aguas. En el caso del río Anchicayá, se le suma la presencia de dos represas que causan un fuerte impacto sobre el río, razón por la que es lógico categorizar la zona de alta diversidad ecológica pero susceptible a degrado ambiental (punto caliente de biodiversidad). Trabajos recientes, como los de Salgado y Paz (1995) Quiroga *et al*. (1998), y Ramos y Ríos (1998) constituyen importantes puntos de referencia para comparar el impacto causado a la ictiofauna de la cuenca por el vertimiento de lodos desde la represa del Bajo Anchicayá en el año 2001, efecto que analizaron después INCOL y EPSA (2003). Estos datos en conjunto, confirman que la cuenca del río Anchicayá se puede ser considerar como «punto caliente de biodiversidad» dentro la zona biogeográfica de Tumbes, Chocó. Adicionalmente, frente a las condiciones actuales del río se debe considerar esta zona no apta para pesca comercial.

Para considerar el desarrollo de cultivo en cautiverio de peces nativos de la zona, fue preciso tener en cuenta criterios, como su aceptación por el consumidor y abundancia en el medio que permita obtener un plantel inicial de reproductores. Con base en la encuesta que se realizó a los pescadores de la comunidad, 38% de las especies capturadas, se emplean para consumo; según orden de abundancia relativa en las capturas, éstas fueron la sabaleta *Brycon henni* (23.5%), la aguja *Strongylura fluviatilis* (11.5%), el nayo de pozo *Pseudocurimata lineopuntacta* (2.8%), el nicuro *Pimelodella grisea* (1.9%), las mojarras *Cichlassoma atromaculatum* (1%) y *Caquetaia krausii* (0.3%), el barbudo *Ramdia wagneri* (0.6%) y el nayo de río *Agonostomus monticula* (0.3%).

En la Universidad del Pacífico ya se realizan investigaciones con el barbudo *R. wagneri* por su valor comestible y fácil adaptación al cautiverio. Investigadores de varias instituciones nacionales también han desarrollado técnicas de cultivo para especies de bagres, bocachico, sabaleta y tilapias (Atencio-García 2001), que son aptas y se pueden transferir con facilidad a las especies nativas encontradas en la región porque pertenecen al mismo grupo taxonómico.

El 28% de los individuos capturados se pueden considerar como peces ornamentales como el capitán *Cephalosilurus zungaro,* el corroncho *Chaetostoma* sp.*,* las chuchulapas *Loricaria* sp. y *Rineloricaria cubata,* los guacucos *Bunocephalus* sp.*,* y *Lasiancistrus* sp., el arrayán *Hemieleotris latifasciata,* el viringo *Sternopygus* sp.*,* la doncella *Cetopsis amphiloxa* y el lenguado *Trinectes fluviatilis.* Estos peces pertenecen a grupos taxonómicos ya establecidos en el mercado mundial de peces ornamentales, donde se prefieren ya sea para armar un verdadero ecosistema en el acuario comunitario como «limpiadores» biológicos de desperdicios en el caso de los bagres (podrían ser por ejemplo el capitán, corronchos, chuchulapas) o como peces ornamentales por su gran variedad de formas, bellos colores (ejemplo el arrayán), comportamientos apasionantes y adaptaciones únicas o interesantes como sensores eléctricos de comunicación, para caza o reproducción (ejemplo el viringo). Estas especies con ciclos de vida cortos y fácil mantenimiento en acuarios, permiten a nivel casero, una rápida alternativa para la identificación de mutaciones y desarrollo de programas de selección y cruzamiento para el mejoramiento genético de formas y colores deseados por la comunidad acuarista, apasionada por peces multiformes y multicolores. Ya son de amplio reconocimiento en el mercado de la acuariofilía mundial el tetra emperador *Nematobrycon palmeri* y el tiburoncito *Arius jordani*, ambas especies endémicas de la región. El tiburoncito todavía se captura de manera directa del medio ambiente mientras el emperador tetra se cultiva de forma masiva en el Asia. Estos dos ejemplos sirven para destacar la gran importancia que pueden tener los recursos ícticos de esta región y la necesidad de hacer inventarios biológicos como los que se presentan en este estudio. El resto de las especies colectadas hacen parte de la comunidad íctica del río que carecen de importancia económica, pero poseen una notable importancia ecológica como eslabón trófico para peces consumidores superiores; tal es el caso de la carduma *A. serrivomer* que resultó ser la especie más abundante de la cuenca media del río Anchicayá y ha de ser valorada como indicador biológico de la zona (Figura 3).

Si bien se puede señalar que existe un buen porcentaje de peces nativos con potencial para el desarrollo de su cultivo como pez de consumo o pez ornamental, es importante enfocar estudios en el conocimiento básico de su biología y ecología. Realizar investigaciones sobre las especies que cumplan con otros criterios tales como rápido crecimiento, reproducción en condiciones de cultivo, tolerancia en altas densidades, rusticidad o resistencia, para seleccionar las más aptas para el cultivo.

Figura 3. Peces nativos de la cuenca del río Anchicayá, Valle del Cauca, Colombia. Peces para consumo humano (Nayo de pozo *Pseudocurimata lineopuntacta* y la sabaleta *Brycon henni*); peces con potencial ornamental (Arayan *Hemieleotris latisfasciata* y chuchulapa *Rineloricaria jubata*); peces con notable importancia ecológica y que se pueden utilizar para elaborar un índice de integridad biológica (Carduma *Atherinella serrivomer* y Nayo de río *Agonostomus monticula*).

CONCLUSIONES

- El número de especies en la cuenca media del río Anchicayá es baja; estos resultados son similares a los citados en otros trabajos para la zona. No obstante, la variedad de especies nativas colectado, es una oportunidad única a nivel científico para el estudio de la biodiversidad íctica de los ríos de esta región. Frente a las condiciones de perturbación ecológica que se informan en la zona, el río se debe considerar sin ningún potencial pesquero comercial y asimismo, como «punto caliente de biodiversidad» dentro de la zona biogeográfica de Tumbes, Chocó. La carduma *Atherinella serrivomer*, se podría valorar como indicador biológico de la zona.
- Un alto porcentaje de las especies presentes (38%) tienen un valor directo y sirven de sustento alimenticio para las poblaciones locales. A nivel taxonómico, las características biológicas de estas especies y tecnologías de cultivo existentes en especies similares (ejemplo bagres, bocachico y ciclidos como son las tilapias) podrían ser adaptadas de manera rápida para aplicarlas en el desarrollo sostenible de las especies locales.
- Un porcentaje significativo (28%) de las especies que se encontraron pueden tener alto valor comercial como espe-

cies ornamentales. Las especies identificadas con potencial ornamental fueron el capitán *Cephalosilurus zungaro,* el corroncho *Chaetostoma* sp.*,* las chuchulapas *Loricaria sp.* y *Rineloricaria cubata,* los guacucos *Bunocephalus sp.,* y *Lasiancistrus* sp., el arrayán *Hemieleotris latifasciata,* el viringo *Sternopygus* sp.*,* la doncella *Cetopsis amphiloxa* y el lenguado *Trinectes fluviatilis*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo y la Universidad del Pacífico expresan su agradecimiento a los jóvenes integrantes del consejo comunitario de la vereda de Limones, a los estudiantes del programa de Acuicultura de la Universidad del Pacífico por su apoyo incondicional en las faenas de pesca; a la bióloga Sandra Lamoroux por la fotografía del Nayo de Pozo; al biólogo Gilbert Acevedo por información bibliográfica; al biólogo Armando Ortega por la revisión del manuscrito y a todos aquellos que hicieron posible esta publicación.

LITERATURA CITADA

Atencio, V. 2001. Producción de alevinos de especies nativas. *MVZ 6 (1):* 9-14.

Castillo, L. F., E. A. Rubio. 1987. Estudio de la ictiofauna de los esteros y partes bajas de los ríos San Juan, Dagua y Calima, Departamento del Valle del Cauca. *Cespedecia. 15-16 (53-54):* 55-56.

Dahl, G. 1971. *Los peces del norte de Colombia.* Bogotá, DC: INDERENA; 391 pp.

Eigenmann, C. H. 1922. The fishes of western South America. Part I. The freshwater fishes of northwestern South America, including Colombia, Panama and the Pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an Appendix upon the fishes of the Meta River in Colombia. *Memories of the Carnegie Museum. 9 (1):* 1-346.

Galvis, G., J. I. Mojica, M. Camargo. 1997. *Peces del Catatumbo.* Bogotá, DC: Asociación Cravo Norte; 188 pp.

INCOL S.A., EPSA S. A. 2003. *Estudio hidrobiológico comparativo (monitoreo) en el río Anchicayá de nueve puntos adicionales.* Informe Final. Cali: EPSA; 156 pp.

Maldonado-Ocampo, J., A. Ortega-Lara, J. S. Usma, G. Galvis, F. A. Villa-Navarro, L. Vásquez, *et al*. 2005. *Peces de los Andes de Colombia.* Bogotá, DC: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos «Alexander Von Humboldt»; 346 pp.

Miles, C. 1971. *Los peces del río Magdalena.* Bogotá, DC: Ministerio de la Economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza; 106 pp.

Ospina, C. E., C. A. Restrepo. 1989. *Contribución al conocimiento de la biología de peces del Bajo Anchicayá.* Tesis de Grado. Palmira: Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional; 162 pp.

Quiroga Zea, F., V. A. Vásquez, H. Prada, V. Cabezas Gutiérrez, J. P. Muriel-Rojas. 1998. *Plan integral de ordenamiento y manejo sostenible con participación comunitaria de la cuenca hidrográfica del río Anchicayá. Departamento del Valle del Cauca, municipios de Buenaventura y Dagua.* Cali: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y la Universidad del Valle; 128 pp.

Ramos, G., R. Ríos. 1998. Anexo 2.3. *Hidrobiología, proyectos de acuicultura y vertebrados terrestres.* Plan Integral de Ordenamiento y Manejo Sostenible con Participación Comunitaria para la Cuenca Hidrográfica del Río Anchicayá. Cali: Universidad del Valle, CVC; 25 pp.

Reis R. E., S. O. Kullander, C. J. Ferraris. 2003. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS; p. 330-50.

Robertson, D. R., G. R. Allen. (CD-ROM). 2002. *Shore fishes of the tropical eastern Pacific. An information system.* Balboa: Smithsonian Tropical Research Institute.

Rubio, E. A., 1988. *Estudio taxonómico de la ictiofauna acompañante del camarón en áreas costeras del Pacífico de Colombia.* Memorias del VI Seminario Nacional de las Ciencias del Mar, Comisión Colombiana de Oceanografía, Bogotá, DC; p. 169-83.

Salgado, M. M., L. B. Paz. 1995. Memorando de factibilidad N° 37. *Proyecto desviación del río Dagua al embalse Alto Anchicayá, organismos bentónicos como elemento de análisis en el impacto generado por la desviación del río Dagua.* N° 38. Caracterización de la fauna íctica. Cali: EPSA; 89 p.

Salinas, Y., E. Agudelo. 2000. *Peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana.* Bogotá, DC: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Ministerio del Medio Ambiente; 140 pp.

Tovar, J. A. 2004. *Estudio hidrobiológico comparativo (monitoreo), para observar el estado actual del río Anchicayá, aguas arriba y aguas abajo de la represa del Bajo Anchicayá.* Cali: EPSA; 58 pp.

Tovar, J. A., G. Acevedo. 2007. *Monitoreo bimestral hidrológico y biológico en el sector aguas abajo de la presa del Bajo Anchicayá como base de un plan de repoblamiento piscícola con participación comunitaria.* Informe técnico. Cali: EPSA; 72 pp.

Understanding values-based food labeling as rural development strategy in Colombia. Comparative analysis: Fair trade, geographical indications and organic labels in the coffee region and the Buenaventura rural area (Phase 1)

Entendiendo los distintivos de calidad agroalimentarios como estrategia de desarrollo rural en Colombia. Análisis comparativo: comercio justo, indicaciones geográficas y certificación ecológica en la región cafetera y la zona rural de Buenaventura (Fase 1)

XIOMARA FERNANDA QUIÑONES RUIZ[1], MARIANNE PENKER[2]

ABSTRACT

Poverty in many rural areas of developing countries is not a new story. Rural farmers face many financial and market barriers. Furthermore, conventional farming practices are afflicted by free market pressure to produce more food for less income, resulting in destruction of the environment and neglecting human and animal welfare. Value based labeling offers alternatives to conventional food markets as they provide ethical principles to counter unsustainable trends within the capitalism system as stated by Elizabeth Barham. Hence, a planned study is aimed at evaluating selected labels such as fair trade, geographical indication/denomination of origin and organic certification in the context of the Buenaventura rural area, taking into account the lessons learned and experiences from the coffee region. Thus the labels will be explained as well as the objectives and methodology of the doctoral thesis. Finally, the findings and conclusions of the initial exploratory research draw useful insights of the current situation.

Keywords: *Borojó (Borojoa patinoi Cuatr.); Chontaduro (Bactris gasipaes Kunth); Fair trade; Geographical indications; Institutions; Organic certification; Transaction costs; Property rights.*

RESUMEN

La pobreza que se vive en las zonas rurales de los países en desarrollo no es una historia nueva. Los campesinos rurales se enfrentan a barreras financieras y de mercado. Además, las prácticas convencionales de agricultura se ven afectadas por las presiones del libre mercado para producir más alimentos por menos ingresos, lo que ocasiona la destrucción del medio ambiente sin tener en cuenta el bienestar de los seres humanos y animales. Como ha expuesto Elizabeth Barham, las nuevas alternativas a las prácticas agroindustriales convencionales, son los distintivos de calidad agroalimentarios y sus valores añadidos, puesto que ellos incluyen principios éticos para contrarrestar tendencias insostenibles dentro del sistema económico capitalista. Así, esta tesis doctoral se enfocará en la evaluación de los distintivos de calidad agroalimentarios tales como el comercio justo, indicaciones geográficas/ denominación de origen y la certificación orgánica en la zona rural de Buenaventura, teniendo en cuenta las lecciones aprendidas y experiencias de la región cafetera. Asimismo, se explicarán los signos distintivos al igual que

1. Doctoral student, Institute of Sustainable Economic Development, University of Natural Resources and Applied Life Sciences (Boku), Vienna, Austria.
e-mail: xiomara.quinones-ruiz@students.boku.ac.at
2. Ao. Prof. Dr. Marianne Penker, Institute of Sustainable Economic Development University of Natural Resources and Applied Life Sciences (Boku), Vienna, Austria.
e-mail: marianne.penker@boku.ac.at

Received: September 30, 2010
Accepted: October 14, 2010

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

los objetivos y metodología de la tesis. Los hallazgos y conclusiones de la investigación exploratoria inicial derivan claras percepciones de la situación actual.

Palabras clave: *Borojó (Borojoa patinoi Cuatr.); Chontaduro (Bactris gasipaes Kunth); Comercio justo; Indicaciones geográficas; Institutiones; Certificación orgánica; Costos de transación; Derechos de propiedad..*

INTRODUCTION

As native of Buenaventura* I have chosen to course my Doctoral Studies in Social and Economic Sciences with focus on Rural and Agricultural Development at the University of Natural Resources and Applied Life Sciences in Vienna (Austria), considering local rural communities and tropical fruits from the area such as peach palm, commonly known in Colombia as *chontaduro* (*Bactris gasipaes Kunth*) and *borojó* (*Borojoa patinoi Cuatr.*). These two fruits have been selected as they are the most representative crops in the zone. Table 1 briefly describes the production characteristics of the selected crops in the Buenaventura rural area. For my doctoral thesis I have decided, under the guidance and supervision of Prof. Dr. Marianne Penker, to make an empirical analysis identifying the opportunities and barriers for small holders to access and benefit from value based agro-food labels such as fair trade, organic and geographical indications (GI). The feasibility to add value to *chontaduro* and *borojó* through the implementation of value labeling in the selected localities of Buenaventura will be investigated.

The investigative study will consist of two parts:

1. Analyzing and getting in-depth knowledge about the lessons learned during the implementation of organic labels, fair trade and geographical indications for the Colombian coffee. The accumulated knowledge from long years of organic and fair trade certification as well as the geographical indication *Café de Colombia,* an international «success story», can be studied to identify the institutional framework and conditions for the participation of small holders in value-based agro-food labels;
2. Analyzing the opportunities and barriers for small land holder farmers that produce, namely, *chontaduro* and *borojó* in the rural area of Buenaventura, to participate in and benefit from value-based labels in general and geographical indications in particular.

An exploratory research was carried out before starting with the planned field research in order to get local insights into the problem and context as well as to determine whether the research question and methodology should be redefined. Thus, several stakeholders such as farmers, researchers, entrepreneurs, government and university staff were interviewed.

UNDERSTANDING THE VALUE LABELS: FAIR TRADE, GEOGRAPHICAL INDICATIONS (GI) AND ORGANIC CERTIFICATION

As of Barham (2002), the values the labels promote encompass an extensive range of domains, including environmental (i.e. rain forest friendly), social (i.e. fair trade) and ethical alternatives (i.e. no animal testing). The labels send clear messages about a *product's value in registers that are usually considered to be non-market by economists* (Barham 2002). Thus, consumers decide to purchase value based products and pay a premium price if these extra values are being assured (Barham 2002, Penker 2006). These labels will be acknowledged as innovation systems in the agricultural production area and serve as important institutional arrangements (Sanchez 2010).

Accordingly, the planned doctoral thesis will focus on three specific value based labels, namely, fair trade, geographical indication/denomination of origin and organic certification.

The fair trade market has been established with the goal to make trade equitable for producers. Fair trade is said to give greater control to local producer, fair trade organizes local producers into democratic co-operatives and encourages integration with other actors in the supply chain for example through long term contracts (Van der Hoff Boersma 2009; Steinrücken *et al.* 2007). One of the main restrictions of access to the fair trade market is that the total number of growers (and the total volume of coffee) is limited due to market share and/or the number of producers the fair trade system can reach (Muradian *et al*. 2005). The fair trade system for coffee features a demand/supply mismatch, giving power to the traders/roasters as to which farmers may participate or are excluded from the system (Muradian *et al*. 2005).

Geographical Indications are a label of origin used to protect consumers from misleading geographically labeled products. The World Trade Organization's 1994 Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights defines geographical indications as «*indications which identify a good as originating in the territory of a Member,*

* Buenaventura is located at the Colombian Pacific Coast, which is considered a region that possesses one of the major sources of biodiversity, rainforest and rainfall in the world. It belongs to the tropical Chocó Biogeográfico region. Nevertheless, this coast is one of the poorest and most vulnerable regions in the country. According to national statistics, in 2003 poverty reached 80.6% of the population in Buenaventura and extreme poverty 43.5%, with an unemployment rate of 29%. [Local statistics 2003 (Buenaventura) included in National Council for Economic and Social Policy (C*onpes)* 3410, p. 5.]

or a region or locality in that territory, where a given quality, reputation or other characteristic of the good is essentially attributable to its geographic origin» (1994 Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, Article 22.1*)*. Geographical Indications are a collective intellectual property right owned solely by the actors coming from a stipulated region, who also meet set certification standards. In the case of Colombia, GIs are protected by supra national regulation (decision 486 of the *Comunidad Andina de Naciones)*.

Organic agriculture primarily applies ecological good practices in farming production, characterized by the absence of pesticides; nevertheless organic farming is also aimed at repairing the nature. The term organic refers to the way agricultural products are grown and processed (Freyer 2010). Specific requirements must be met and maintained in order for products to be labeled as organic. In Colombia some small growers are applying principles of organic farming (guided by experts) without organic certification. As of regional newspaper in Colombia (El País 2010), 10 years ago a group of farmers from San Rafael (Valle del Cauca) decided to get together and established 30 *escuelas agroecológicas* (non-certified organics) with the goal of protecting nature; their motto is not to use agrochemicals in their production process. These groups have the support of the CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca*)* and Mayor´s Office. The communities have learned to produce their own shampoos, body creams, expectorants, soaps, toothpaste as well as composts.

STRUCTURE OF THE RESEARCH: HYPOTHESES, RESEARCH QUESTION, OBJECTIVES, THEORETICAL FRAMEWORK AND METHODOLOGY

Accordingly, the hypotheses of the research, research questions, objectives and foreseen methodology of investigation are presented as follow:

Hypotheses of the research

1. A suitable institutional framework can provide equitable conditions for small holder farmers of rural areas to benefit from value-based agro-food labels.
2. Lessons learned from organic labels and fair trade regarding a supportive institutional framework for small holder participation can be transferred and adapted to geographical indications.
3. Value based labels can be powerful development tools for rural areas, in terms of livelihood, well being, social cohesion as well as the protection of the local environment, local knowledge and cultural practices of production.

Research question. What are equitable conditions to encourage small holder access to and benefit from value-based agro-food labels (GI, Organic, Fair Trade), with specific relevance to the selected crops in the rural area Buenaventura and deprived rural areas in general?

Research objectives

1. To expose conditions that (dis-)favor small holder access to and benefit from fair trade and organic markets (by taking into account the growing body of literature on these two comparatively established labels and amplifying it with empirical evidence from the leading Colombian coffee region).
2. To identify the current climate for small holder participation in the market of geographical indication in the coffee region, taking into account the experience of *Café de Colombia*.
3. To analyze potentials of and barriers for the implementation of GI for tropical fruits produced in the selected areas of Buenaventura. The areas will be jointly selected with stakeholders in the region.
4. To suggest favorable conditions for small holder access to and benefit from value-based agro-food label in general and geographical indication in particular.

Theoretical framework. The theoretical framework that will be applied to the proposed research is institutional analysis with a particular focus on property rights and transaction costs analysis. As of Ostrom (2005, Nobel Prize in Economic Sciences 2009), *contextual variables are essential for understanding the initial growth and sustainability of collective actions as well as the challenges that self-organized systems* (i.e. institutions) *should try to overcome*. North (1990) defines institutions as the «rules of the game» which in this case consist of formal and informal rules governing the supply chain actors. The players of the game are the actors along the supply chain and involved governmental, production, industrial, research or educational organizations which are comprised of individuals who share common objectives.

The transaction costs analysis will focus on the main actors of the food chain from production to retailing; taking into account the allocation of transaction costs of value based labels but also the associated benefits and risks. Transaction costs account for additional expenditure such as the energy and effort required to obtain required information, direct monetary expenditure and work time lost to meetings, communication, negotiations and conflict settlement occurring in the co-operation along value-based food supply chains.

Property rights are a useful analytical concept to scrutinize and understand current rural dynamics and conflicts (Laschewski and Penker 2009). Property rights and governance of quality constructions are fundamental to establish who benefits from value differentiation (González *et al.* 2005; Muradian *et al*. 2005). The proposed property rights analysis will look into the formal (intellectual) property rights associated

with value-based labels, as well as individual entitlements to make use of the certification process.

METHODOLOGY

Based on the state of art in empirical institutional analysis, this study will refine the concepts of common (intellectual) property and private transaction costs. Yin's (2003) case study approach will be employed to allow the gathering of detailed and context specific knowledge on the three value-based food labels in the coffee region as well as on the institutional framework shaping the production, processing and retailing of selected tropical fruits in the Buenaventura region. Apart from semi-structured interviews with representatives of involved organizations (e.g. local farmer associations) and individual supply chain actors, the analysis of relevant documents (product specifications, contracts, legal regulations, etc.) and secondary market and regional economic data will provide help in understanding how institutions build, shape and reproduce the supply chains over time and space (Marsden *et al.* 2000). The transdisciplinary framework will take into account the knowledge, skills of and collaboration among local stakeholders in order to support mutual learning between Austrian and local scientists and stakeholders involved in the international supply chains.

FINDINGS OF THE INFORMAL EXPLORATORY RESEARCH

Interviews were scheduled with diverse actors as listed in Table 2. The visits were carried in a two week period from 3 to 16 September 2010.

The specific objectives of the exploratory research were:

1. To identify the relevant actors in the fruit and coffee production. Who are the most relevant actors?
2. To get better insights into the problems related to the value chain of fruits and processed products. What are the main problems surrounding the production and commercialization of *chontaduro* and *borojó*?
3. To find out new inputs/information. What is the novel information found?
4. To determine if a refinement or adjustment of the research focus (i.e. research questions, aims) is necessary. Is there any necessary adjustment to be done in the already defined investigative project?

1. Who are the most relevant actors? Table 2 already summarizes the main actors. Besides farmers, farmer associations and the *consejos comunitarios*, the research institutions such as Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) and local universities play an important role for the investigative study. In addition, companies as well as *platoneras* (women that sell cooked *chontaduro* in the cities, namely in Cali) are crucial in the processing and commercialization process. Local government institutions such as CVC and Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) are also crucial entities as they promote rural and agricultural development in the zone.
2. What are the main problems surrounding the production and commercialization of *chontaduro* and *borojó*?

Production situation. Three farms in Triana, Bajo Calima and Sabaletas were visited respectively. The farms were selected, under the guidance of CVC Buenaventura, due to the proximity to the area and development level of farms. It was found that some farms have been abandoned by cultivators or destroyed due to the illegal extraction of gold alongside the Dagua river banks; moreover, this situation has increased the already present insecurity and armed conflict in the area. A considerable erosion of the terrain was observed in this zone. No monocultures were found. Livestock husbandry was found in one farm only. No values added labeling was found in the fruit region.

The main technical problems for the *chontaduro* are the treatment of plagues, the crop varieties that hinder the control of diseases and the insecure harvesting methods, as there is always a danger in harvesting the *chontaduro,* farmers may fall due to the considerable height of palms (up to 20 meters). These issues are being investigated by CIAT, experts, professors and local universities. For instance, CIAT staff and farmers have identified a new plague (insect) that affects the *chontaduro*. According to the information collected, CIAT will be a good source for technical information related to the farming of *chontaduro.* As they are still carrying out studies, their findings cannot be published. In the case of *borojó*, no sufficient technical information was provided, the visited *borojó* trees were not affected by plagues.

Farm 1. This farm has a large number of fruit trees , namely, peach palm, *borojó*, bread trees, bamboos, custard apple, apple bananas, bananas, plantains, lemons, avocados, cacao, among other fruits and trees for agro-forestry. A member of the *consejo comunitario* served as guide during the visit to the farm, as the owner of the farm was not present at the time of visit. The guide tried to show other farms but they were covered by weeds what made it difficult in that particular moment. Peach palms have been affected by insects in the Triana region. No scientific names of plagues were identified at this time; however, CIAT and local experts have categorized the plagues that affect *chontaduro*.

Farm 2. Members of the *consejo comunitario* of Bajo Calima and of the IIAP in the area guided the visit to the farm. The farmer said to own 10 hectares, in which *chontaduro*, cacao and some plantains are cultivated. The farm is surrounded by streams. Two trout farms were found with five hundred fishes each. In addition, there is poultry for egg and

Table 1
Production status of *chontaduro* and *borojó*, Buenaventura rural area 2009

Culture	Scientific name	Short crop description	Cultivated area (ha)	Production (t)	Performance (t/ha)	Time of harvest	Number of producing farms
Chontaduro	*Borojoa patinoi* Cuatr.	Native palm from Colombia, Perú, Brazil and Central America located in tropical rain forests. The peach palm can reach 20 meters. Temperature range: 23 and 28°C	3,467	48,538	14	January, February, July, August, September, November	1,730
Borojó	*Bactris gasipaes* Kunth	Native fruit tree from Panamá (Darién), Ecuador and Colombia located in tropical rain forests. The tree can reach up to 6 meters. Temperature range: 23°C and 28°C.	800	9,600	12	All year round	1,586

Source: *Alcaldía de Buenaventura, Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA)*, 2010. Gómez *et al.* 2005, ICTSD 2005

meat production. The farmer stated that organic fertilizers are used for the peach palm. Plague infestation was not perceived; however, no samples were taken for in depth observation.

Farm 3. The farmer visited cultivates fruit trees such as *chontaduro*, *borojó,* guava, plantains and acai palm in its 4 hectares. One of the sons served as guide and explained the situation in the farm. The son stated that they only use pesticides for the peach palm; however, he said that the residues of pesticides may be found in other crops. The *chontaduro* is a native fruit of the *Amazonas*; this motive and the extended cultivation of the crop (the boom of *chontaduro*) have caused the propagation of plagues. He also stated that although *chontaduro* and *borojó* compete for soil nutrients, the last needs the shadow of the palm; consequently, a distance of at least 10 to 15 meters is needed for their respective farming. Currently, they are producing yogurts, marmalade, *arequipe de borojó*, *chontaduro* in syrup and cakes. A group of farmers of Sabaletas is promoting its own mark called *Arakatanga*, but it was also perceived that only few farmers are involved in the creation and application of the mark. The yogurts still need the certification of the *Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos* (Invima). It is worth mentioning that along the rural area of Buenaventura there are approximately 41 *consejos comunitarios* and the mark is only being implemented by one.

Processing and commercialization situation. In both cases (*chontaduro* and *borojó*), it was observed that there are various intermediaries along the value chain, namely in the commercialization stage. This means that there is an increase in price but there is no value added to the product. The case is more dramatic with *chontaduro*, in which intermediaries can be up to three along the value chain.

One company was visited, namely, a family business set up in 2005; run by the son and founded by the father who is very knowledgeable of *borojó* and has been in contact and experiencing with this crop for more than 23 years. It was stated that *borojó* and coffee belong to the *rubiaceae* family. The main crops the company uses for producing pulps, beverages, marmalades, yogurt, cakes and pills are *chontaduro*, *borojó*, noni and tamarind. The company buys the raw material directly from intermediaries. There is no

Table 2
List of main actors found during exploratory research

Sector	Actor	Place	Date of visit Sep., 2010
Farming	Farmer 1/Member of *consejo comunitario*	Triana, Buenaventura	9
	Farmer 2/Member of *consejo comunitario*	Bajo Calima, Buenaventura	9
	Farmer 3/Member of *consejo comunitario*	Sabaletas, Buenaventura	9
Industry	C.I. Borojó de Colombia SA	Cali	3
	Federación Nacional de Cafeteros (FNC)	Buenaventura	7
	Federación Nacional de Cafeteros (FNC)	Bogotá	14
	Federación Nacional de Cafeteros (FNC)	Bogotá	15
Government	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)	Buenaventura	7
	Alcaldía de Buenaventura, Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA)	Buenaventura	8
	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP)	Buenaventura	8
Education	Universidad del Pacífico	Buenaventura	8
Cooperation	Corladesa Non Government Organization (NGO)	Cali	10
Research	Bioversity International	Cali	6
	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Cali	6
	Corporación Biotec	Cali	6
	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Cali	16

direct contact with farmers. It was said that in some cases, farmers exchange their raw material for other types of products. The finished goods are found in one large super/hyper market in Cali called La 14. At present the enterprise is planning the distribution of some products to other Colombian cities through different supermarkets such as Carrefour, Olímpica, Comfandi, Superinter, Mercamío and Almacenes Éxito. The target export market to date is located in Spain, Romania, France, United States, United Arab Emirates and Lebanon; in addition, there are some attempts to penetrate the Japanese market. Nevertheless, the export market share is still small and irregular. The pills are not yet exported to the Middle East as they are still in the process of certification to be granted by *Invima* and it was also stated that large pharmaceutical companies may be interested in acquiring the company recipe. In addition, this enterprise is facing problems due to the revaluation of the Colombian *peso* and the weak marketing strategies. The company obtained the ISO 9001:2008 certification in July 2010 valid until July 2013.

The *platoneras* are women displaced from their zones of origin (i.e. due to the presence of paramilitary groups or *guerrillas*) or that have the tradition of selling this crop. It was also stated that common characteristics of these women are their origin and race (Colombian Pacific Coast), place of living (marginal areas of Cali) and the considerable number of children that may not be able to attend schools.

Currently, Acción Social (Colombian National Agency for Cooperation) in agreement with Corladesa (NGO dealing with the promotion of productive programs, mainly in recycling, youth and women entrepreneurial development) are implementing two programmes that promote the saving culture of the *platoneras* and the creation of bank accounts, as they pay considerable interest rates to private lenders. However, until now, these women are still skeptic of banks and prefer to pay high interest rates. The government has even created insurances in case they do not pay back their credits, but this seems not to work until now. There is another initiative which is the creation of *chontomóviles*. These are small stands in which the *chontaduro* will be sold. The *chontomóvil* was designed by a student of Universidad Nacional de Palmira. As of the director of Corladesa, the *chontomóvil* will enable the sales of *chontaduro* in a more presentable and innovative way. The goal is to have 100 *chontomóviles* in strategic zones in Cali. An important input provided by the Director of

Corladesa is that through the installation of the *chontomóviles* in exclusive hotels or at the airport of Palmira, the consumption of chontaduro may be regarded as a more sophisticated and innovative product to be consumed by nationals and foreigners. A recent big achievement stated by Corladesa is that there are already 3 *chontomóviles* at Hotel Radisson, Comfandi and Universidad Santiago de Cali. Likewise, it was stated that there are current experiments by students in making snacks such cheetos out of *chontaduro*.

Intermediaries and oligopoly surrounding the commercialization of *chontaduro* as well as the armed conflict and the cultivation of illicit crops in the region are significant adverse factors that also affect the production and commercialization of *chontaduro* and *borojó*.

3. What is the novel information found? An important outcome of the exploratory research was the access to statistics concerning cultivated area, crops, output and performance in the Municipality of Buenaventura, which is mainly located in the rural area.

A useful project methodology was presented by Bioversity International that addresses the value chain of chili in a regional project implemented in Bolivia and Peru. Thus, the lessons learned during the implementation of this project will provide inputs for the foreseen investigative project to be carried out in the Buenaventura rural area.

It was also perceived that there are outstanding educational institutions such as the Universidad del Pacífico located close to the target area with extensive technical knowledge of local varieties (biodiversity) in the Pacific region. However, it was also observed that the local university visited is lacking infrastructure (i.e. laboratories) for developing experiments and specific research.

The Director of Corporación Biotec is very keen to collaborate with the proposed investigative project. In addition, another type of label/certification called *Agricultura Saludable* was presented; this label is being implemented by Corporación Biotec in partnership with a group of institutions, companies and farmer associations. The concept of *Agricultura Saludable* supports three pillars: 1) agricultural production contributing to food security 2) high value added generation, through specialized production chains (i.e. gastronomy, industry, nutraceuticals and cosmeceuticals) and 3) environmental friendly production (Sánchez, 2010). Some of the main results to date are i) the associability and design of the brand logo, management and implementation scheme and ii) the application of a pilot project in Padilla, located in the Northern part of the Cauca State in Colombia, in association with the NGO Corporación Vallenpaz and Agrocauca, which is the farmer association specialized in the production of plantain (*Musa paradisiaca* L*)*. The concept and mechanism of *Agricultura Saludable* will also be studied during the planned field research, since its principles and area of application will provide valuable inputs for the production, institutional and organizational analysis. Furthermore, the target population and products are comparable to the socio-economic conditions and production process in the rural area of Buenaventura. The Director of Corporación Biotec highlighted the importance of the studies made by Elinor Ostrom related to the institutional sustainability for collective actions.

Regarding the coffee production and experience, Federación Nacional de Cafeteros (FNC) stated that the port of Buenaventura is responsible for most of the coffee exports in Colombia, mainly to Asian markets. A staff of the commercialization unit made a complete presentation of the Colombian specialty coffee program and sustainable certifications. Thus, valuable information about the different types of coffee (i.e. fair trade, organic, rain forest) and their location within the country was shown.

As of the Colombian context, geographical indication has only been applicable in the European Union. Nevertheless, the FNC is trying to introduce geographical indications in Colombia. Approximately, in mid 2010, the FNC obtained the authorization that recognizes *Café de Colombia* geographical indication in the country.

Furthermore, the FNC is developing the denomination of origin for two states, namely, Cauca and Nariño that have similar coffee characteristics. It was said that this is a very high quality coffee. Diverse technical studies have been carried out, supported by specific and advanced technology that among other things identifies and protects the specific characteristics of the coffee.

It was explained that implementing denomination of origin is a non ending process, as the development of marks or denomination of origin is a constant development process. It was also explained that denomination of origin in the American continent has to be understood with another focus that differs from the European vision. While the denomination of origin in Europe started many centuries ago as a result of the rules made by kings or dukes who defined the type of product and regions under their legislation; in the American continent, the denomination of origin has started as a correlation of cultural, climatic and production conditions of a product and region/zone.

4. Is there any adjustment to be done in the already defined investigative project? The information and data collected during the short visit provided already crucial insights for the developing of the doctoral thesis and the planned field research. The results in the field validate the key concepts (transaction costs, property rights, institutions) stated in the research proposal. The current findings already provide insights and hints on how to address the research question and sampling definition. The mark created in the target region is already a big success and it could be perceived as a first step

to create value added labels. Important issues to study are the alternatives to pesticides in the case of *chontaduro* and the absence of livestock husbandry. It will be quite useful to analyze the relationship between the *consejos comunitarios* and their institutionalism (cooperation, competition, is there a way to foster coopetion among farmers?) in order to study associability issues; at first glance this seems to be a challenging matter. The *Agricultura Saludable* and *Arakatanga* labels will provide useful insights about the associative process experienced by farmers.

It is worth mentioning that the conditions of Buenaventura are very specific, for instance the situation with the armed conflict, illicit drugs and the fact that it is also a seaport. The research question will mainly be answered taking into account the Buenaventura context and characteristics. In addition, the exploratory research suggests the necessary material and tools, possible hurdles and precautions to be taken into account when carrying out the field research.

CONCLUSIONS

The initial impressions after this first visit were positive as there are many institutions surrounding the production of tropical fruits in the area. Furthermore, valuable information (i.e. *Arakatanga*, *Agricultura Saludable* labels) and contact details for the preparation of the field research were obtained. Likewise, it is likely to involve individuals with diverse backgrounds to promote the creation of joint base knowledge (transdisciplinary research).

It was realized that the market of *chontaduro* and *borojó*, although occupies a small market share in comparison to Colombian traditional fruits (i.e. banana, pine apple), has a growing trend and manages a considerable turnover. In addition, there is a pool of research, private and government institutions that are supporting the development of these crops. The role and participation of these institutions will be crucial in the development of the next field research.

The *chontaduro* has been investigated by international research centers such as CIAT and local universities. In addition, studies of how to organically handle the peach palm have been started. Furthermore, the fact that the Universidad del Pacífico is situated close to the rural producers may offer incentives for local people, professors and experts to further analyze these crops.

The *Agricultura Saludable* label being currently implemented by Corporación Biotec and partners shows the current experience made by farmers that have organized themselves and created a label with support of experts and NGOs. Hence, additionally to the coffee experience with fair trade, organic coffee and geographical indication, the *Agricultura Saludable* label will also be included in the analysis and future field research, since the experience and organizational characteristics of the target community and crops are similar to the target conditions and population in Buenaventura. It is well-known that behind the coffee industry there are supportive institutions and prominent personalities promoting the sector.

The communities have long tradition in cultivating these crops and some of them are already providing value added to their produce. For instance, yogurt, cakes or marmalade made by farmers can be found in the rural area of Buenaventura. This implies that certain ownership/property right has been achieved though the participants are still few. In addition, tourists have the opportunity to taste these products as the goods from the zone are not yet found in supermarkets. The current market shows that there is potential for these crops; however, the investigative study will be mainly focused on the local and national consumption with some market exploration in Europe (i.e. Spain). Nevertheless, it is worth mentioning that the promotion of regional and national consumption is crucial for the take-off of these products that are historically known as consumption goods of low social classes in Colombia.

Likewise, the most critical aspect surrounding the *chontaduro* and to a lesser extend the *borojó* is the security issue. It was mentioned that there are a small number of sellers (oligopoly) surrounding the commercialization of *chontaduro.* Regarding the *borojó* no information related to monopolies and commercialization was given. Moreover, it has been said that in the rural and urban zone of Buenaventura, there is presence of paramilitary groups that have the control of lucrative activities (businesses). In addition, in remote rural areas there is existence of illicit crops (coca plantations). The situation is very critical in the region, although there are international projects that have been implemented or are being implemented at present.

Please kindly contact the author in case there is additional information to share or to point out.

REFERENCES

Barham, E. 2002. Towards a theory of values-based labeling. *Agriculture and Human Values.19:* 349-60.

El País. 2010. *Pequeños agricultores siembran su saber en San Rafael*. En línea. [fecha de acceso: 30 de septiembre de 2010]. URL disponible en: http:// www.elpais.com.co/elpai s/valle/noticias/pequenos-agricultores-siembransu-saber-en-san-rafael

Freyer, B. 2010. Script: *Organic Farming in Tropical and Subtropical Regions.* Vienna: Institute for Organic Farming, University of Applied and Life Sciences.

Gómez, C., Godoy, S., Díaz, D., Luna, G., Motta, E. 2005. Conserves of chontaduro standardization as alternative for the strengthening of the «minicadenas» of *Bactris gasipaes* in the department of Cauca, p. 81. En línea. [fecha de acceso: 10 de octubre de 2010]. URL disponible en: http:/ /www.unicauca.edu.co/biotecnologia/ediciones/vol3/Art311.pdf

González, A., Nigh, R. 2005. Smallholder participation and certification of organic farm products in Mexico. *J Rural Stud. 21:* 449-60.

ICTSD (International Centre for Trade and Sustainable Development) 2005.

Taller técnico: *El uso de indicaciones geográficas, denominaciones de origen o marcas colectivas para promover el desarrollo sostenible y el biocomercio*. UNCTAD BIOTRADE, ICTSD, SPDA, CAN. 20-21 November 2005, Lima, Perú. En línea. [fecha de acceso: 10 de octubre de 2010]. URL disponible en: http://ictsd.org/i/events/dialogues/35829/?view=documentation

Laschewski, L., Penker, M. 2009. Rural change and the revalorisation of rural property objects. Editorial of the Special Issue on Rural Change: Revalorization of property objects and the institutionalization of (new) property rights. *IJARGE. 81:* 1-13.

Marsden, T., Banks, J., Bristow, G. 2000. Food supply chain approaches: exploring their role in rural development. *Sociologiy Ruralis. 40:* 424-38.

Muradian, R., Pelupessy, W. 2005. Governing the coffee chain: The role of voluntary regulatory systems. *World Development 33:* 2029-44.

National Council for Economic and Social Policy (*Conpes)* 3410, p. 5. En línea. [fecha de acceso: 11 de octubre de 2010]. URL disponible en: http://www.acnur.org/biblioteca/pdf/5488.pdf

North, D. C. 1990. *Institutions, institutional change and economic performance.* Cambridge: Cambridge University Press; p. 3.

Ostrom, E. 2005. *Understanding institutional diversity*. Princeton: University Press; p. 254-88.

Penker, M. 2006. Mapping and measuring the ecological embeddedness of food supply chains. *Geoforum. 37:* 368-79.

Sánchez, M. 2010. Paper: *Healthy agriculture, agricultural conversion to alleviate hunger and poverty*. Corporación Biotec. En línea. [fecha de acceso: 30 de septiembre de 2010]. URL disponible en: http://www.isda2010.net/var/isda2010/storage/original/application/1bb5aafc66d56e40bc34ed2c8ddaf060.pdf

Steinrücken, T., Jaenichen, S. 2007. The Fair trade idea: towards an economics of social labels. *Journal of Consumption Policy. 30:* 201-17.

van der Hoff Boersma, F. 2009. The urgency and necessity of a different type of market: the perspective of producers organized within the fair trade market. *Journal of Business Ethics. 86:* 51-61.

Vogl, C. 2010. Power point presentation: *Food safety and quality in organic farming, Summer School Organic Food Production Chain*. Vienna: Institute for Organic Farming, University of Applied and Life Sciences (Boku).

World Trade Organization. 1994. *Agreement on trade-related aspects of intellectual property rights, article 22.1.* En línea. [fecha de acceso: 30 de septiembre de 2010]. URL disponible en: http://www.wto.org/english/tratop_e/ trips_e/intel2_e.htm

Yin, R. 2003. *Case study research: design and methods*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage Publications.

Determinación de la efectividad de una composición etnofarmacológica a base de seis extractos de plantas medicinales para el tratamiento de la hipertensión arterial

Determination of the effectiveness of a composition etnofarmacológica with six extracts of medicinal plants for the treatment of the arterial hypertension

Carlos Ariel Rentería Jiménez*

RESUMEN

El tratamiento de enfermedades como la hipertensión hace parte del conocimiento médico tradicional de las comunidades negras e indígenas de la región del Chocó biogeográfico colombiano. Con el objetivo de validar la efectividad de una composición etnofarmacológica a base de extractos acuosos de seis plantas medicinales, se realizaron análisis fitoquímicos para determinar su composición y se aplicaron en pacientes con esta patología para observar los efectos. Los resultados mostraron una presunción muy positiva para la presencia de compuestos lactónicos como cardiotónicos o terpenlactonas, y altamente positiva de compuestos fenólicos y leucoantocianidinas, que tienen una reconocida actividad biológica antioxidante e hipotensora. De la aplicación de entrevistas se obtuvo que 98.3% de los pacientes sometidos al tratamiento etnofamacológico expresaron sentir enorme mejoría en estado de ánimo, eliminando agotamiento, cansancio, fatiga y debilidad, inclusive desde la primera semana de iniciar el tratamiento. Se concluyó que es posible que los metabolitos secundarios presentes en la composición etnofarmacológica contribuyan al tratamiento de la hipertensión.

Palabras clave: *Composición etnofarmacológica; Hipertensión; Plantas medicinales.*

ABSTRACT

The treatment of diseases as the hypertension is part of the traditional medical knowledge of the black and indigenous communities of the Choco bioegraphic region of Colombia. Because of validating the effectiveness of a etnofarmacology composition with watery extracts of six medicinal plants, phytochemistry analyses were realised to determine their composition and they were applied in patients with this pathology to observe the effects. The results showed a presumption very positive for the presence of compound lactónicos as cardiotónicos or terpenlactonas, and highly positive of phenolic compounds and leucoantocianidinas, which have one recognized biological activity tension antioxidant and. From the application of interviews it was obtained that 98.3% of the patients submissive the etnofarmacology treatment would express to feel enormous improvements in mood, being eliminated exhaustion, fatigue, fatigue and weakness, including from the first week initiating the treatment. It concluded that it is possible that the present secondary metabolites in the etnofarmacology composition contribute to the treatment of the hypertension.

Keywords: *Etnofarmacology composition; Hypertension; Medicinal plants.*

* Investigador de proyectos especiales, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Colombia.
e-mail: carielrenteria@hotmail.com

Recibido: 24 de septiembre, 2010
Aceptado: 14 de octubre de 2010

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

INTRODUCCIÓN

El hombre ha encontrado en las plantas satisfacción a sus necesidades fundamentales (alimento, abrigo, casa, fabricación de utensilios, etc.), pero también ha descubierto que son capaces de aliviar sus dolencias y en algunos casos, curar enfermedades. Esto ha ocurrido desde tiempos inmemoriales y numerosas culturas han dejado testimonio de ello al trasmitirlos de forma oral, de generación en generación. La estrategia fundamental de investigación del IIAP, se orienta a lograr un salto en la calidad de vida de los pueblos del Chocó biogeográfico colombiano. Para lograr esto, se hace necesario investigar y defender la riqueza del conocimiento médico tradicional de las comunidades negras e indígenas de la región, que encuentra una de sus múltiples manifestaciones en el tratamiento que médicos tradicionales hacen a pacientes que sufren enfermedades de alta ocurrencia, como es el caso de la hipertensión arterial.

La hipertensión arterial (HTA), entendida como enfermedad crónica asintomática que se caracteriza por una elevación de presión arterial sistólica (PAS) mayor o igual a 120 mm Hg y una presión arterial diastólica (PAD) mayor o igual a 80 mm Hg [*Joint National Comitteon Prevention, Detection, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC-VII) 2003], se considera hoy como una de las principales problemáticas de salud pública. En la actualidad 7.,1 millones de personas mueren como resultado de tensión arterial elevada y se reconoce como una de las tres primeras causas de morbi-mortalidad mundial y nacional, uno de los primeros lugares de causas de incapacidad, uno de los principales motivos de consulta médica y una enfermedad con serias repercusiones a nivel económico y social (Bacon *et al.* 2004; Barrera *et al.* 2000; Blumenthal *et al.* 2002; Kaplan 2000, citado por: Fernández *et al.* (2003); JNC-VII 2003; OMS 2005; Organización Panamericana de la Salud (OPS) 2003; Sheu *et al.* 2003; Velasco y Hernández 2001; Whelton *et al.* 2002).

En Colombia, se estima que más de 10 millones de personas presentan HTA (22.8% de la población adulta), siendo la región pacífica colombiana la que presenta la prevalencia de hipertensión más elevada (28%) (Rodríguez *et al.* 2007).

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en el municipio de Quibdó y sus alrededores, en relación con la comprobación de la efectividad de una composición etnofarmacológica a base de extracto acuoso de seis plantas medicinales para el tratamiento de la hipertensión arterial, propuesta por el médico tradicional Manuel Arcindo García Martínez para tratar la hipertensión.

El objetivo de este artículo es validar la efectividad de una composición etnofarmacológica a base de extractos acuosos de seis plantas medicinales para el tratamiento de la hipertensión arterial.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

El desarrollo del estudio comprendió varias fases interrelacionadas; se inició con la identificación y descripción de las plantas medicinales utilizadas en la preparación de la composición etnofarmacológica y se determinó el contenido químico de la misma, así como la efectividad del tratamiento médico tradicional aplicado a la cura y/o alivio de pacientes hipertensos.

Identificación y descripción de las plantas medicinales. Se llevó a cabo esta etapa con el propósito fundamental de describir e identificar taxonómicamente las diferentes especies de plantas medicinales utilizadas para la preparación de la composición etnofarmacológica para el tratamiento de la hipertensión arterial. Para este aspecto en particular y entendiendo el proceso progresivo en el que se desarrolló este estudio, se tomó el registro de las plantas utilizadas, a fin de verificar su identificación taxonómica, completar las descripciones botánicas y hacer una revisión bibliográfica exhaustiva de la especie o en su defecto, el género y/o la familia. En este sentido, el material botánico se identificó en el herbario de la Universidad Tecnológica del Chocó.

Contenido químico de la composición etnofarmacológica. Antes de llevar a cabo el tamizaje fitoquímico a la composición etnofarmacológica, se realizó una revisión de literatura en algunas bases de datos (Current Contens 1998, septiembre de 2009), a fin de identificar estudios de análisis del contenido químico (metabolitos secundarios) y actividades biológicas de las plantas que conforman la composición etnofarmacológica para el tratamiento de la hipertensión. El material vegetal presente en la composición etnofarmacológica se sometió a análisis químico, mediante marcha fitoquímica, se utilizaron los siguientes test de reconocimiento:

- Reacción de cloruro férrico para compuestos fenólicos (CF).
- Reacción de proteínas para taninos (TA).
- Reacción de Shinoda para flavonoides (FL).
- Reacción de Rosenheim para leucoantocianidinas (LE).
- Reacción de Kedde para compuestos lactónicos (CA).
- Método de la espuma para saponinas (SA).
- Reacción de Lieberman-Burchard para triterpenóides y/o esteroides (TE).
- Reacción de Borntranger para quinonas (QU).
- Reacciones de Mayer, Valser, Reineckato de Amonio y Dragendorff para alcaloides (AL).

Todos estos análisis se realizaron por triplicado (Figura 1):

Determinación de la efectividad del tratamiento médico tradicional aplicado a la cura y/o alivio de pacientes hipertensos. Para avanzar en la validación de los tratamientos médicos tradicionales usados para tratar la hipertensión arterial, se realizó un monitoreo a algunos pacientes declara-

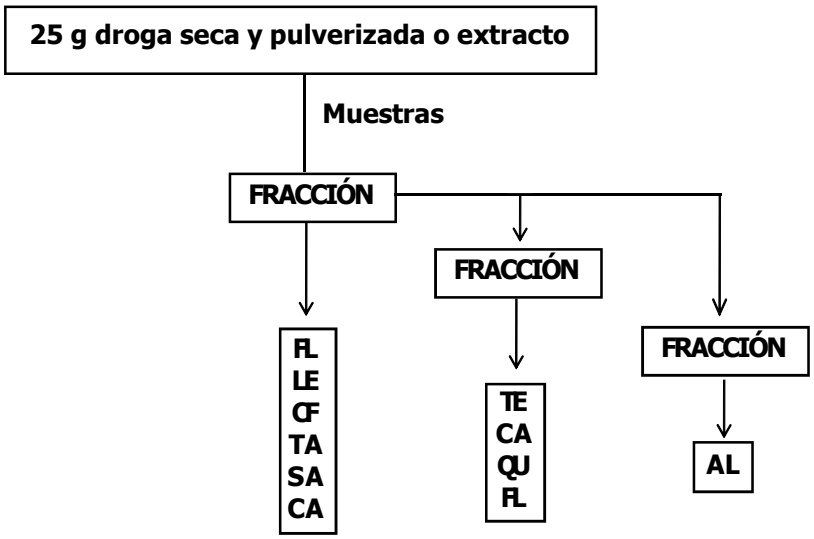


Figura 1. Flujograma resumen de la metodología utilizada para el análisis fitoquímico.

Tabla 1
Plantas medicinales utilizadas en la composición etnofarmacológica para el tratamiento de la hipertensión arterial

Nº	Nombres comunes	Nombre científico	Parte utilizada
1	Guanábana	*Annona muricata*	Hojas
2	Aguacate	*Persea americana Mili*	Hojas
3	Mejorana	*Majorana hortensis*	Toda la planta
4	Guayaba	*Psidium guajava L*	Cogollos, hojas
5	Ajo	*Allium sativum*	Bulbos
6	Borojó	*Borojoa patinoi*	Frutos

dos hipertensos por parte de un médico facultativo. Los pacientes se sometieron al tratamiento médico tradicional propuesto para la cura y/o alivio de la hipertensión arterial, que consistió en el suministro de dos dosis diarias (un vaso aproximadamente) de la composición etnofarmacológica en estudio, de la que se debían tomar un vaso en la mañana y otro antes de acostarse, con recomendaciones como no consumir carne, huevo ni bebidas alcohólicas durante el tiempo que duró el tratamiento (más o menos un mes).

Con la intención de llevar a cabo la documentación de la efectividad y dosificaciones usadas en los tratamientos de los enfermos que padecen de hipertensión, se diseñaron y aplicaron protocolos de entrevistas individuales a quienes se sometieron al tratamiento, acompañado de un monitoreo y seguimiento a través de un expediente clínico, de acuerdo con las pautas para la investigación de la inocuidad y eficacia de los medicamentos herbarios recomendadas por la OMS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación y descripción de las plantas medicinales. La composición etnofarmacológica se determinó a una combinación de seis extractos acuosos de plantas medicinales (Tabla 1): extracto acuoso de hojas de guanábana (*Annona muricata*), extracto acuoso de hojas de aguacate (*Persea americana* Mili), extracto acuoso de mejorana (*Majorana hortensis*), extracto acuoso de cogollos de guayaba (*Psidium guajava* L.), extracto acuoso de ajo (*Allium sativum*) y extracto acuoso de fruto de borojó (*Borojoa patinoi*).

La *Annona muricata* (guanábana), de la familia Annonaceae, es un árbol que alcanza hasta los 10 metros de altura, de follaje compacto, hojas simples, coriáceas verde oscuro, grandes y brillantes; flores bisexuales solitarias o en pares, en tallos cortos que brotan de las ramas viejas; cáliz con tres sépalos diminutos e inconspicuos de color verde; corola

con seis pétalos de color amarillo. El fruto es una baya colectiva o sin carpo, de forma acorazonada u ovoide, con pericarpio (cáscara) verdoso con tubérculos espiniformes carnosos, la pulpa es blanca y jugosa de sabor agridulce, las semillas de color negro lustroso o castaño (Palomino 2007, citado por Rentería *et al.* 2009).

El aguacate (*Persea americana* Mili), de la familia Lauraceae, es un árbol grande o de tamaño mediano, con frecuencia de 20 metros de alto, con una copa muy densa en donde se encuentra un fruto que tiene forma ovalada o esférica.

La mejorana (*Origanum majorana*) es una hierba perenne de la familia Lamiaceae, cultivada por su uso aromático, que recuerda al pino y a los cítricos; alcanzan un tamaño de unos 60 cm. de altura, algo leñosos en la base, hojas aovadas, enteras, blanquecinas y lanuginosas. Las diminutas flores labiadas surgen reunidas en ramilletes terminales, suelen ser blancas o rosadas. Las semillas son redondas, menudas y rojizas.

La guayaba (*Psidium guajava*), es una planta perteneciente a la familia Myrtaceae, es un árbol con tronco de corteza suave, delgada, rojo-café, con escamas que caen; hojas verdes, opuestas, elípticas u oblongas, redondeadas en el ápice y base; flores axilares, solitarias, blancas; fruto en baya, aromáticos de diversas formas, según la variedad, carnaza rosada o amarilla.

El ajo (*Allium sativum*) es una planta perenne de olor fuerte (Lovatis 1994; Cáceres 1995). Puede llegar hasta un metro de altura (Lovatis 1984). Tallo cilíndrico de 50 cm de altura. Hojas lanceoladas verdes de 30 cm de largo. Inflorescencia en umbela con flores de pétalos blancos o blancos purpúreos (Cáceres 1995), que por lo general son estériles; fruto en cápsula triangular (Peris *et al.* 1995). Las flores son de color blanco-rosado (Lovatis 1994), la raíz es un bulbo redondeado constituido por gajos de sabor picante (Lovatis 1994; Cáceres 1995).

El borojó (*Borojoa patinoi* Cuatr.). Es una especie arbórea perteneciente a la familia Rubiaceae, de 3 m a 5 m de altura. Tallo erecto, hojas decusadas, con estípulas bien definidas, coriáceas. Planta dioica. Flores masculinas en capítulos, cáliz corto, prismático o cónico, por lo general actinomorfas, sésiles, pentámeras y a veces tetrámeras desprovistas de ovario o si éste existe, es rudimentario o no funcional. Las flores femeninas son solitarias y terminales con dos pares de estípulas bracteales y seis estigmas más largos; ovario ínfero, con cáliz umbilicado en la base, seis cavidades y muchos óvulos, corola con seis a nueve pétalos, estambres lineales, vacíos o estériles. El fruto es una baya carnosa de 7 cm a 12 cm de largo un diámetro similar, pudiendo ser periforme y por lo general achatado en el ápice, color verde al principio y pardo claro al madurar; pulpa constituida por el mesocarpio y el endocarpio, sin separación aparente con la cáscara.

Contenido químico de la composición etnofarmacológica. La revisión de literatura (Curren Contens 1998, septiembre de 2009) referida a estudios de análisis del contenido químico (metabolítos secundarios) y actividades biológicas de las plantas que conforman la composición etnofarmacológica para el tratamiento de la hipertensión, nos muestra que algunas de estas plantas contienen en su estructura química metabolitos secundarios como: flavonoides, derivados triterpénicos, leucoantocianidinas, saponinas, compuestos fenólicos, antocianinas, alicina, entre otros (Tabla 2).

Los análisis fitoquímicos que se realizaron a la composición etnofarmacológica, mostraron resultados de presunción muy positiva para la presencia de compuestos lactónicos como cardiotónicos o terpenlactonas, y altamente positiva de compuestos fenólicos y leucoantocianidinas (Tabla 3).

El resultado de estos análisis fitoquímicos (Tabla 3), junto con información bibliográfica reciente sobre estudios fitoquímicos y farmacológicos de las especies vegetales usadas en la preparación de esta composición etnofarmacológica (Tabla 2), demuestran la presencia de compuestos fenólicos, sobre todo en las hojas y cáscara de guayaba (*Psidium guajaba*) (Marquina *et al.* 2008; Chen y Yen 2007); hojas, tallos y flores de mejorana (*Majorana ortensis*) (Dorman *et al.* 2004); bulbos de ajo (*Allium sativum*) (Bozin *et al.* 2008). Flavonoides: hojas de mejorana (*Majorana ortensis*) (Lozaya *et al.* 2002), fruto de borojó (*borojoa patinoi*) (Mosquera 2005). Compuestos con reconocida actividad biológica antioxidante e hipotensora. Varios estudios han demostrado que la corteza y hojas de guanábana (*Annona muricata*) tienen actividad hipotensora en ratas (Hasrat *et al.* 1997, citado por Palomino 2007). Extractos de ajo (*Allium sativum*) han mostrado efectos antihipertensivos en ratas (Al Qattan *et al.* 2003).

Determinación de la efectividad del tratamiento médico tradicional aplicado a la cura y/o alivio de pacientes hipertensos. Para avanzar en la validación de los tratamientos médicos tradicionales empleados para tratar la hipertensión arterial se realizó un monitoreo acompañado de entrevistas a ocho pacientes, todos declarados hipertensos por parte de un médico facultativo, quienes participaron de manera informada y voluntaria en la investigación. Las ocho personas hipertensas que participaron en la investigación, tomaron durante 30 días por las mañanas y por las noches 200 a 250 ml (un vaso aproximadamente) de la composición etnofarmacológica, se tomó la presión arterial a los pacientes antes de iniciar el tratamiento y de nuevo a los 8, 15, 21 y 30 días de continuado el mismo, se registraron resultados de manera progresiva a través de entrevistas, de las que se obtuvo que 98.3% de los pacientes que se sometieron al tratamiento etnofarmacológico expresaron sentir enorme mejoría en estado de ánimo, eliminando agotamiento, cansancio, fatiga y

Tabla 2
Resumen revisión bibliográfica base de datos Current Contents 1998-septiembre 2009

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta	Actividad biológica	Metabolitos responsables	Referencia bibliográfica
Guayaba	*Psidium guajava*	Cáscara, hojas	Antioxidante	Compuestos fenólicos	Marquina, Araújo y Ruiz (2008)- Chen, HY, Yen, GC. (2007)
		Hojas, semillas	Antimicrobiana	Extracto etanólico, Peptido Pg-AMP1, Polifenoles	Pachanawan, Phumkhachor y Rathanachaikunsopon (2008) Pelegrini, Murad, Silva (2008)- Yamanaka, Hatano (2008) Hoque, Bari y Inatsu, (2007)- Nair, Chanda (2007)
		Hojas	Analgésica	Extracto acuoso	Ojewole (2006)
		Hojas	Antiespasmódica	Flavonoides (quercertina)	Lozoya, Reyes-Morales y Chávez-Soto (2002)
		Hojas	Antidiarréica	Extracto metanólico	Lin, Puckree, y Mvelase (2002)
		Hojas	Citotóxica	Polifenoles, (ácido gálico, quercertina, catequina, epicatequina, rutina)	Chen, Hsieh y Peng (2008). Chen y Yen (2007), Kaileh, Vanden, Berghe y Boone (2007), Seo, Ito y Wang (2005)
		Hojas y cáscaras de fruta inmadura	Hipoglicemiante	Extractos acuosos, polifenoles (ácido gálico, quercertina, catequina), flavonoides	Cheng, Shen y Wu (2009), Chuang, Shen y Wu (2008), Rai, Jaiswal y Mehta (2009)
		Hojas	Antiproliferativa y antiinflamatoria	Polifenoles, Quercertina	Choi, Hwang y Park (2008), Kaileh, Vanden, Berghe y Boone (2007) Kawakami, Nakamura y Hosokawa (2009)
		Hojas, flores y semillas	Antiparasitaria	Extractos polares y apolares	Brandelli, Giordani y De Carli (2005) Zahir, Rahuman y Kamaraj (2009)
		Hojas	Antitusiva	Extracto	Jaiarj, Khoohaswany Wongkrajang (1999)
		Hojas	Antinociceptiva	Aceite esencial	Santos, Rao y Silveira (1998)
Aguacate	*Persea americana*	Fruta	Antifúngico	Lípidos de células idioblásticas	Domergue, Helms y Prusky (2000)
		Toda la planta	Antioxidante	Extracto acuoso	Kawakami, Nakamura y Hosokawa (2009)
		Hojas	Insecticida	Extracto acuoso	Koua y Han (1998)
		Hojas	Antiviral	Flavonoides monoglicosidados	De Almeida, Miranda y Simoni (1998) Miranda, Almeida y Costa (1997)
		Hojas	Anticonvulsivante	Extracto acuoso	Ojewole y Amabeoku (2006)
		Fruta	Hepatoprotector	Compuestos derivados de ácidos grasos	Kawagishi, Fukumoto y Hatakeyama (2001)
		Hojas	Inhibidor de hemorragia por accidente ofídico	Extracto apolar	Castro, Gutiérrez y Barrios (1999)
Mejorana	*Majorana ortenses Origanum*	Aceite esencial	Insecticida	Terpinel-4-ol y Gamma-terpinene	Abbassy, Abdelgaleil y Rabie (2009) Lamiri, Lhaloui y Benjilali (2001)
		Hojas, tallos y flores	Antiplaquetaria	Extracto metanólico	Yazdanparast y Shahriyary (2008)
		Hojas, tallos y flores	Antioxidante	Compuestos fenólicos	Dorman, Bachmayer y Kosar (2004)
		Aceite esencial	Antibacterial	Monoterpenoides del aceite esencial (linalol, (-)-terpinel-4-ol y alfa-terpineol	Yang, Lee y Clark (2009)

Tabla 2
Resumen revisión bibliográfica base de datos Current Contents 1998-septiembre 2009 (continuación)

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta	Actividad biológica	Metatolitos responsables	Referencias bibliográfica
Mejorana	*Majorana ortenses Origanum*	Hojas, tallos y flores	Actividad antifúngica	Extracto metanólico	Leeja y Thoppil (2007). Mahady, Pendland y Stoia (2005)
		Hojas, tallos y flores	Inhibidor de la AChE en la enfermedad de Alzheimer	Extracto etanólico	Chuang, Shen, y Wu (2008)
Guanábana	*Annona muricata*	Hojas	Hipotensora	Leucoantocianidinas	Yang, Lee y Clark (2009)
		Tallos y hojas	Antiprotozoaria	Extracto en etil-acetato	Osorio, Arango y Jiménez (2007)
Ajo	*Allium satibum*	Hojas	Antiplasmódicas	Extracto pentanoico	Menan, Banzouzi, y Hocquette (2006)
		Hojas	Insecticida	Flavonoides	Luna, Dos Santos, y De Lima (2005)
		Semillas	Citotóxica	Acetogeninas anonáceas monotetra-hidrofuranos	Liaw, Chang y Lin (2002)
		Semillas	Insecticida	Acetogeninas anonáceas	Fontana, Lancasy, Passos (1998)
		Corteza del tallo	Antivírica	Extractos etanólicos y metanólicos	Betancur-Galvis, Saez y Granados (1999) Padma, Pramod y Thyagarajan (1998)
		Bulbo	Antiviral	Allitridin	Liu, Fang y Dong (2004)
		Bulbo	Amebicida	Extracto metanólico	Polat, Vural y Ozan (2008)
		Bulbo	Antiparasitaria	Alicina	Coppi, Cabinian y Mirelman (2006)
		Bulbo	Antioxidante	Compuestos fenólicos ácido gálico), agliconas flavonoides (querecetina), alicina	Bozin, Mimica-Dukic y Samojlik (2008)
		Bulbo añejo	Antiosteoporótico	Aceite esencial	Mukherjee, Das y Das (2006)

debilidad, inclusive desde la primera semana luego de iniciarse el tratamiento.

La información referida a la medición de la presión arterial de los ocho pacientes, antes, durante y después de la administración de la composición etnofarmacológica se muestra en la Tabla 4.

CONCLUSIONES

Es posible que los metabolitos secundarios presentes en la composición etnofarmacológica contribuyan al tratamiento de la hipertensión, porque de acuerdo con las actividades biológicas descritas para algunos compuestos fenólicos, se pueden asociar a la prevención de enfermedades inducidas por estrés oxidativo como las enfermedades cardiovasculares. Los posibles efectos protectores informados, se relacionan por lo general con la actividad antioxidante de los mismos.

Las diferentes pruebas con pacientes declarados hipertensos, junto con la presencia de compuestos fenólicos y cardiotónicos en la composición etnofarmacológica, además de los testimonios suministrados por los pacientes, demuestran que esta composición etnofarmacéutica presenta propiedades para curar y/o aliviar la hipertensión arterial.

La efectividad que se obtuvo fue de 98.3% en relación con los tratamientos y las personas mostraron porcentajes de recuperación de los niveles normales en la presión arterial en un intervalo de 120/80 en promedio, hasta tal punto que abandonaron los tratamientos médicos facultativos para tratar su dolencia (verapamilo, captopril, losartán, etc.).

LITERATURA CITADA

Abbassy, M. A., Abdelgaleil, S. A. M., Rabie, R. Y. A. 2009. Insecticidal and synergistic effects of *Majorana hortensis* essential oil and some of its major constituents. *Entomol Experimental Applic. 131(3):* 225-32.

Betancur-Galvis, L. A., Sáez, J., Granados, H. 1999. Antitumor and antiviral activity of colombian medicinal plant extracts. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. 94 (4):* 531-5.

Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I. 2008. Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). *Food Chemm. 111 (4):* 925-9.

Brandelli, C. L. C., Giordani, R. B., De Carli, G. A. 2005. Indigenous traditional medicine: *in vitro* anti-giardial activity of plants used in the treatment of diarrhea. *Parasitol Res. 104 (6):* 1345-9.

Cáceres, A. 1995. *Plantas de uso medicinal en Guatemala*.. San Carlos: Ed. Universitario, Universidad de San Carlos de Guatemala; p. 63-6.

Castro, O., Gutiérrez, J. M., Barrios, M. 1999. Neutralization of the haemorrhagic effect induced by *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) venom with tropical plant extracts. *Rev Biol Trop. 47(3):* 605-15.

Chen, K. C., Hsieh, C. L., Peng, C. C. 2008. Brain derived metastatic

Tabla 3
Resultados marcha analítica de la composición etnofarmacológica para tratar HTA

Prueba	Extracto acuoso (Fracción A)	Solución orgánica (Fracción B)	Solución acuosa ácida (Fracción C)
Compuestos fenólicos	+++		
Cumarinas	-		
Leucoantocianidinas	+++		
Saponinas	-		
Taninos	-		
Flavonoides	-	-	
Compuestos lactónicos	-	++	
Triterpenos y/o esteroides		-	
Quinonas		-	
Alcaloides			-

Negativo (-), Positivo (+), Muy positivo (++), Altamente positivo (+++), Dudoso (+/-)

Tabla 4
Mediciones de presión de pacientes sometidos al tratamiento

Pacientes	Edad	Sexo	Mediciones promedios de presión arterial (mm Hg)	
			Antes del tratamiento	Después del tratamiento
P1	53	M	180-70	110-90
P2	52	M	190-80	120-70
P3	59	F	160-80	120-80
P4	55	F	160-80	120-80
P5	46	F	180-90	120-90
P6	48	M	180-70	100-80
P7	40	M	160-80	120-80
P8	51	M	180-80	120-70

prostate cancer DU-145 cells are effectively inhibited *in vitro* by guava (*Psidium gujava* L.) leaf extracts. *Nutr Cancer. 58 (1):* 93-106.

Cheng, F. C., Shen, S. C., Wu, J. S. B. 2009. Effect of guava (*Psidium guajava* L.) Leaf extract on glucose uptake in rat hepatocytes. *J Food Sci. 74 (5):* H132-H8.

Chen, H. Y., Yen, G. C. 2007. Antioxidant activity and free radical-scavenging capacity of extracts from guava (*Psidium guajava L.*) leaves Source. *Food Chemistry. 101(2):* 686-94.

Choi, S. Y., Hwang, J. H., Park, S. Y. 2008. Fermented guava leaf extract inhibits LPS-induced COX-2 and iNOS expression in mouse macrophage cells by inhibition of transcription factor NFkappa B. *Phytother Res. 22 (8):* 1030-4.

Chuang, P. T., Shen, S. C., Wu, N. J. 2008. Anti-peroxidation effect of guava (*Psidium guajava* Linn.) leaf soluble solids *in vitro* and in streptozotocin/nicotinamide-induced diabetic rats. *J Sci Food Agricult. 88 (12):* 2173-9.

Coppi, A., Cabinian, M., Mirelman, D. 2006. Antimalarial activity of allicin, a biologically active compound from garlic cloves. *Antimicrobiol Agents Chemother. 50 (5):* 1731-7.

De Almeida, A. P., Miranda, M. M. F. S., Simoni, I. C. 1998. Flavonol monoglycosides isolated from the antiviral fractions of *Persea americana* (Lauraceae) leaf infusión. *Phytother Res. 12 (8):* 562-7.

Domergue, F., Helms, G. L., Prusky, D. 2000. Antifungal compounds from idioblast cells isolated from avocado fruits. *Phytochemistry. 54 (2):* 183-9.

Dorman, H. J. D., Bachmayer, O., Kosar, M. 2004. Antioxidant properties of aqueous extracts from selected Lamiaceae species grown in Turkey. *J Agricult Food Chem. 52 (4):* 762-70.

Fontana, J.D., Lancasy, F.M., Passos, M. 1998. Selective polarity and adsorption-guided extraction purification of Annona sp. polar acetogenins and biological assay against agricultural pests. *Applied Biochem Biotechnol. 70 (2):* 67-76.

Hoque, M. D. M., Bari, M. L., Inatsu, Y., *et al.* 2007. Antibacterial activity of guava (*Psidium guajava* L.) and neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) extracts against foodborne pathogens and spoilage bacteria. *Foodborne Path Dis. 4 (4):* 481-8.

Jaiarj, P., Khoohaswan, P., Wongkrajang, Y. 1999. Anticough and antimicrobial activities of *Psidium guajava* Linn. Leaf extract. *J Ethnopharmacol. 67 (2):* 203-12.

Kaileh, M., Vanden Berghe, W., Boone, E. 2007. Screening of indigenous Palestinian medicinal plants for potential anti-inflammatory and cytotoxic activity. *J Ethnopharmacol. 113 (3):* 510-6.

Kawagishi, H., Fukumoto, Y., Hatakeyama, M. 2001. Liver injury suppressing compounds from avocado (*Persea americana*). *J Agricult Food Chem. 49 (5):* 2215-21.

Kawakami, Y., Nakamura, T., Hosokawa, T. 2009. Antiproliferative activity of guava leaf extract via inhibition of prostaglandin endoperoxide H synthase isoforms. *Prostagland Leukotr Essent Fatty Acids. 80 (5-6):* 239-45.

Koua, K.H., Han, S.H. 1998. Evaluation of the larvicide effect of an aqueous extract of *Persea americana* (Miller, 1768), Lauraceae, on *Anopheles gambiae* (Giles, 1902), Diptera Culicidae. *Inverteb Reproduct Develop. 34 (1):* 97-100.

Lamiri, A., Lhaloui, S., Benjilali, B. 2001. Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, Mayetiola destructor (Say). *Field Crops Res. 71 (1):* 9-15.

Leeja, L., Thoppil, J. E. 2007. Antimicrobial activity of methanol extract of *Origanum majorana* L. (Sweet marjoram). *J Environm Biol. 28 (1):* 145-6.

Liaw, C. C., Chang, F. R., Lin, C. Y. 2002. New cytotoxic monotetrahydrofuran annonaceous acetogenins from Annona muricata. *J Nat Produc. 65 (4):* 470-5.

Lin, J., Puckree, T., Mvelase, T. P. 2002. Anti-diarrhoeal evaluation of some medicinal plants used by Zulu traditional healers. *J Ethnopharmacol. 79 (1):* 53-6.

Liu, Z. F., Fang, F., Dong, Y. S. 2004. Experimental study on the prevention and treatment of murine cytomegalovirus hepatitis by using allitridin. *Antiviral Res. 61 (2):* 125-8.

Lovatis, S., Castellani, F. 1994. *Alimentos y plantas medicinales.* Bogotá, DC: Ed. Norma SA; p. 118-9.

Lozoya, X., Reyes-Morales, H., Chávez-Soto, M. A. 2002. Intestinal anti-spasmodic effect of a phytodrug of *Psidium guajava* folia in the treatment of acute diarrheic disease. *J Ethnopharmacol. 83 (1-2):* 19-24.

Luna, J. D., dos Santos, A. F., de Lima, M. R. F. 2005. A study of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil. *J Ethnopharmacol. 97 (2):* 199-206.

Mahady, G. B., Pendland, S. L., Stoia, A. 2005. *in vitro* susceptibility of *Helicobacter pylori* to botanical extracts used traditionally for the treatment of gastrointestinal disorders. *Phytother Res. 19 (11):* 988-91.

Marquina, V., Araújo, L., Ruiz, J. 2008. Composicion quimica y capacidad antioxidante en fruta, pulpa y mermelada de guayaba (*Psidium guajava* L.). *Arch Latinoam Nutr. 58 (1):* 98-102.

Menan, H., Banzouzi, J. T., Hocquette, A. 2006. Antiplasmodial activity and cytotoxicity of plants used in West African traditional medicine for the treatment of malaria. *J Ethnopharmacol. 105 (1-2):* 131-6.

Miranda, M. M. F. S., Almeida, A. P., Costa, S. S. 1997. *in vitro* activity of extracts of *Persea americana* leaves on acyclovirresistant and phosphono-acetic resistant herpes simplex virus. *Phytomedicine. 4 (4):* 347-52.

Mosquera, L. H., Ríos Hurtado, A., Zapata Porras, S. 2005. Obtención de una materia prima con valor agregado mediante secado por aspersión, a partir del fruto fresco de borojó (*Borojoa patinoi* Cuatr.). *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó D.L.C. 23:* 5-10.

Mukherjee, M., Das, A. S., Das, D. 2006. Role of oil extract of garlic (*Allium sativum* Linn.) on intestinal transference of calcium and its possible correlation with preservation of skeletal health in an ovariectomized rat model of osteoporosis. *Phytother Res. 20 (5):* 408-15.

Nair, R., Chanda, S. 2007. *in vitro* antimicrobial activity of *Psidium guajava* L. leaf extracts against clinically important pathogenic microbial strains. *Braz J Microbiol. 38 (3):* 452-8.

Ojewole, J. A. O. 2006. Antiinflammatory and analgesic effects of *Psidium guajava* Linn. (Myrtaceae) leaf aqueous extract in rats and mice. *Meth Find Experim Clin Pharmacol. 28 (7):* 441-6.

Ojewole, J. A. O., Amabeoku, G. J. 2006. Anticonvulsant effect of *Persea americana* Mill (Lauraceae) (avocado) leaf aqueous extract in mice. *Phytother Res. 20 (8):* 696-700.

Osorio, E., Arango, G. J., Jiménez, N. 2007. Antiprotozoal and cytotoxic activities in vitro of Colombian Annonaceae. *J Ethnopharmacol. 111 (3):* 630-5.

Pachanawan, A., Phumkhachorn, P. R., Rathanachaikunsopon, P. 2008. Potential of *Psidium guajava* suplemented fisch diets in controlling aeromonas hydrophila infection in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J Biosci Bioengin. 106 (5):* 419-24.

Padma, P., Pramod, N. P., Thyagarajan, S. P. 1998. Effect of the extract of *Annona muricata* and *Petunia nyctaginiflora* on herpes simplex virus. *J Ethnopharmacol. 61 (1):* 81-3.

Palomino F. C. 2007. *Efecto del extracto etanólico de hojas de Annona muricata L. (guanábana) sobre la hiperglicemia inducida con aloxano en ratas.* Tesis de grado para optar el título de Magíster en Farmacología con mención en Farmacología Experimental. Tegucigalpa, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Pelegrini, P. B., Murad, A. M., Silva, L. P. 2008. Identification of a novel storege glycine-rich peptide from guava (*Psidium guajava*) sedes with activity against Gram-negative bacteria. *Peptides. 29 (8):* 1271-9.

Peris J. B., Stubing, G., Vanaclocha, B. 1995. *Fitoterapia aplicada.* Valencia: Colegio Oficial de Farmacéuticos de Valencia; 628 pp.

Polat, Z. A., Vural, A., Ozan, F. 2008. *in vitro* evaluation of the amoebicidal activity of garlic (*Allium sativum*) extract on *Acanthamoeba castellanii* and its cytotoxic potential on corneal cells. *J Ocular Pharmacol Therap. 24 (1):* 8-14.

Rai, P.K., Jaiswal, D., Mehta, S. 2009. Anti-hyperglycaemic potential of *Psidium guajava* raw fruit peel. *Indian J Med Res. 129 (5):* 561-5.

Rodríguez, J., Ruiz, F., Peñaloza, E., Eslava , J., Gómez, L. C., Sánchez, H., *et al.* 2009. Encuesta Nacional de Salud 2007. Resultados Nacionales. Bogotá, DC: Ministerio de la Protección Social, COLCIENCIAS, SEI S.A., Pontificia Javeriana Universidad, CENDEX; 343 pp.

Santos, F. A., Rao, V. S. N., Silveira, E. R. 1998. Investigations on the antinociceptive effect of *Psidium guajava* leaf essential oil and its major constituents. *Phytother Res. 12 (1):* 24-7.

Seo, N., Ito, T., Wang, N. L. 2005. Anti-allergic *Psidium guajava* extracts exert an antitumor effect by inhibition of T regulatory cells and resultant augmentation of Th1 cells. *Anticancer Res. 25 (6A):* 3763-70.

Yamanaka, F., Hatano, T., Ito, H. 2008. Antibacterial effects of guava tannins and related polyphenols on vibrio and aeromonas species. *Nat Product Comm. 3 (5):* 711-20.

Yang, Y. C., Lee, S. H., Clark, J. M. 2009. Ovicidal and adulticidal activities of *Origanum majorana* essential oil constituents against insecticide-susceptible and pyrethroid/malathion-resistant *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *J Agricult Food Chem. 57 (6):* 2282-7.

Yazdanparast, R., Shahriyary, L. 2008. Comparative effects of *Artemisia dracunculus*, *Satureja hortensis* and *Origanum majorana* on inhibition of blood platelet adhesion, aggregation and secretion. *Vasc Pharmacol. 48 (1):* 32-7.

Zahir, A. A., Rahuman, A. A., Kamaraj, C. 2009. Laboratory determination of efficacy of indigenous plant extracts for parasites control. *Parasitol Res: 105 (2):* 453-61.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Proceso de evaluación de los artículos. Los autores deben enviar dos copias completas del manuscrito (incluyendo tablas y figuras) al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, Carrera 6 Nº 37-39 Barrio Huapango, Oficina de Comunicaciones (Quibdó, Chocó, Colombia) y la versión electrónica del mismo a los correos electrónicos revistabioetnia@yahoo.es, revista bioetnia@ gmail.com. Los artículos recibidos en las diferentes convocatorias son sometidos a una primera revisión por parte del Comité Editorial quien realiza una primera selección y, si es del caso, recomienda los ajustes necesarios a los autores para que los manuscritos puedan continuar con el proceso o se devuelven definitivamente al no estar dentro de la temática o la calidad exigidas por la revista.

Los artículos que pasan la revisión inicial son sometidos a un proceso de arbitraje realizado por pares evaluadores especialistas reconocidos en el área con trayectoria y reputación, quienes permanecerán anónimos y plasmarán el análisis en los formatos respectivos que se han diseñado para tal fin.

Las observaciones de los pares se hacen llegar a los autores quienes luego de revisarla deben devolver una nueva versión ajustada acorde con las observaciones. El Comité Editorial acompaña el proceso y sólo cuando éste afirme que el manuscrito cumple con las exigencias de la revista, se comunica la aceptación definitiva. Una vez aprobado no se podrán introducir modificaciones, que no estén debidamente justificadas y autorizadas por el Comité Editorial.

Cuadro de tiempos para proceso de publicación

Actividad	Tiempos
Recepción de artículos	Dos primeros meses de cada semestre
Selección de artículos	10 días hábiles
Evaluación de artículos por Comité Editorial	15 días hábiles
Ajustes del autor	15 días hábiles
Procesos de diagramación	20 días hábiles
Entrega de machote	10 días hábiles
Impresión	20 días hábiles

Se recomienda a los autores la lectura y revisión crítica del texto, en particular su redacción, sintaxis, ortografía, siglas y datos bibliográficos; la inclusión de caracteres usados en idiomas distintos al español será de su entera responsabilidad.

Teniendo en cuenta los requisitos del Publindex-Colciencias, el Comité Editorial considera prioritariamente la publicación los manuscritos originales procedentes de proyectos de investigación terminados, enmarcados en los diferentes campos del saber que abarca la revista:

1) ***Artículos de investigación científica y tecnológica.*** Estos deben presentar de manera detallada, los siguientes capítulos: TITULO, RESUMEN, PALABRAS CLAVE, ABSTRACT, KEYWORDS, INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN, AGRADECIMIENTOS (opcional) y LITERATURA CITADA. El esquema propuesto puede variar, por ejemplo en trabajos taxonómicos. Los títulos de los capítulos se escriben con mayúsculas y sin enumerar.
2) ***Artículos de reflexión.*** Estos deben presentar, los siguientes capítulos TITULO, RESUMEN, PALABRAS CLAVE, ABSTRACT, KEYWORDS, CONTENIDO (no se titula), CONCLUSIONES (para artículos extensos de más de 5 páginas), AGRADECIMIENTOS (opcional) y LITERATURA CITADA. Los artículos de este tipo presentan los resultados de la investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.
3) ***Artículos de revisión.*** Presenta los mismos capítulos que el tipo de anterior; no obstante en estas contribuciones, se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

En segunda instancia se publican, resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, es decir:

4) Artículo corto. Son documentos breves que presentan información, que por lo general requieren de una pronta difusión.

5) Reporte de caso. Presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

PRESENTACIÓN DE LOS MANUSCRITOS

Originales. Los manuscritos se remiten con una carta de acuerdo entre los autores firmada por todos. En esta carta, el autor responsable y los co-autores declaran que el manuscrito no ha sido publicado previamente, así como su aprobación con respecto a la forma y contenido. Los manuscritos se

presentan a doble espacio, todas las páginas con líneas numeradas y no más de 20 páginas. Se recomienda entregar una copia en Word en un CD junto con 2 copias impresas de alta calidad, en fuente Arial de 12 puntos. El CD debe ser etiquetado con el nombre del artículo, el autor responsable, el procesador usado y su versión. Los manuscritos deben ser inéditos y no haber sido enviados a otro revista.

1. Título. Debe describir la esencia del artículo de manera clara y concisa, aparecer en español e inglés; Incluirse un título corto.

2. Autores. Todos los autores deben ser listados por su nombre completo dejando un espacio debajo del título. El número de autores se limita a 6. Excepciones a esta limitación se solicitan por escrito al Editor-Jefe por medio de una carta explicativa, sobre todo cuando los autores pertenezcan a instituciones diferentes. Se señala la afiliación institucional de los autores mediante numerales superíndices y con un asterisco al autor para correspondencia, indicando teléfono, fax y/o dirección electrónica.

3. Resumen y palabras clave

Reglas para elaborar el resumen:

- Reflejar los objetivos, la metodología, los resultados y las conclusiones. La información procede siempre del texto del artículo.
- Emplear palabras que reflejen el contenido de una manera puntual.
- Omitir las abreviaturas, acrónimos, siglas, códigos, símbolos o fórmulas, rechazando también el uso de referencias bibliográficas.
- Utilizar los verbos en forma activa así como la primera persona del singular.
- Debe oscilar entre 100 y 150 palabras.
- Presentar su traducción al inglés.

Reglas para las palabras clave: El número de palabras clave oscila entre 4 y 8, estar en español y en inglés y en orden alfabético.

4. Tablas. Se citan apropiadamente en el texto, identificadas y enumeradas consecutivamente con números arábigos. El encabezamiento debe ser conciso y descriptivo. Explicar al pie de la tabla las abreviaturas o símbolos. El encabezamiento va sobre la tabla con letra tipo título. No se aceptan fotocopias. Las tablas deben salvarse como parte del texto pero van en hojas separadas después de las referencias bibliográficas. Haga las tablas tan simples como sea posible. Las tablas deben ser auto-explicativas con el encabezamiento y notas al pie, permitiendo su comprensión sin necesidad de recurrir o referir el texto.

5. Figuras. Incluyen fotografías y gráficas. Se citan apropiadamente en el texto, identificadas y enumeradas consecutivamente usando números arábigos. El encabezamiento debe ser conciso y descriptivo, y va debajo de la figura, en letra tipo título. No se aceptan fotocopias. Las fotografías se identifican en el reverso con un número y una flecha indicando la orientación correcta. En los casos de microfotografías, se indica la magnificación usada. Las figuras a color son normalmente impresas en blanco y negro con la aprobación del autor.

6. Referencias bibliográficas. Se presentan en estricto orden alfabético y contiene todas las que se incluyan en el texto. Se citan en el texto usando como referencia el primer apellido del autor principal y el año. P.e., «…en las estaciones debe haber espacio para proyección social (Moreno 2007); teniendo en cuenta, de acuerdo con Cuesta (2006), Mena y Mosquera (2005).» Cuando son más de dos autores se adicional *et al.* (Rentería *et al.* 2003). Los autores son responsables del uso correcto y presentación de las referencias. Ejemplos de cómo citar las referencias

Artículos publicados en revistas:

- Palacios, L.E. y H. Ayala. 2006. El oro en la tierra anda (camina) Etnociencia. *Bioetnia 3:* 38-53.
- Cuesta, T. 2006. Análisis interdimensional del impacto ambiental asociado al cultivo de la palma aceitera en el departamento del Chocó, Colombia. *Bioetnia 3:* 54-66.

Libros:

- Klinger, W., C. A. Pinzón, M. E. Pachón, L. F. Rojas, J. C. Aragón. 2000. *Estudio de las especies promisorias productoras de colorantes en el trapecio amazónico*. Bogotá, D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico. p. 1-206.
- Mosquera, N. E. 2005. *Epistemología e historia de las investigaciones científicas*. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó. p. 1-354.

Capítulos de libro:

- Palacios J.C., Y. Ramos, F. García. 2003. Descripción del área de estudio. p. 25-29. García, F., Y. Ramos, J. Palacios, J. Arroyo, A. Mena, M. González (Eds). *Salero: Diversidad biológica de un bosque pluvial tropical.* Universidad Tecnológica del Chocó «Diego Luís Córdoba», Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico, Comunidad de Salero. Bogotá: Editorial Guadalupe LTDA. 125 pp.
- Faria, M.H., Tonhati, H., Nader-Filho, A., Duarte, J.M.C. Milk production and some constituents in two buffalo herds in Sao Paule State, Brazil. Proc 5th World Buffalo Congress Caserta. Italy 10/13-16.1997.

Referencias electrónicas:

Estas referencias deben incluir: título, autores, lugar de origen e institución que la respalda, cita de la búsqueda y año. Ejemplo.

- Fernández, M.A. Manejo de la calidad de la dieta. La Mañana. Suplemento Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Argentina (on-line). Disponible en: http://www. lamañana.com.ar/ 01-12-02, Notainta5.html.

LINEAMIENTOS PARA TRABAJOS EN TAXONOMIA

Descripciones de nuevas especies. Estas descripciones deben llevar los siguientes apartados en orden:

1. Nombre de la especie (los nombres latinos deben ser usados de acuerdo con lo estipulado en el Código Internacional de Nomenclatura pertinente).
2. Ejemplar tipo (holotipo) con el número original del colector y el número de la colección en que está depositado (si lo tiene), con los datos de colección lugar exacto, (país, departamento/estado/provincia, localidad exacta, latitud, longitud, altitud, fecha, etc.
3. Isotipos y paratipos (si los hay) junto con los datos de colecta y de la colección en donde están depositados
4. Diagnosis (para plantas, debe incluirse una diagnosis en latín).
5. Descripción siguiendo un orden lógico de las estructuras en lo posible (para animales, de anterior a posterior y de dorsal a ventral; para plantas, desde la parte vegetativa a la parte reproductiva).
6. Etimología del nuevo nombre.
7. Datos sobre sudistribución y ecología.
8. Comentarios sobre sus afinidades taxonómicas, usos, u otras notas pertinentes.

Los acrónimos de los herbarios o colecciones zoológicas, se citan según el Index Herbariorum (Holmgren *et al.,* 1990) o según Leviton *et al.* (1980), «Museum acronyms», Herpetol Rev. *11:* 93-102, respectivamente, con las condiciones del caso. Al describir los colores de los especímenes zoológicos, se recomienda además del término en castellano, hacer referencia al término o número correspondiente de un catálogo o índice de colores (v. gr. Ridgway 1912, Smithe 1975, 1981, etc.).

Citación de especímenes. Para citar especímenes coleccionados en los tratamientos taxonómicos, siga en lo posible el siguiente formato:

Para especímenes botánicos: País, Estado, Departamento o Provincia: Localidad exacta, coordenadas geográficas elevación, fecha, colector (es) número de colector (HERBARIO). Ejemplo: COLOMBIA. Chocó: Tutunendo, 98 m, 3 ago 2007, E. *Rentería et al. 14276* (CHOCO).

Para citar especímenes zoológicos: PAÍS. Estado, Departamento o Provincia: número (sexo), municipio, localidad exacta, coordenadas geográficas, elevación, fecha, colector (es), número de colector, COLECCIÓN y número de catálogo. Ejemplos: Macho adulto. COLOMBIA. Chocó: Salero, 100 m, 12 dic. 2006, C. Jiménez 509. UTCH-CZ 1539 (Mamíferos).

Citación de especímenes. Para citar especímenes en los catálogos, listas e inventarios de biodiversidad, siga en lo posible el siguiente formato: Familia. Género. Especie. Autor. País. Estado/Departamento/Provincia. Municipio. Localidad. Latitud. Longitud. Altitud. Colección. Institución en la que se encuentra la colección.