

A la memoria de nuestro estimado  
colega y maestro Michael Alberico



Mono aullador (*Alouatta seniculus*)

Biodiversidad de la Estrella Fluvial

# Inírida

Fernando Trujillo, José Saulo Usma Oviedo y Carlos A. Lasso (Editores)

# Página legal

## **Nota de los editores:**

La denominación o designación de entidades geográficas en esta publicación y muestras cartográficas, no implica en ninguna forma la expresión por parte de los editores ni de las organizaciones que apoyan los estudios aquí publicados, en lo que se refiere al estado legal de ningún departamento, región o área, ni de sus autoridades, ni en lo concerniente a los límites fronterizos.

Todas las opiniones expresadas en esta publicación son de la entera responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la posición de los editores, ni de las organizaciones participantes.

## **Citación sugerida**

### **Obra completa**

Trujillo, F., J. S. Usma & C. A. Lasso (Editores). 2014. Biodiversidad de la Estrella Fluvial Inírida - WWF Colombia, CDA, Fundación Omacha, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colombia. Bogotá D.C. 328 p.

### **Capítulos y casos de estudio**

Cárdenas López, D., N. Castaño Arboleda & S. M. Sua Tunjano. 2014. Flora de la Estrella Fluvial Inírida. Pp. 90-99. En: Trujillo, F., J. S. Usma & C. Lasso (Editores). 2014. Biodiversidad de la Estrella Fluvial Inírida - WWF Colombia, CDA, Fundación Omacha, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colombia. Bogotá D.C. 328 p.

### **Supervisión del Convenio de Cooperación**

#### **CDA-WWF Colombia**

Julio César Domínguez

#### **Asistencia editorial**

María Victoria Rodríguez Maldonado

## **Foto de portada**

Andrés Hurtado

## **Foto de contraportada**

Fernando Trujillo

## **Fotografías**

Ana María González, Andrea Caro, Andrés Acosta, Andrés Hurtado, Anthony B. Rath, Carlos A. Lasso, Carolina García, Dairon Cárdenas, Daniel Cruz Antia, David Lawson, Denise Oliveira, Fernando Trujillo, Ivan Mikolji, José Saulo Usma, Juan Manuel Renjifo, Julio García, María Paula Quiceno, Marcela Franco Jaramillo, Mateo Fernández, Sebastián Restrepo, Sindy Martínez y Staffan Widstrand.

## **Mapas**

César Freddy Suárez Pacheco

## **Diseño y diagramación**

z00m diseño S.A.S.

Luisa F. Cuervo G.

## **Impresión**

Unión Gráfica Ltda.

**ISBN impreso:** 978-958-8353-82-1

**ISBN ebook:** 978-958-8353-83-8

Los textos pueden ser citados parcial o totalmente citando la fuente.

Impreso en Bogotá D.C., octubre de 2014

1.000 ejemplares



**Daniel Camilo Acosta Medina**  
Líder comunidad Santa Rosa,  
Caño Bocón, río Inírida, Guainía

**Andrés R. Acosta-Galvis**  
Instituto Alexander von Humboldt  
aacosta@humboldt.org.co

**María Ximena Barrera Rey**  
WWF Colombia  
xbarrera@wwf.org.co

**Marisol Beltrán**  
Fundación Omacha  
beltran\_marisol@hotmail.com

**Ana María Botero C.**  
Fundación Omacha  
anabotero@gmail.com

**Dairon Cárdenas López**  
Instituto SINCHI  
dcardenas@sinchi.org.co

**Andrea Caro Bohorquez**  
Fundación Omacha  
andrecarob@gmail.com

**Nicolás Castaño Arboleda**  
Instituto SINCHI  
ncastaño@sinchi.org.co

**Daniel Cruz-Antia**  
Fundación Science International  
danielcruzantia@gmail.com

**Juan Camilo De la Cruz Godoy**  
Fundación Maconde  
Consultor Fundación Omacha  
juandelacruzgo@gmail.com

**Julio César Domínguez**  
Corporación CDA  
juliocesardominguez8@gmail.com

**Mateo Fernández Lucero**  
Universidad de los Andes  
Fundación Akayú  
mateof7@gmail.com

**Arnaldo Ferrer Perez**  
Fundación La Salle, Venezuela  
aferrepperez@hotmail.com

**Marcela Franco-Jaramillo**  
Consultora WWF Colombia  
marcelafancojara@gmail.com

**Ana María González**  
Fundación Omacha  
gonzalezc.ana@gmail.com

**Carlos A. Lasso Alcalá**  
Instituto Alexander von Humboldt  
classo@humboldt.org.co

**Oscar Miguel Lasso-Alcalá**  
Fundación La Salle, Venezuela  
oscar.lasso@gmail.com

**Ana María Lora Rojas**  
Consultora WWF Colombia  
anamarialora@hotmail.com

**Oscar Hernán Manrique Betancourt**  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo  
Sostenible  
OManrique@minambiente.gov.co

**Sindy Jineth Martínez Callejas**  
Fundación Omacha  
sindy@omacha.org

**César Humberto Meléndez Sáenz**  
Corporación CDA  
direccion@cda.gov.co

**Lina M. Mesa**  
Instituto Alexander von Humboldt  
lmesa@humboldt.org.co

**Mónica A. Morales-Betancourt**  
Instituto Alexander von Humboldt  
mmorales@humboldt.org.co

**Luis Germán Naranjo**  
WWF Colombia  
lgnaranjo@wwf.org.co

**Armando Ortega-Lara**  
Fundación Funindes  
ictiologo@hotmail.com

**Manuela Palacios**  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo  
Sostenible  
Manuela.palacios@gmail.com

**Miguel Alejandro Patiño Ruíz**  
Universidad Nacional del Sur, Argentina  
miguepat@hotmail.com.ar

**Juan Manuel Renjifo**  
Universidad del Magdalena  
juanmanuel.renjifo@gmail.com

**Sebastián Restrepo Calle**  
Instituto Alexander von Humboldt  
srestrepo@humboldt.org.co

**Paola Rodríguez Castellanos**  
Fundación Omacha  
natty8418@gmail.com

**María Victoria Rodríguez-Maldonado**  
Fundación Omacha  
vict.rod3@gmail.com

**Ana María Roldán**  
WWF Colombia  
maru.roltan@gmail.com

**Claudia Liliana Sánchez**  
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural  
claudia.sanchez@minagricultura.gov.co

**María Teresa Sierra-Quintero**  
Corporación CDA  
mtsqrusa@gmail.com

**Sonia Mireya Sua Tunjano**  
Instituto SINCHI  
ssua@sinchi.org.co

**Cesar Freddy Suárez**  
WWF Colombia  
cfsuarez@wwf.org.co

**Delio Suárez**  
Líder comunidad La Ceiba  
Río Inírida, Guainía

**Fernando Trujillo**  
Fundación Omacha  
fernando@omacha.org

**José Saulo Usma Oviedo**  
WWF Colombia  
jsusma@wwf.org.co

**Maryi Varón**  
Corporación CDA  
maryivar@gmail.com

**Francisco A. Villa-Navarro**  
Universidad del Tolima  
favilla@ut.edu.co

**Hernando Zambrano**  
Consultor WWF Colombia  
Hzbio@hotmail.com

**Jeisson Zamudio**  
Asociación Calidris  
jzamudio@calidris.org.co

**Paula Andrea Zuluaga Guerra**  
Consultora WWF Colombia  
pazguerra@gmail.com

# Contenido



9

Una estrella de biodiversidad



10

Perfiles institucionales



16

Agradecimientos



18

Resumen ejecutivo



19

Executive summary



21

Introducción



24

Geografía de la Estrella Fluvial Inírida



46

Aspectos socioeconómicos de la Estrella Fluvial Inírida



74

Proceso de designación de la Estrella Fluvial Inírida como primer sitio Ramsar en la zona transicional Amazonas-Orinoco



90

Flora de la Estrella Fluvial Inírida

**100**

Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y su confluencia en el Orinoco

**130**

Anfibios y reptiles de la Estrella Fluvial Inírida

**154**

Aves de La Estrella Fluvial Inírida

**168**

Mamíferos de la Estrella Fluvial Inírida

**184**

Proceso de ordenamiento pesquero en las cuencas bajas de los ríos Atabapo, Inírida y Guaviare: avances

**202**

Abundancia de mamíferos acuáticos y conflictos con pesquerías en la Estrella Fluvial Inírida (Guainía-Colombia)

**234**

Felinos y comunidades humanas en la Estrella Fluvial de Inírida

**250**

Transformaciones en el manejo indígena local de la fauna de cacería en la Estrella Fluvial Inírida

**276**

Historia natural de la flor de Inírida (*Guacamaya superba* y *Schoenocephalum teretifolium*): avances en su manejo sostenible

**292**

Anexos



Jaguar (*Panthera onca*)

# Una estrella de biodiversidad

La Estrella Fluvial Inírida, ubicada entre los departamentos de Guainía y Vichada, ha sido reconocida como un área estratégica para la preservación del agua y la biodiversidad desde principios del siglo XIX cuando el barón Alexander von Humboldt exploró este territorio y lo describió con admiración en sus crónicas de viaje.

En esta espléndida región habitan más del 60 por ciento de las aves de toda la Orinoquia colombiana y el 50 por ciento de todos los peces de la cuenca del Orinoco que compartimos Colombia y Venezuela. Desde el punto de vista económico, en Inírida y Puerto Carreño se extraen la mayoría de los peces ornamentales que exporta Colombia, lo cual nos plantea un desafío en términos del manejo sostenible de tan notable recurso natural.

Es evidente la necesidad de profundizar el conocimiento científico sobre una región tan especial, para poder orientar con sabiduría y equilibrio el manejo y ordenamiento de este territorio en el que confluyen diversos intereses particulares, intereses que deben supeditarse al bien superior de la nación y de las actuales y futuras generaciones de colombianos.

Como un aporte a este propósito, en buena hora se publica este libro que recoge el estado actual del conocimiento sobre la diversidad hidrológica, biológica y cultural de esta área que es, sin duda, uno de los paisajes más excepcionales en la zona de transición entre la Orinoquia y la Amazonia.

Esta obra es un buen ejemplo de los frutos que produce el esfuerzo conjunto de entidades de gobierno nacional y territorial con organizaciones no gubernamentales y la comunidad científica.

La propuesta de designar una parte de la Estrella Fluvial Inírida como humedal de importancia internacional, en el marco de la Convención de Ramsar, liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), impulsó un ejercicio de integración del conocimiento que dejó en evidencia su enorme valor ambiental.

A propósito de tal iniciativa, se propició un constructivo ejercicio de diálogo en el seno del Gobierno nacional y con las autoridades territoriales e indígenas. Este es un caso paradigmático que pone a prueba nuestra concepción y aplicación del desarrollo sostenible. Como hitos de una compleja pero necesaria concertación, aquí se realizó un positivo proceso de consulta previa con los pueblos Puinave y Curripaco –que

se reseña en este libro– y adelantamos dentro del Gobierno un trabajo intersectorial entre la autoridad ambiental y otros sectores, en especial el Ministerio de Minas y Energía.

No es un secreto que en esa área existe un potencial minero interesante para el país. Esto nos planteó el desafío de encontrar un equilibrio entre la minería y la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Como lo he expresado desde el principio de mi mandato, nuestro gobierno apuesta por una minería responsable con el medio ambiente y con la sociedad. Queremos una minería de bajo impacto sobre nuestro patrimonio natural y comprometida con el desarrollo sostenible del país. Estoy convencido de que no se trata de propósitos contradictorios, y en esa dirección de complementariedad hemos orientado nuestra política.

La buena noticia es que, mientras esta publicación se encontraba en su fase final de edición, llegamos a un acuerdo en el seno del Gobierno y dimos vía libre a la designación de la Estrella Fluvial del Inírida como sitio Ramsar, decreto que suscribí allá mismo, en Inírida, el 8 de julio de 2014. Esta es la mejor señal de nuestro compromiso con la preservación de este importante complejo de humedales, de forma que se mantengan sus funciones ecológicas e hidrológicas para beneficio de la región, el país y el planeta.

Estoy seguro de que las autoridades ambientales y mineras, en coordinación con las autoridades territoriales y los pueblos indígenas que habitan la Estrella Fluvial Inírida, encontrarán las mejores soluciones para conservarla y manejarla de forma sostenible, dentro de una visión integral del desarrollo que se refleje en un ordenamiento racional del territorio. Un ejemplo de que esto es posible es el proceso de ordenamiento pesquero de las cuencas bajas de los ríos Guaviare, Atabapo e Inírida cuyos avances son también expuestos en este libro.

La acción coordinada de autoridades y entidades de orden nacional y territorial es esencial. Tenemos la enorme responsabilidad de tomar decisiones sabias dentro de una visión de país que apunte a un desarrollo sostenible e incluyente. Que esta obra nos sirva a todos de aliciente para seguir trabajando por esta Estrella Fluvial Inírida, símbolo de lo mejor de nuestra riqueza natural.

**JUAN MANUEL SANTOS**  
Presidente de Colombia

# Perfiles institucionales



## LA AGENCIA PRESIDENCIAL DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE COLOMBIA - APC COLOMBIA

Creada mediante decreto No. 4152 del 3 de Noviembre de 2011 con el objeto de gestionar, orientar y coordinar técnicamente la cooperación internacional pública, privada, técnica y financiera no reembolsable que reciba y otorgue el país; así como ejecutar, administrar y apoyar la canalización y ejecución de recursos, programas y proyectos de cooperación internacional, atendiendo los objetivos de política exterior y el Plan Nacional de Desarrollo Funciones.

La misión de la APC es liderar la cooperación internacional del país, a través de la coordinación, el fortalecimiento y la diversificación de la oferta y la demanda, en sinergia con los diferentes actores, para contribuir al desarrollo sostenible y al posicionamiento de Colombia en el mundo.

La visión es consolidar a Colombia como un actor relevante en el contexto mundial, con modelos efectivos para la gestión y articulación de la oferta y la demanda de cooperación de alto impacto y sostenible, para el desarrollo nacional e internacional.

### APC Colombia

Carrera 11 No. 93-53, Piso 7  
Bogotá D.C. -Colombia  
Telefax: +57 (1) 6 01 24 24  
[www.apccolombia.gov.co](http://www.apccolombia.gov.co)



## LA AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA- AUNAP

La misión de la AUNAP es ejecutar la política pesquera y de acuicultura en el territorio colombiano con fines de investigación, ordenamiento, administración control y vigilancia de los recursos pesqueros, y de impulso de la acuicultura propendiendo por el desarrollo productivo y progreso social. En su Visión la AUNAP posicionará a la pesca y la acuicultura como actividades importantes que aporten a la seguridad alimentaria y contribuyan al desarrollo de mercados nacionales e internacionales, promocionando el consumo de productos de alta calidad a través de un aprovechamiento responsable y sostenible que propicie la distribución equitativa de los beneficios, a través de una administración transparente, participativa y tecnificada.

La AUNAP fue creada mediante Decreto No. 4181 del 03 de noviembre de 2011, como una Unidad Administrativa Especial, descentralizada, del orden nacional, de carácter técnico y especializada, cuyo objeto es el de ejercer como autoridad pesquera y acuícola de Colombia, para lo cual adelantará los procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca y acuicultura, aplicando las sanciones a que hubiere lugar, dentro de una política de fomento y desarrollo sostenible de estos recursos, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. El marco normativo principal mediante el cual se enmarca su actividad es la Ley 13 de 1990, Decreto 2256 de 1991 y el Decreto 4181 de 2011 y demás normas concordantes sobre la materia.

La AUNAP, tiene asignadas 20 funciones generales para el cumplimiento de su objeto, el cual lo desarrolla a través de su estructura organizacional conformado por la Dirección General, Oficina Jurídica, Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Secretaría General, Dirección Técnica de Administración y

Fomento, Dirección Técnica de Inspección y Vigilancia y siete Direcciones Regionales: Bogotá, Barranquermeja, Barranquilla, Cali, Magangué, Medellín y Villavicencio.

**Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)**

Calle 40 A # 13-09 pisos 6 y 14 Edificio UGI  
Bogotá D.C. -Colombia  
Tel.: +57 (1) 3770500  
www.aunap.gov.co



**ASOCIACIÓN PARA EL ESTUDIO Y LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES ACUÁTICAS EN COLOMBIA, CALIDRIS**

CALIDRIS es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro que desde 1989 trabaja con el objetivo de aportar a la conservación de las aves y de los ecosistemas colombianos que son utilizados por estas, a través de la gestión, la investigación y la educación.

Calidris enfoca sus esfuerzos en el conocimiento de la avifauna colombiana, ha participado en la elaboración de planes y políticas nacionales y hemisféricas de conservación de las aves y sus hábitats, ha identificado áreas importantes para la conservación de especies y ha incluido sitios estratégicos en directorios de conservación, como Áreas Importantes para la Conservación de Aves o AICAS, Reservas de Aves Playeras o humedales de importancia internacional Ramsar. Es una escuela para muchos investigadores nacionales e internacionales y ha compartido con las comunidades locales, autoridades e institutos los resultados de sus investigaciones.

En cumplimiento de sus metas, Calidris lidera procesos en las áreas protegidas del Caribe colombiano, en la costa Pacífica, la cordillera Occidental, los humedales del valle geográfico del río Cauca y los arrozales de los Llanos Orientales de Colombia. Además, con el apoyo de organismos internacionales, lidera acciones enfocadas a aves migratorias que usan sitios en diferentes países para lograr la conservación de estas especies en todo su rango de distribución.

**Calidris**

Carrera 24 No. 4-20, Piso 2  
Barrio Miraflores, Cali - Valle del Cauca  
Teléfono: +57 (2) 5560455  
Cel.: +57 317 438 4356  
calidris@calidris.org.co  
www.calidris.org.co



**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL NORTE Y ORIENTE AMAZÓNICO-CDA**

La CDA, con sede en Inírida y jurisdicción en los departamentos de Guainía, Guaviare y Vaupés, tiene como objetivo central velar porque el desarrollo humano sea de forma sostenible y en equilibrio con el medio ambiente. Para ello apoya y promueve trabajos de investigación científica y tecnológica, uso de suelo, integración de comunidades, conservación de los conocimientos ancestrales de la zona, aprovechamiento sostenible de los recursos y protección frente a potenciales amenazas; todo lo anterior fomentando la cooperación con entidades nacionales e internacionales.

**CDA**

Sede Principal, Calle 26 No. 11-131  
Barrio 5 de Diciembre  
Inírida - Guainía (Colombia)  
Tel: (57-8) 5656351  
Telefax (57-8) 5656352  
contactenos@cda.gov.co  
www.cda.gov.co



### FUNDACIÓN LA SALLE DE CIENCIAS NATURALES (FLSCN), VENEZUELA

La Fundación La Salle de Ciencias Naturales es una institución civil venezolana sin fines de lucro. Fue creada en el año 1957 con la finalidad de impulsar el desarrollo social del país a través de tres modos de acción: la investigación, la educación y la extensión. Fundación La Salle cuenta con una red institucional enraizada en diversas regiones del país, que incluyen los estados Cojedes, Nueva Esparta, Bolívar, Amazonas, Delta, Trujillo y el Distrito Capital, y que incluyen siete centros de investigación, cinco liceos técnicos, seis institutos universitarios, cuatro empresas de producción, un barco oceanográfico, dos barcos de pesca y un proyecto adelantado de Universidad Nacional en los Valles del Tury. Los centros de investigación, con algo más de 100 investigadores, técnicos y asistentes de investigación, incluyen la Estación Hidrobiológica de Guayana (EDIDEGU), Estación de Investigaciones Agropecuarias (EDIAGRO), Instituto Caribe de Antropología y Sociología (ICAS), Estación de Investigaciones Marinas de Margarita (EDIMAR), Estación Andina de Investigaciones Ecológicas (EDIAIE) y el Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS). Estos centros se dedican esencialmente a estudios ambientales del país en las áreas de biodiversidad, oceanografía, ciencias agropecuarias, suelos, sedimentología, limnología, biología marina, piscicultura, antropología y sociología, entre otras.

Adicionalmente, Fundación La Salle es editorial de dos revistas científicas con más de 50 años de existencia. El Museo de Historia Natural La Salle tiene objetivos orientados hacia la realización de inventarios de fauna y flora de Venezuela, además de investigación en áreas de taxonomía, sistemática, biogeografía, ecología y conservación. En más de 60 años de investigación ha reunido cerca de 130.000 registros de la biodiversidad venezolana, constituyendo una de las colecciones más completas e importantes del país, manteniendo ejemplares de aves, mamíferos anfibios, reptiles, peces, diversas colecciones de invertebrados (moluscos, crustáceos, arácnidos, paracitos) y un herbario.

#### Fundación La Salle de Ciencias Naturales

Edificio Fundación La Salle  
Avenida Boyacá, sector Maripérez  
Caracas, Venezuela  
Tel.: +58 (0) 212 7095868  
Fax: +58 (0) 212 7095871  
[www.fundacionlasalle.org.ve](http://www.fundacionlasalle.org.ve)



### FUNDACIÓN OMACHA

Fundación Omacha es una organización no gubernamental enfocada a la investigación y conservación de la biodiversidad con especial énfasis en especies y ecosistemas acuáticos. Su trabajo se sustenta en cuatro programas: investigación y monitoreo, desarrollo e implementación de medios de vida sostenibles, conservación de áreas protegidas, educación y conservación. Cuenta con más de 20 años de trabajo en el territorio colombiano y ha asesorado proyectos en varios países de América del Sur y Asia. En Colombia tiene tres áreas focales de trabajo: la Orinoquia, la Amazonia y el Caribe.

La Fundación cuenta con una Estación Biológica en el Amazonas y administra una reserva privada de 4.680 hectáreas en la Reserva de Biósfera El Tuparro, en la Orinoquia. Ha diseñado e implementado varios planes de manejo con socios estratégicos para especies amenazadas (mamíferos acuáticos, peces ornamentales, tortugas, jaguares, entre otras), ecosistemas (humedales), regiones (como el Plan de Biodiversidad de la Orinoquia) y promovido acuerdos de manejo con comunidades locales, enfocados especialmente a la pesca. Su presencia a largo plazo en diversas regiones ha permitido un trabajo continuo con comunidades locales, especialmente indígenas y pescadores, desarrollando estrategias de manejo de recursos y alternativas económicas.

#### Fundación Omacha

Calle 84 No. 21 - 64  
Barrio El Polo, Bogotá D.C. - Colombia  
Tel: +57 (1) 2564682 - 7442726  
[www.omacha.org](http://www.omacha.org)  
[info@omacha.org](mailto:info@omacha.org)



### GOBERNACIÓN DEL GUAINÍA “UN NUEVO FUTURO”

Misión: nuestro compromiso es propender por la conservación del medio ambiente, la diversidad étnica y la pluriculturalidad, brindando un servicio con calidad, implementando políticas económicas, sociales, culturales y ambientales con procesos de planeación participativa de gestión estratégica, tendiente a mejorar las condiciones de vida de la población del Guainía.

Visión: el departamento del Guainía de amplios recursos naturales y culturales será un territorio transformado y desarrollado integralmente, con la participación de todas y todos sus habitantes, consolidando una base económica sólida y sostenible de tal manera que favorezca la prosperidad y la autonomía territorial, mediante el mejoramiento de la capacidad de gestión y uso sostenible de sus recursos naturales y culturales.

#### Gobernación del Guainía

Edificio de la Gobernación Av. Fundadores Cra 8 - Inírida Guainía

Tel.: (57) 8 56 56 037

Fax: (57) 8 56 56 037

www.guainia.gov.co

Twitter @GobGuainia

#### Asamblea Departamental

Calle 16 No. 10-30 vía al aeropuerto

Te.: (57) 8 56 56 811



### INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT - IAvH

Creado en 1993, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt es el brazo investigativo en biodiversidad del Sistema Nacional Ambiental (SINA). El Instituto es una corporación civil sin ánimo de lucro, vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Como parte de sus funciones, el Instituto se encarga de realizar, en el territorio continental de la Nación, investigación científica sobre biodiversidad, incluyendo los recursos hidrobiológicos y genéticos. Así mismo, coordina el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad.

En el contexto del Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificado por Colombia en 1994, el Instituto Humboldt genera el conocimiento necesario para evaluar el estado de la biodiversidad en Colombia y para tomar decisiones sostenibles sobre la misma.

El Instituto tiene cuatro programas de investigación:

1. Política, legislación y apoyo a la toma de decisiones.
2. Dimensiones socioeconómicas del uso y la conservación de la biodiversidad.
3. Biología de la conservación y uso de la biodiversidad.
4. Sistema Nacional de Gestión de información y Conocimiento (GIC) sobre biodiversidad de Colombia.

#### Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)

Calle 28A No. 15 - 09

Bogotá D.C. - Colombia

Tel.: +57 (1) 3202767

webmaster@humboldt.org.co



### INSTITUTO SINCHI

El Instituto Amazónico de investigaciones científicas-SINCHI es una entidad de investigación científica y tecnológica de alto nivel, comprometida con la generación de conocimiento, la innovación y transferencia tecnológica y la difusión de información sobre la realidad biológica, social y ecológica de la Amazonia, satisfaciendo oportunamente las necesidades y expectativas de las comunidades de la región.

El Objeto del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas es la realización y divulgación de estudios e investigaciones científicas de alto nivel, relacionados con la realidad biológica, social y ecológica de la región amazónica. (Artículo 25 ley 99 de 1993).

#### **Instituto Sinchi**

Sede principal Leticia  
 Av. Vásquez cobo entre calles 15 y 16  
 Tels: (57+8) 5925481 - 5925479  
 Fax: (57+8) 5928171  
 www.sinchi.org.co  
 Sede Bogotá  
 Calle 20 No. 5-44  
 PBX: (57+1) 4442060  
 Fax: (57+1) 2862418 – 4442089



### **MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

El Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, fue creado por la Ley 99 de 1993 y, de acuerdo con el Decreto 3.570 de 2011, es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores. Actualmente, en la nueva estructura del Ministerio, la planificación y gestión de los mamíferos acuáticos está a cargo de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos y la Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos, para el contexto continental y marino-costero, respectivamente.

#### **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

Calle 37 No. 8-40  
 Bogotá D.C. - Colombia  
 Conmutador: (57-1) 3323400  
 www.minambiente.gov.co



### **PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA**

Parques Nacionales Naturales es una entidad adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que ejerce como autoridad ambiental en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, lidera procesos de conservación, administración y coordinación de áreas protegidas, contribuyendo al ordenamiento ambiental del país, con el propósito de conservar *in situ* la diversidad biológica y ecosistémica, proveer y mantener bienes y servicios ambientales, proteger el patrimonio cultural y el habitat natural donde se desarrollan las culturas tradicionales como parte del patrimonio nacional y aportar al desarrollo humano sostenible.

En el Sistema de Parques Nacionales Naturales están representados 28 de los 41 distritos biogeográficos del país. Se mantiene cerca del 40% de los 58 centros de biodiversidad local única. Incluye el 12% de los refugios húmedos y secos de Latinoamérica y dos de las más importantes zonas de alta biodiversidad mundial: el corredor del Chocó biográfico y los bosques amazónicos. Más de 25 millones de personas dependen del agua suministrada por las áreas protegidas, es decir de manera directa a 31% de la población colombiana y, de manera indirecta a 50 %. Las áreas protegidas son responsables del 20% de los recursos hídricos que abastecen de energía eléctrica al país y contribuyen al crecimiento vegetal y la producción de oxígeno.

En sus territorios están incluidas cuatro de las seis estrellas hidrográficas más importantes. Más del 62% de los acuíferos de Colombia se origina en áreas del sistema y allí se protege el 75% de las lagunas y ciénagas naturales. El 76% de los Parques Nacionales Naturales contiene ecosistemas de humedales. Al menos 40 pueblos indígenas y decenas de comunidades afrocolombianas utilizan las áreas protegidas en el sistema de Parques Nacionales Naturales para garantizar su supervivencia y el mantenimiento de sus culturas. Casi la mitad de los 82 pueblos indígenas del país están directamente relacionados con las áreas

protegidas existentes. Con ellos se conserva el patrimonio histórico y cultural de los diferentes grupos humanos de Colombia.

#### **Parques Nacionales Naturales de Colombia**

Carrera 10 No. 20 - 30.  
Dirección General – Piso 5  
Bogotá D.C. - Colombia  
Tel.: +57 (1) 3532400 ext. 566 – 590  
www.parquesnacionales.gov.co



#### **UNIVERSIDAD DEL TOLIMA - GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ZOOLOGÍA GIZ**

El Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) de la Universidad del Tolima inició sus actividades en 1997 y tiene como fin fundamental la caracterización biológica de los principales grupos faunísticos e hidrobiológicos neotropicales, así como la elaboración y ejecución de planes y proyectos de conservación en fauna silvestre y acuática. Durante más de 10 años, el GIZ ha participado en la realización de estudios en biodiversidad faunística y florística, calidad hidrobiológica, impacto ambiental, estudios hidrográficos y pesqueros, y planes de ordenamiento territorial, tanto en convenios de cooperación técnica como en consultorías a empresas públicas y privadas.

El Grupo de Investigación en Zoología está adscrito a la Facultad de Ciencias, la cual forma profesionales en ciencias exactas, físicas y naturales, fortaleciendo los valores humanos y el respeto a la naturaleza; igualmente, contribuye al desarrollo del conocimiento, su apropiación, transformación y aplicación para elevar la calidad de vida de los colombianos, siendo su soporte académico e investigativo. Esto forma parte de la misión de la Universidad del Tolima, que como institución pública de educación superior incluye la formación integral y permanente de todas las personas que conforman su comunidad con base en los más altos valores éticos, de tolerancia, de respeto activo y convivencia; la búsqueda incesante de la verdad, la producción, sistematización y socialización del conocimiento en los campos de la ciencia, la tecnología, el arte y las humanidades y, finalmente, el compromiso con el desarrollo socialmente equitativo, ambientalmente sustentable y promotor de la plena productividad social y económica, que conduzcan al bienestar de toda la sociedad regional y nacional.

#### **Universidad del Tolima**

Grupo de Investigación en Zoología - GIZ  
A.A 546, Ibagué, Colombia  
giz@ut.edu.co



#### **WWF COLOMBIA - LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE CONSERVACIÓN**

Fundada el 11 de septiembre de 1961, WWF es una organización global que actúa localmente a través de una red de más de 90 oficinas en 40 países alrededor del mundo, las cuales varían en su grado de autonomía y con una red de colaboradores de casi cinco millones de personas. WWF trabaja por un planeta vivo. Su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza:

1. Conservando la diversidad biológica del mundo.
2. Asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible.
3. Promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido

#### **WWF Colombia**

Oficina Principal: Carrera 35 No. 4A-25 Cali, Colombia  
Tel.: +57 (2) 558 25 77  
Fax: +57 (2) 558 25 88  
Oficina Bogotá: Calle 70 A No. 11-30  
Tel.: 57 (1) 2178093 - 2554213  
www.wwf.org.co - www.panda.org

# Agradecimientos

Este libro es producto del trabajo de más de diez años de WWF Colombia con sus socios institucionales de Colombia y Venezuela. En primer lugar agradecemos la confianza y cooperación que siempre hemos recibido de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), en cabeza de Gilberto Rojas y en los últimos cinco años de Cesar Humberto Meléndez Sáenz. Durante todos estos años hemos contando con el valioso acompañamiento técnico de Maryi Varón y Julio Cesar Domínguez.

Agradecemos a Clara Caro de la Universidad de los Llanos su trabajo conjunto con la Fundación Omacha y WWF Colombia, que permitió una clasificación preliminar de los humedales de la Orinoquia y destacó la importancia de buscar una figura de conservación para el complejo de humedales de la Estrella Fluvial Inírida (EFI). Las caracterizaciones biológicas de la EFI fueron posibles gracias al apoyo técnico y financiero brindado por la Fundación La Salle de Ciencias Naturales (Venezuela), en particular de Celsi Señaris Directora del Museo de Historia Natural; Luz Marina Mantilla, Directora del Instituto Sinchi; Fernando Gast, Eugenia Ponce de León y Brigitte LG Baptiste, actual directora del Instituto Alexander von Humboldt; Luis Fernando Castillo, director de la Asociación Calidris; y en la Universidad del Tolima, al Comité Central de Investigaciones y al rector Jesus Ramón Rivera.

La consulta previa para la designación del nuevo Sitio Ramsar fue financiada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS); la CDA, WWF Colombia y el Fondo Humedales para el Futuro, operado por la Convención Ramsar, el Departamento de Estado de los EE.UU. y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE.UU. Agradecemos el acompañamiento brindado en este proceso por Oscar Hernán Manrique y Manuela Palacios, del MAVDT; María Rivera, de la Convención Ramsar; Jorge Furagaro y Henry Cabria, de la OPIAC; y Alexander Pira y David Torcuato de Asocrigua.

El ordenamiento pesquero de la EFI fue apoyado financiera y técnicamente por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder, en su fase de diagnóstico y contamos con

el apoyo de Martha Lucia de la Pava. La fase de acuerdos comunitarios fue financiada por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP bajo la Dirección de Julián Botero y contamos con el apoyo técnico de John Jairo Restrepo, Argiro Ramírez, Raul Pardo, Adriana Hortua, Luz Stella Barbosa y Luis Guillermo Rojas.

Los estudios de caso de identificación de conflictos asociados a fauna acuática y cambio cultural y cacería agradecen a las comunidades, capitanes que participaron en los talleres y entrevistas, especialmente a las comunidades de La Ceiba, San Juan y Coayare. Un reconocimiento especial a las familias Suárez y Villegas, por su apoyo incondicional durante el desarrollo de estas investigaciones, a Manuel Romero y el Centro de Estudios Amazónicos Parature; a la Fundación Alejandro Angel Escobar y sus jurados Francisco González, Miguel Andrade y Andrés Guhl; a Rocío Polanco, de Tropenbos Internacional; a Pablo Ramos y Diana Maya, de la Pontificia Universidad Javeriana. El estudio de Flor de Inírida fue apoyado por la Asociación Akayú.

Los autores expresan su gratitud a las comunidades indígenas (Barranco Tigre, Yuri, Samta Rosa, Caranacoa, La Ceiba, Almidón, Laguna Negra, Laguna Morocoto, Coayare, Playa Blanca, Chaquita, Caño Vitina, Paujil, Limonar y Cocoviejo) y de campesinos de la Estrella Fluvial Inírida por su gentil colaboración y participación en diferentes actividades relacionadas con este capítulo.

A Carlos Ariel Sánchez del Instituto Sinchi, por su buena disposición en colaborar con la revisión bibliográfica; así como a los diferentes funcionarios de las instituciones presentes en la región. A Sindy Martínez y Daniel Cruz-Antía, de la Fundación Omacha por el apoyo en el levantamiento de información en campo; así como a Willber Suárez de la Comunidad La Ceiba, por su activa participación en este proceso de investigación.

Desde WWF fue clave el apoyo brindado por Mary Lou Higgins, Alice Eymard-Duvernay, Denis Landenberge, Sandra Valenzuela, María Ximena Barrera, Luis Germán Naranjo, Luis Alonso Zapata, Camilo Ortega, Karina Berg, Dirk Embert,

Roberto Maldonado, Carmen Candelo, Julio Mario Fernández, Carmen Ana Dereix, María Fernanda Berón, Martha Viviana Gómez y Lorenza Galves. Gracias al First Names Trust e Iris Darnton Foundation, y a WWF Alemania, WWF Holanda y WWF Reino Unido que apoyan la formulación e implementación del programa Amazonas Norte de WWF Colombia.

Gracias a Donald Taphorn por la traducción del resumen ejecutivo y gracias finalmente, por el apoyo brindado al proceso de designación del nuevo sitio Ramsar a los principales medios colombianos, especialmente a Viviana Londoño, de El Espectador; Carolina García, de La Silla Vacía; y a Andrés Hurtado y Javier Silva, de El Tiempo. Igualmente, agradecemos los especiales de la revista Semana.

Por sus contribuciones intelectuales y/o económicas al presente trabajo es oportuno agradecer a las siguientes

personas e instituciones: Jardín Botánico de Nueva York, Lisa M. Campbell, Marta Elena Toledo, Asociación AKAYÚ, Juliana Vélez y el Laboratorio de Botánica Universidad de los Andes.

En las salidas de campo fue importante el apoyo de Milton Rojas (ex-Jefe RNN Puinawai), Gustavo López, Luz Marina Gómez, Mauricio Bernal del Hotel Toninas, Carlos Cubillos del Hotel Safari y nuestro muy estimado amigo Isidro González.

Finalmente, un agradecimiento muy especial a Cesar Meléndez Director de la CDA, Brigitte LG Baptiste, Directora del Instituto Alexander von Humboldt, Oscar Armando Rodríguez Gobernador de Guainía, Sandra Bessudo Lion y Eduardo Guerrero de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia - APC Colombia por su apoyo en la publicación de esta obra.

# R

## esumen ejecutivo

El complejo de humedales de la Estrella Fluvial Inírida (EFI) tiene una de las mayores diversidades hidrológicas, biológicas y culturales de Colombia. La región es un paisaje donde confluyen ecosistemas de origen amazónico, orinoquense y guayanés entretejidos por una red hídrica, cuyas características fisicoquímicas y bióticas responden a sus orígenes en los Andes, el Escudo Guayanés y la planicie amazónica.

Esta diversidad de ecosistemas genera y mantiene una enorme riqueza de especies. Así, en poco más de 300.000 ha de la EFI se han registrado hasta el momento 1.172 especies de plantas, diez de crustáceos decápodos, 470 de peces, 130 de anfibios y reptiles, 253 de aves y 101 de mamíferos. La Estrella, igualmente, es el hogar de 17 comunidades indígenas, pertenecientes principalmente a los pueblos Curripacos y Puinave. Debido a su riqueza de especies y a los servicios ecosistémicos que proveen sus ecosistemas, la EFI ha sido propuesta como uno de los 21 sitios más estratégicos de conservación en la cuenca del río Orinoco (Lasso *et al.* 2010).

La designación de la EFI como nuevo Sitio Ramsar se constituye en el primer proceso de conservación con énfasis en

humedales de la zona transicional Orinoco-Amazonas de Suramérica. Ha contado con el respaldo de la mayoría de las comunidades indígenas, las autoridades ambientales y pesqueras, y varias instituciones nacionales y locales, que auguran una efectiva formulación e implementación del plan de manejo del sitio. Mientras el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible avanzaba en la designación del sitio Ramsar realizada el 8 de julio de 2014; se desarrollaron estudios base para el ordenamiento pesquero de la EFI (ríos Atabapo, Guaviare e Inírida) y la identificación de los principales conflictos entre pescadores y fauna acuática amenazada para contribuir a su disminución.

Este libro presenta la información cartográfica, física, biológica y socio-económica más actualizada de la región, así como el proceso de designación de la EFI como primer sitio Ramsar en la zona transicional Orinoco-Amazonas de Colombia. Igualmente, se presentan casos de estudio enfocados al aprovechamiento de fauna silvestre por parte de comunidades locales, los conflictos entre pesquerías y mamíferos acuáticos, las pesquerías de ornamentales y la biología y aprovechamiento sostenible de la flor de Inírida.

# E

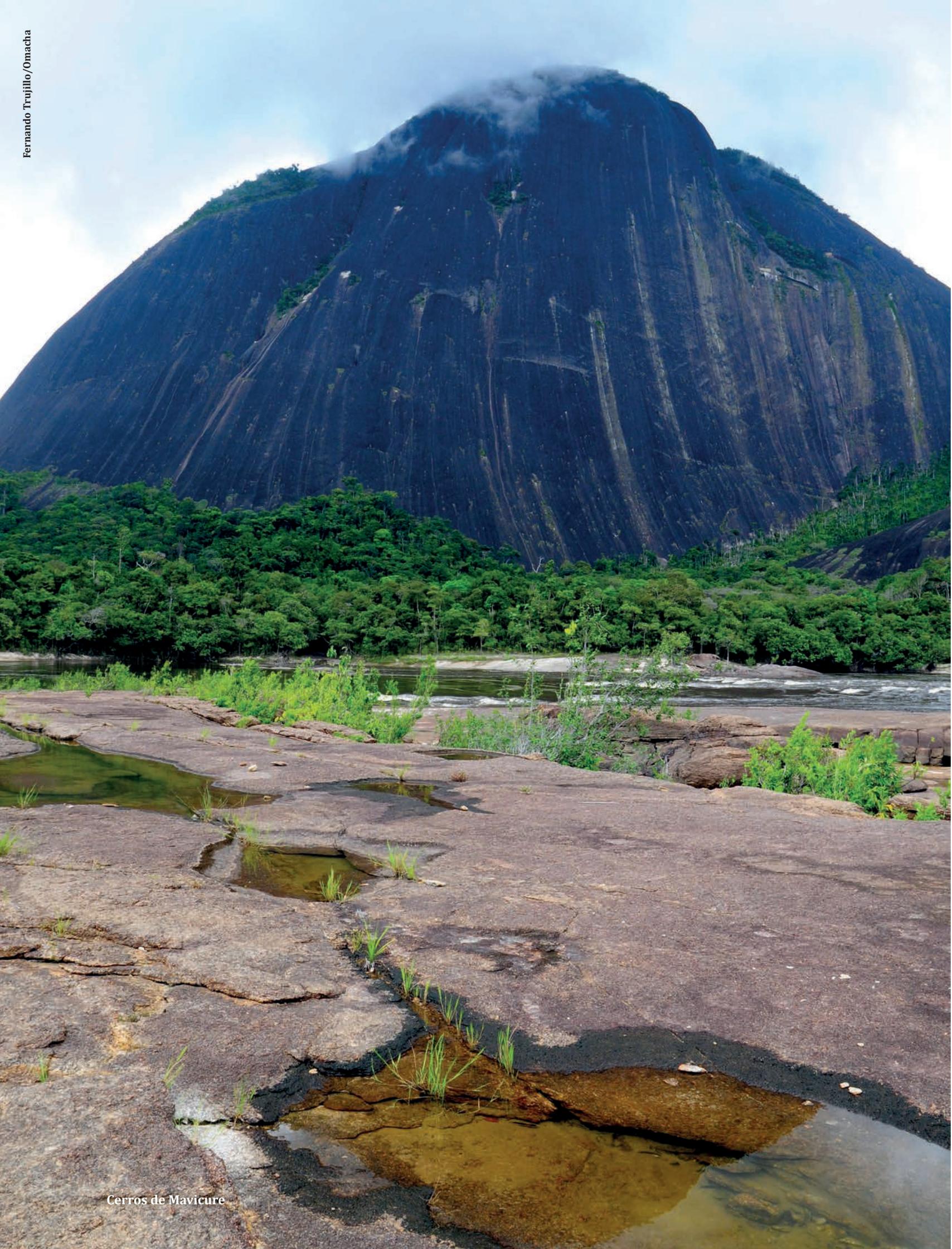
## xecutive Summary

The wetlands complex of the Inírida Fluvial Star (Estrella Fluvial Inírida or EFI for its initials in Spanish) contains some of the highest hydrological, biological and cultural diversity of Colombia. The region is a landscape where ecosystems of Amazonian, Orinoco and Guyanan origin converge and intertwine in a complex network of waterways that have physicochemical and biotic characteristics reflecting very different origins of the Andes Mountains, the Guyana Shield and the Amazon floodplain.

This diversity of freshwater ecosystems generates and maintains a mega-diverse richness of species. Thus, in the area of little more than 300.000 ha. of the EFI scientists have identified more than 1,172 species of plants, 10 decapod crustaceans, 470 species of fishes, 130 amphibians and reptiles, 253 birds, and 101 mammals. The EFI is also home to more than 17 communities of indigenous people, who are members mainly of the Curripaco and Puinave peoples. Because of the high species richness and the ecosystem services it generates the EFI has been proposed as one of the 21 strategic sites for the conservation of the Orinoco River Basin (Lasso *et al.* 2010).

The declaration of the EFI as a new Ramsar Site is a positive first step in the process of conservation of the region with emphasis on the wetlands that form in an area of transition between the Orinoco and Amazon Basins of South America. The proposal already has received support from a majority of indigenous communities, environmental and fishery authorities, and several national, regional and local institutions that foretells an effective conformation and implementation of a management plan for the site. While the Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible advanced the Ramsar Site declaration, made in July 8, 2014, baseline studies for fishery reglamentation were carried out in the EFI (in the Atabapo, Guaviare, and Inírida Rivers) and the principal conflicts among fishermen and threatened aquatic fauna were identified to help resolve them.

This book presents the updated cartographic, physical, biological and socio-economic information obtained for the region, the first Ramsar designation process in the transitional area of Orinoco-Amazon in Colombia. Additionally we present the results of case studies that focused on wildlife uses by local communities, conflicts that exist between fishermen and aquatic mammals, ornamental fish harvests, and the biology and sustainable use of the Inírida flower.



Cerros de Mavicure

# Introducción

Las ciudades de Inírida en Colombia y San Fernando de Atabapo en Venezuela se encuentran dentro del complejo de humedales de la Estrella Fluvial de Oriente o Estrella Fluvial de Humboldt, que en esta obra denominaremos Estrella Fluvial Inírida (EFI). La EFI pertenece a la cuenca del río Orinoco, tiene un área de aproximadamente 400.000 hectáreas e incluye las cuencas bajas de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo, así como la influencia del río Ventuari en el Estado Amazonas de Venezuela, cuyas aguas afluyen al gran río Orinoco.

La Estrella Fluvial Inírida forma parte de la Ecorregión Sabanas de la Amazonia de Brasil, Colombia y Venezuela (Dinerstein *et al.* 1995). Un área exclusiva en Colombia con unas condiciones edáficas y geológicas poco comunes, que mantienen los niveles más altos de endemismos y diversidad (Whitmore & Prance 1987), especialmente el Refugio de Ventuari considerado como un *refugio plioleistocénico* (Walschburger 1993). Esta región, incluida dentro del Escudo Guayanés, tiene sedimentos terciarios y cuaternarios con algunos afloramientos de rocas ígneas de edad precámbrica. En la zona existen paisajes de terrazas altas, en los cuales crece bosque heterogéneo no inundable, zonas más bajas con bosques inundables y zonas cubiertas de arenas blancas con vegetación arbustiva y herbácea, llamadas “sabanetas” o “catingas” (Cárdenas 2007, Romero *et al.* 2004). La zona delimitada para la nominación del sitio Ramsar Estrella Fluvial de Inírida tiene un área de aproximadamente 300.000 ha.

En la zona circundante de la EFI se encuentra la Reserva Nacional Natural Puinawai (1.092.500 ha), creada en 1979 y ubicada en el departamento del Guainía, que junto con la EFI representan los principales sitios de extracción de peces ornamentales, contribuyendo con el 50% de los peces que exporta Colombia (WWF, Trafic America del Sur & INCODER 2006). La población de la EFI está conformada por indígenas de los pueblos Puinave, Curripaco, Piapoco y Sikuaní, cuya conformación territorial ha sido determinada por su aislamiento del resto del país. Igualmente, se encuentran grupos campesinos colonos provenientes de diferentes regiones del país como Meta, Casanare, Cundinamarca y Boyacá, en función de oportunidades productivas (Trujillo *et al.* 2005, 2010 com. pers.).

Hasta el 2007 la biodiversidad de la Estrella Fluvial era poco conocida (Stiles 1998), pero el comienzo del proceso de designación de la EFI como nuevo sitio Ramsar en Colombia, el primero en la zona transicional Orinoco-Amazonas, incrementó el conocimiento de su riqueza biológica y cultural (Cárdenas *et al.* 2009, Ferrer *et al.* 2009, Lasso *et al.* 2009, Renjifo *et al.* 2009), permitiendo que sea reconocida como una de las nueve áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad de la cuenca Orinoco en Colombia (Lasso *et al.* 2010).

Esta obra recoge los resultados de las caracterizaciones biológicas realizadas en la EFI para identificar los criterios que permitieron el 8 de julio de 2014, su reconocimiento como sitio mundial de conservación y uso sostenible, así como de varios procesos de conservación que aportaron la información de línea base para la formulación del Plan de Manejo del nuevo sitio Ramsar. Igualmente, el libro consolida la información más relevante de esta zona para apoyar al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial en la designación del sitio Ramsar en concordancia con lo establecido en la Resolución 705 del 28 de Junio de 2013, donde se establecen reservas de recursos naturales de manera temporal, enfocado a áreas de especial importancia ecológica para la conservación de recursos hídricos.

## Bibliografía

- Cárdenas, D., N. Castaño & S. Sua. 2009. Flora de la Estrella Fluvial de Inírida (Guainía, Colombia). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 1-30.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Washington, D.C.
- Lasso, C.A., J.S. Usma-Oviedo, F. Villa, M.T. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L.M. Mesa, M.A. Patiño, O. M. Lasso-Alcalá, M.A. Morales-Betancourt, K. González-Oropesa, M.P. Quiçeno, A. Ferrer & C.F. Suárez. 2009. Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2):89 - 122.

- Renjifo, J.M., C. Lasso & M. Morales-Betancourt. 2009. Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquia colombiana: lista preliminar de especies. *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 171-178.
- Romero, M., G. Galindo, J. Otero & D. Armenteras. 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, Colombia.
- Trujillo, F., C.A. Lasso, M.C. Diaz-Granados, O. Farina, L.E. Perez, A. Barbarino, M. Gonzalez & J.S. Usma. 2010. Evaluación de la contaminación por mercurio en peces de interés comercial y de la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la Orinoquia. Pp. 339-355. En: Lasso, C., J.S. Usma, F. Trujillo & A. Rial (Eds). 2010. Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C. Colombia.
- Trujillo, F., M.C. Diazgranados, C. Lasso & L. Pérez. 2005. Evaluación de las concentraciones de mercurio en peces de interés comercial, organoclorados y organofosforados como indicadores de contaminación mercurial en ecosistemas acuáticos de la Orinoquia. WWF & IAvH.
- Walschburger, T. 1992. ¿Cómo surgió y dónde conservar la biodiversidad en la Amazonia colombiana? En: G. Andrade *et al.* (eds.), Amazonia Colombiana: Diversidad y Conflicto. Pp. 92-112. CEGA, Santafé de Bogotá.
- Whitmore, T.C. & G.T. Prance. 1987 (comp.). *Biogeography history in tropical America*. Oxford Monographs on Biogeography No. 3. Clarendon Press, Oxford.
- WWF, Traffic America del Sur & INCODER. 2006. Memorias del taller internacional aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Sudamérica, retos y perspectivas. Bogotá, Colombia.





Cerros de Mavicure

# Geografía de la Estrella Fluvial Inírida

Cesar Freddy Suárez & José Saulo Usma Oviedo

## Ubicación geográfica y política

La Estrella Fluvial Inírida (EFI) se ubica al nororiente del departamento del Guainía y sur oriente del departamento del Vichada con una extensión de 303.527,19 hectáreas. La delimitación geográfica se encuentra definida al sur desde el resguardo la Ceiba, cerca de los cerros de Mavicure, Pajarito y Mono en el río Inírida; al occidente la delimitación sigue los planos de inundación del río Inírida, incluyendo los caños Bocón, Cunabén y el complejo de humedales del río Guaviare; al norte el Caño Jota marca el límite del área existiendo en épocas de aguas altas una conexión natural entre el río Guaviare y el Orinoco; al oriente el río Orinoco y las confluencias con los ríos Ventuari, Guaviare, y Atabapo forman una singular mezcla de aguas y nutrientes, caracterizando la riqueza hidrológica de la estrella fluvial; el límite oriental aguas arriba se define siguiendo el río Atabapo hasta la comunidad de Chaquita, siguiendo al occidente por la cuenca de Caño Garza hasta sus límites con el Resguardo La Ceiba (Figura 1).

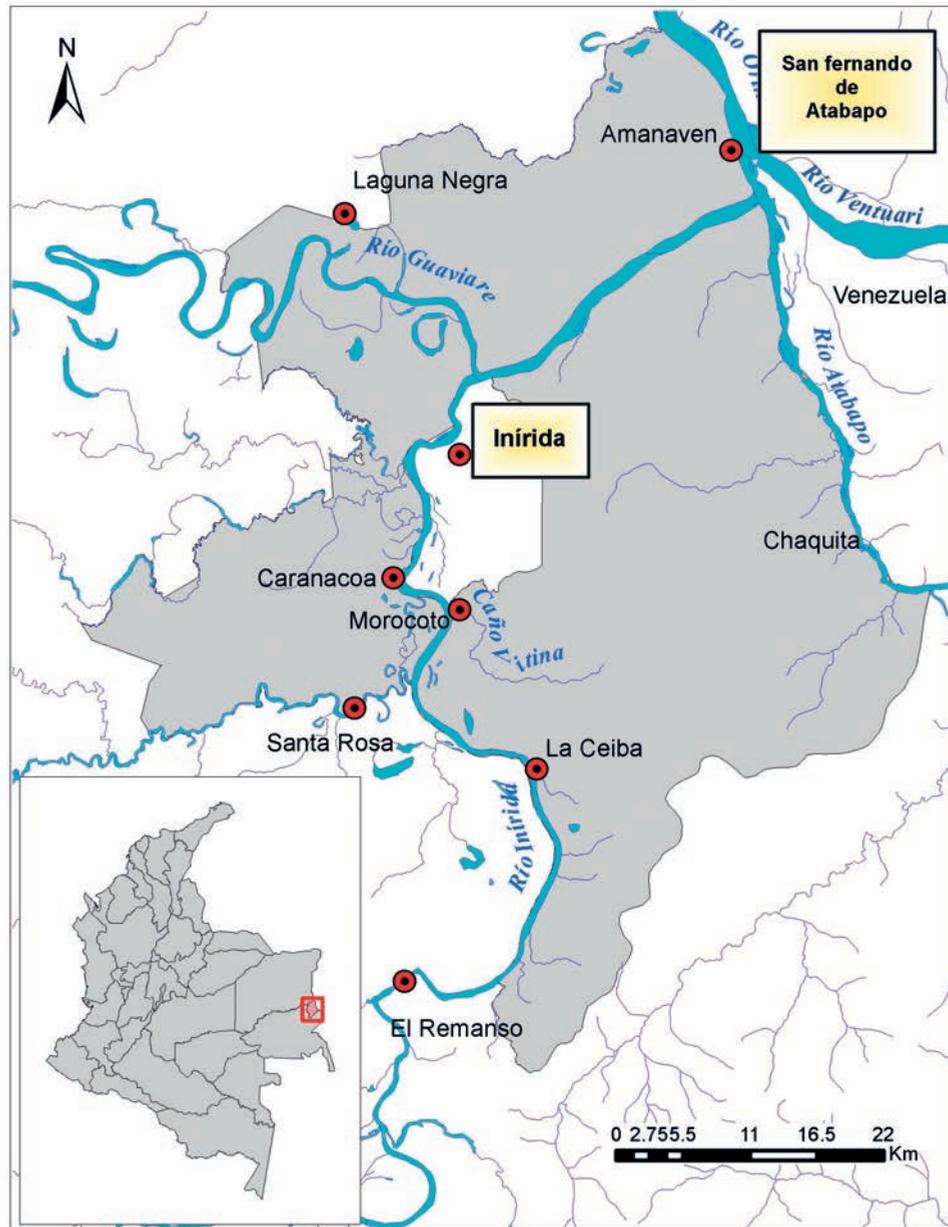
Las coordenadas geográficas de la EFI corresponden a los meridianos entre los 3° 40' y los 4° 10' y a los paralelos - 68° y -67° 30'. Políticamente se encuentra en el departamento del Guainía, municipio de Inírida, y al suroriente del departamento del Vichada, municipio de Cumaribo. De la EFI hacen parte ocho resguardos indígenas de cuatro etnias diferentes.

## Clima

El clima característico es cálido de acuerdo a Caldas (1802), que ideó un sistema de clasificación que considera únicamente la variación de la temperatura con la altura (pisos térmicos) y muy húmedo según la clasificación bioclimática de provincias de humedad de Thorthwaite, adaptada en la zonificación agroecológica de Colombia (IGAC-Corpoica 2002) y aplicada en ecosistemas de la Orinoquia colombiana (Romero *et al.* 2004). Las variables climáticas poseen un comportamiento unimodal (Figuras 2 y 3), la precipitación con una variación de 55 mm en el mes más seco (enero) y 423 mm en el mes más lluvioso (junio), con un promedio multianual que oscila alrededor de los 3.000 mm de lluvia al año. La temperatura media anual de la región varía entre los 29 y 33°C. La estación de Inírida muestra un promedio de 31,5°C para la región, siendo junio, julio y agosto los meses de más baja temperatura (29 a 30,5°C) y enero, febrero y marzo los más calurosos (> 33°C) (Jones 1999).

La humedad relativa media es de 85,3%, coincidiendo los meses más húmedos con la temporada de lluvias. Cabe destacar de los datos climáticos multianuales, el comportamiento del clima en marzo (Figura 3), ya que se presenta un aumento en la evapotranspiración en cerca del 150 mm, debido al





**Figura 1.** Ubicación general del área a designar como sitio Ramsar Estrella Fluvial de Inírida.

aumento de las horas de sol y disminución de la humedad, siendo junto con febrero los meses más cálidos.

En cuanto a la altura, la EFI presenta un rango altitudinal que varía desde 56 m, en la confluencia del Caño Jota con el río Orinoco, hasta los 80 m, en la confluencia del Caño San Joaquín en el río Inírida en las faldas de los Cerros Mavicure, Pajarito y el Mono.

## Población

En el área de influencia se encuentra Inírida, la capital del departamento de Guainía, con una población de 10.793 habitantes de acuerdo al censo del 2005. En el complejo de humedales se encuentran asentadas alrededor de 20 comunidades ubicadas a lo largo de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco.

Inírida.



Fernando Trujillo / Omacha

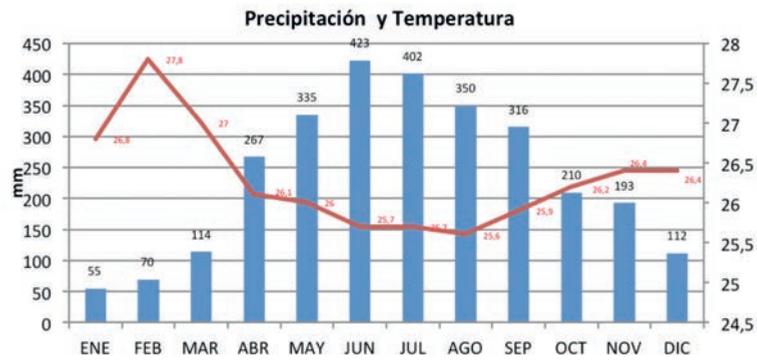


Figura 2. Variación anual de la precipitación y temperatura en Inírida.

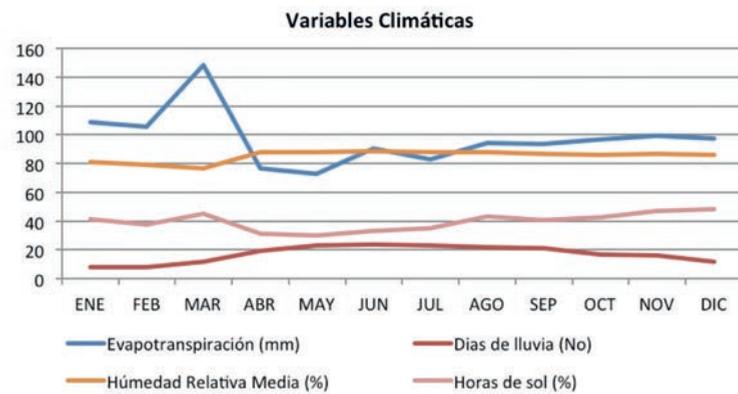


Figura 3. Evapotranspiración, humedad relativa media, días de lluvia y horas de sol en Inírida.



Fernando Trujillo/Omachá

Río Inírida.

La población está conformada por indígenas punivave (río Inírida) y Curripacos (río Atabapo), y en menor número Piapocos y sikuanis de la zona urbana de Inírida. Igualmente existe una gran población de colonos campesinos provenientes de los departamentos de Meta, Casanare, Cundinamarca y Boyacá. Más información poblacional y socio-económica se consigna en el capítulo Descripción socio-económica de la Estrella Fluvial Inírida.

## Hidrología

La Estrella Fluvial Inírida hace parte de la cuenca del río Orinoco, la cual ocupa la tercera parte de la zona continental de Colombia, con un área de 350.000 km<sup>2</sup> y un caudal total de 21.000 m<sup>3</sup>/seg (IGAC 1999). En la EFI están presentes los tres tipos de aguas según la clasificación de Sioli (1965): blancas, claras y negras. Así tenemos cursos principales de aguas negras (Atabapo e Inírida), con sus variaciones y algunas diferencias entre ellas, y las aguas blancas del Guaviare y Orinoco, aunque este último sea ligeramente diferente al anterior ya que confluyen en él, aguas provenientes de los Andes y del Escudo Guayanés. Los caños y quebradas afluentes de los grandes ríos mostraron también los tres tipos aguas.

La EFI es fuente de agua para la mayoría de las poblaciones ribereñas de la zona transicional Orinoco-Amazonas. Además, tiene como función hidrológica la retención de sedimentos y nutrientes, la descarga y recarga de acuíferos, el mantenimiento y regulación del volumen del agua (los caudales) y la estabilización del clima de esta región. Todos los bosques inundables (rebalseros) controlan las inundaciones gracias a la atenuación del escurrimiento fluvial y pluvial. Así mismo, los albardones de los ríos impiden la inundación de las poblaciones ribereñas.

A pesar de las variaciones interanuales y los patrones de precipitación diferenciados en el Escudo, piedemonte y cordillera, los ríos de la EFI presentan los siguientes períodos hidrológicos: aguas ascendentes (abril-junio), aguas altas (julio-agosto), aguas descendentes (septiembre-diciembre) y aguas bajas (enero-marzo) (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001).

Las subcuencas presentes son los ríos Guaviare, Inírida y Atabapo:

**Río Guaviare.** Nace en la Cordillera Oriental, aunque parte de sus principales afluentes nacen en la Sierra de La Macarena, de edad precámbrica y con un macizo rocoso conformado

## Río Inírida.



Fernando Trujillo/Omachacha

por rocas ígneas intrusivas. Tiene una longitud de 947 km y es considerado el límite hidrográfico entre la Orinoquia y la Amazonia. Sus aguas son blancas con alto contenido de sedimentos, producto de la influencia de los ríos que nacen en los Andes de origen sedimentario. Su caudal promedio anual a la altura de la confluencia con el río Inírida es de 7012 m<sup>3</sup>/seg, con un máximo de 10.101 m<sup>3</sup>/seg.

El río Guaviare a la altura de San Fernando de Atabapo aporta el 19,5 % del total de agua de toda la cuenca, lo que le sitúa como uno de los afluentes más importante de la cuenca del Orinoco. Weibezahn (1990) estima que el Guaviare es 3,4 veces más caudaloso que el Orinoco y que el aporte varía entre el 22 y el 29%.

La carga de sedimentos del Guaviare en Puerto Arturo es de 18x10<sup>6</sup> t/año y en su confluencia con el río Inírida es tan solo de 20x10<sup>6</sup> t/año, lo que demuestra que el proceso erosivo y lavado es mayor en la cordillera y el piedemonte que en las zonas bajas (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001). En época de aguas altas, el río Guaviare desborda sus aguas hacia la vertiente izquierda, aguas que son recogidas por el Caño Jota que vuelve sus aguas al río Orinoco 15 km aguas arriba de la localidad de Amanaven.

**Río Inírida.** Nace en la localidad de Santa Inés, dentro de la Reserva Nacional Natural Nukak, en el departamento del Guaviare en la planicie amazónica. Es un río de aguas negras caracterizado por sus innumerables raudales, que no lo hacen apto para la navegación y transporte de grandes cantidades de productos. Es el afluente más importante del río Guaviare, al que descarga un caudal de 3.081 m<sup>3</sup>/s (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001). Drena las sabanas de la margen derecha del río Guaviare, al cual confluye después de recorrer el departamento de Guainía desde el sudeste al noreste en una distancia de 724 km.

**Río Atabapo.** Nace en la peniplanicie residual del Escudo Guayanés y constituye el límite político entre Venezuela y Colombia. Tiene una extensión de 120 km en línea fronteriza y se origina por la confluencia de tres tributarios que nacen en Colombia, los ríos Atacaví, Temi y Guasacavi (Huber 1995). Tiene una longitud de 280 km y descarga en promedio al río Guaviare 883 m<sup>3</sup>/s (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001). Es de aguas negras y en el período de aguas altas sus cabeceras se comunican con la cuenca amazónica.

En la zona de confluencia de estos grandes ríos de la EFI se produce un fenómeno interesante relativo a la influencia que

ejerce el río principal (de mayor porte y caudal) sobre sus tributarios y viceversa. Así, los cambios hidrológicos y geomorfológicos se mantienen aguas abajo de la unión de dos ríos y a distancias considerables aguas arriba del afluente o tributario menor, por el balance de flujos ejercido por el río principal (“backwater effect”).

Datos de varias zonas de confluencia en la cuenca del Orinoco (Rosales *et al.* 1999, Rosales 2000), sugieren que la biota acuática puede ser el reflejo de dicho efecto, el cual está caracterizado por diferentes gradientes biogeoquímicos e hidrodinámicos en zonas donde los ríos de aguas negras y claras (oligotróficos) se encuentran con las aguas blancas (eutróficas) del Orinoco (Rosales *et al.* 2008) y Guaviare. Este es el caso específico de la EFI que estudiaremos a continuación. Información adicional sobre el área de estudio puede consultarse en IGAC (1999).

## Geología

La Amazonia colombiana representa en sentido geológico una plataforma estable, constituida por un zócalo de rocas cristalinas precámbricas pertenecientes al Escudo de Guayana, cubierto en parte por sedimentos precámbricos, paleozóicos, terciarios y cuaternarios (Proradam 1979). En la EFI, el

zócalo consiste principalmente de gneises, migmatitas y granitos que afloran en serranías, cerros rocosos redondeados y en los raudales de los ríos, enmascarados por una capa de sedimentos del Cuaternario asociado a las zonas de deposición del río Guaviare, Inírida y Atabapo.

En términos generales la Amazonia se distingue de la Cordillera Andina en que no fue sometida a los movimientos de plegamiento y solevantamiento que afectaron a estas. Sin embargo, sus sedimentos y composición son transportados por el río Guaviare hacia las zonas de rebalse, enriqueciendo los suelos para la agricultura y actividades productivas, así como el transporte de nutrientes, contribuyendo a la singularidad de ambientes acuáticos fruto de la combinación de diferentes tipos de agua.

De esta forma en la EFI, se distinguen las siguientes unidades geológicas (Figura 4).

### Precámbrico

**Complejo Migmatítico del Mitú (pEcm).** Nombre propuesto por el proyecto PRORADAM, correlacionable con el Complejo Guayanés en el Brasil (Pniheiro *et al.* 1976), y en Venezuela (Wynn *et al.* 1993) con el complejo de Basamento y

Sindy J. Martínez



Confluencia de los ríos Guaviare (aguas blancas) y Atabapo (aguas negras) frente a San Fernando de Atabapo, Venezuela.



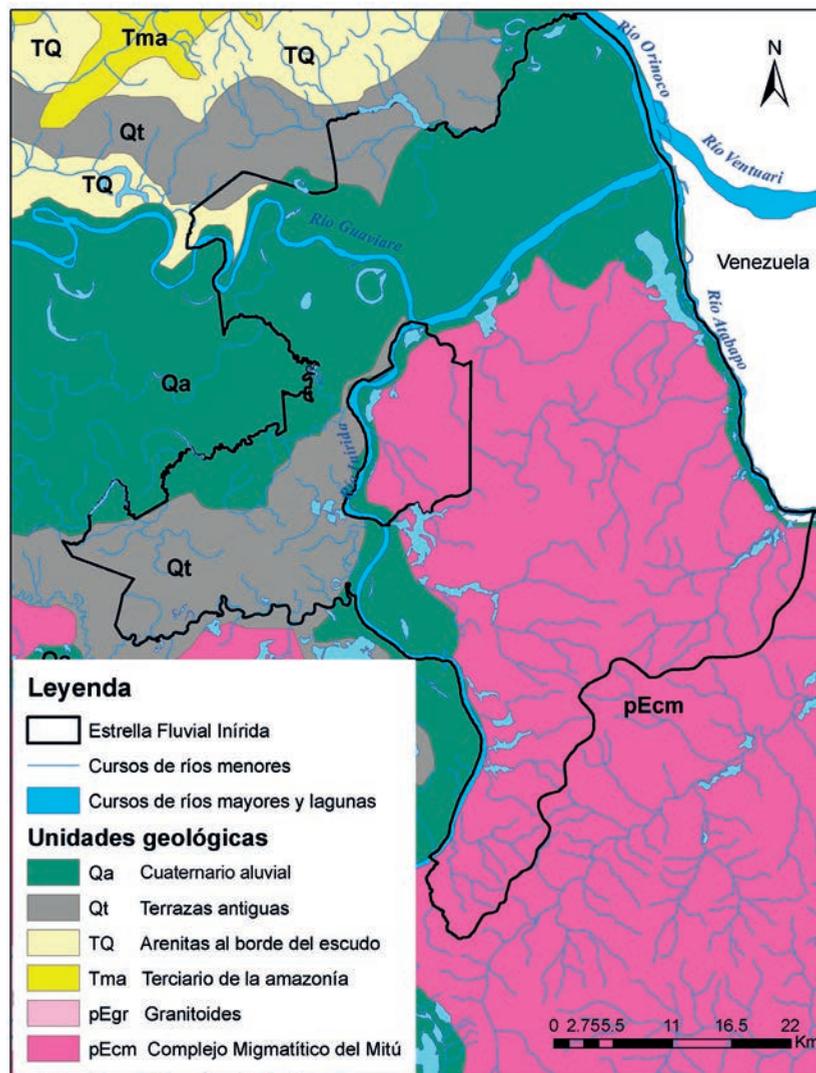
Cerros de Mavicure.

el terreno metamórfico-plutónico de San Carlos. En la EFI esta unidad está conformado por rocas de origen metamórfico que sufrieron metasomatismo principalmente potásico (Huguett *et al.* 1979) dándoles un aspecto granitoide, compuesto a su vez por:

- Neises del Atabapo: compuesto por metasedimentos arenáceos y pelíticos, metaígneos, cuarzofeldespáticos y blastolomitas. Presentes en el Caño Guasacavi en la cuenca del Atabapo.
  - Cuaricitas y gneises cuarzosos: metaarenitas y metaconglomerados cuarzosos, parcialmente migmatizados presentes en el Caño Chaquita en la cuenca del Atabapo.
  - Granitos migmatíticos: presentes en localidades del bajo río Inírida y Atabapo, granitos con una composición que varía desde alaskita hasta monzonita de origen migmatítico o ultrametamórfico.
- A su vez, el proyecto ORAM (1999) cartográficamente distingue la manifestación de cuerpos intrusivos precámbricos, denominados Granitoides (pEgr), correspondientes a relieves residuales llamados “montes-islas” (inselbergs); con alturas que varían entre 50 y 100 m, incluso a veces llegan a alcanzar los 300 m, por ejemplo los cerros Mavicure, Pajarito y Mono.

### Cuaternario

**Terrazas antiguas (Qt).** Terrazas fluviales a lo largo del curso inferior del río Inírida de poca extensión y relativamente delgadas, compuestas por cantos redondeados de cuarzo y chert, en una matriz areno-arcillosa de color ocre (Huguett *et al.* 1979) y cartografiadas por el proyecto ORAM hacia la vertiente izquierda del río Inírida, a lo largo de la confluencia con Caño Bocón y el Caño Cunuben. Así como en las vegas del Caño Jota, al norte de la EFI.



**Figura 4.** Mapa geológico de la Estrella Fluvial Inírida. Fuente: IGAC (1999).

**Cuaternario aluvial (Qa).** De igual manera, se presentan aluviones arcillosos, limo-arcillosos y gravas cuyo color varía de rojizo a blanco amarillento a lo largo del río Guaviare, y presenta llanuras de inundación, terrazas y playas actuales.

### Geología histórica

La génesis de esta región de la Amazonia y la Orinoquia colombiana se remonta a las rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas de afinidad granítica conformantes del Escudo Guayanés, que a comienzos del Proterozoico (ca. 1.8 Ga) fueron influenciadas por el ciclo orogénico Trans-Amazónico (Herrera 1999), que dio origen a los granitos y gneises descritos anteriormente. Los cuales posteriormente sufrieron leves

plegamientos residuales, generando un paisaje peneplanizado producto del levantamiento del Escudo Guayanés en el Cretácico y el levantamiento del arco estructural del Vaupés, fruto de la orogenia andina en el Mioceno tardío, comenzando así la formación de la divisoria entre la Amazonia y Orinoquia (Galvis *et al.* 2006).

### Suelos

Los suelos de la Amazonia se caracterizan por un nivel de fertilidad muy bajo en la fase mineral: alto grado de acidez, saturación de bases muy pobre, contenidos muy bajos de calcio magnesio y potasio intercambiables para suplir los requerimientos de las plantas; marcada pobreza en fósforo aprovechable y altos contenidos de aluminio de cambio (Ibarra *et al.* 1979).



Daniel Cruz-Antia

Petroglifos en el río Inírida.

Los suelos en la zona se desarrollan a partir de sedimentos gruesos de arenas cuarcíticas e inclusiones de material arcilloso del Plio-Pleistoceno; son profundos, de acuerdo con la presencia de material gravilloso (pedregosidad) y las fluctuaciones del nivel freático; el drenaje es lento a moderado, presentan texturas finas a medias (Ar- FAr- FArA), con colores pardo amarillentos y pardo grisáceos en arenas con drenaje lento (IGAC 1999, Cardenas 2007).

Igualmente, presentan una fertilidad actual y potencial muy baja o baja. Las más fértiles son aquellas áreas influenciadas por el río Guaviare, el cual transporta gran cantidad de sedimentos por ser de origen andino. Es característica la alta concentración de aluminio con valores superiores al 70% en aquellos paisajes de pediplano (tierra firme) y aluviales de los ríos Inírida y Guaviare. A excepción de los bosques bajos densos del plano de inundación de río Atabapo y en el bosque medio semidenso en pediplano que registran valores de saturación de aluminio bajos.

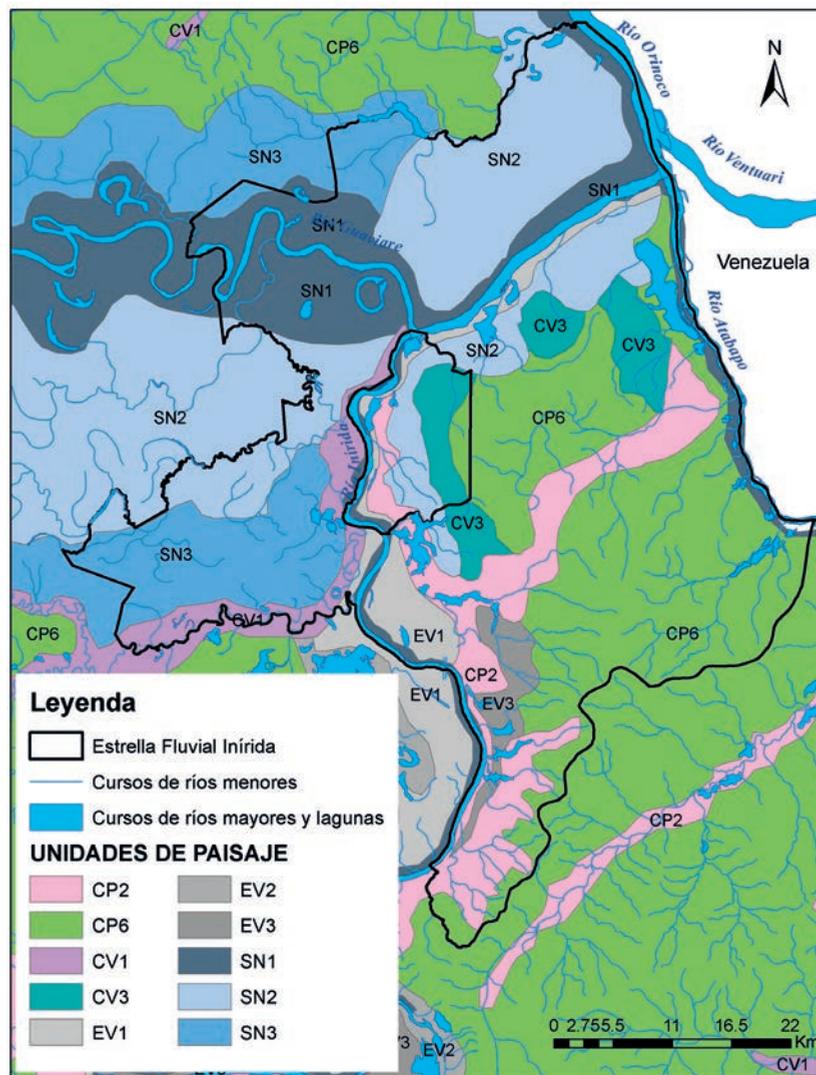
Cardenas (2007) describe los suelos de esta región como extremadamente ácidos pH <4,5 hasta muy fuertemente ácidos pH 5,1; con bajos contenidos de fósforo <15 ppm, excepto en el plano de inundación del río Guaviare con valores de 23 ppm. La capacidad de intercambio catiónico es baja <10meq/100g, excepto en bosques medios densos muy húmedos en pediplano plano. La saturación de bases es baja <35% y solo los primeros 25 cm de los suelos ubicados en las sabanas naturales y en los bosques bajos densos en vallecito del relieve residual tienen valores superiores. Las texturas que predominan tienen una marcada influencia de materiales arenosos y solo en aquellas unidades con influencia aluvial se presentan texturas tipo franca arcillosa o franca limosa.

## Unidades de paisaje

Caracterizado por una influencia marcada de la Amazonia noroccidental, en la que sobresale la planicie amazónica, con vegas y tierra firme; parte del macizo y la penneplanicie Guayanesa o cratón Guayanés, junto con la llanura aluvial del río Guaviare. El estudio del IGAC (1999) ha caracterizado las unidades fisiográficas de la Amazonia y Orinoquia cartografiando y describiendo las siguientes unidades (Figura 5).

### Superficies de aplanamiento con control estructural

**Superficies pediplanizadas con inselbergs, colinas y cerritos residuales (CP2).** Superficies ligeramente onduladas y en muchos sectores planos extensos, de cimas redondeadas a subredondeadas con laderas cortas y poco inclinadas. Con presencia de montes-islas o tepuyes, presentes con una distribución irregular en la parte centro-oriental y



**Figura 5.** Unidades de paisajes fisiográficos en la Estrella Fluvial Inírida. Fuente: IGAC (1999).

nororiental de la Amazonia colombiana (Proradam 1979). Su característica es la presencia de cerros aislados o “inselbergs” remanentes de una etapa de penepianación, con alturas que varían de 100 a 300 metros, con terminaciones redondeadas y pendientes abruptas. Por lo general carecen de vegetación y en sus flancos presentan acanaladuras verticales de dimensiones centimétricas, constituidos por extraordinarios afloramientos graníticos desgastados por la erosión; se encuentran desde cerros muy erosionados y de poca altura hasta elevados complejos como Mavicure.

**Llanura de pedimentos ondulada (CP6).** Regionalmente presenta similitudes con las altillanuras, diferenciándose por

haberse formado a partir de materiales precámbricos. Relativamente altas con cimas tabulares que representan 60% de esta unidad rodeadas por laderas y taludes.

### Llanuras aluviales de ríos que nacen en el Cratón

**Valles aluviales (CV1).** Plano inundable asociado a niveles de terrazas bajas a medias a lo largo de Caño Bocón en valle estrecho poco disectado en terrazas bajas.

**Terrazas altas, antiguas, poco disectadas (CV3).** Presentes hacia la parte media y alta del Caño Chaquita, en



Cerros de Mavicure.

la población de Inírida y en la vertiente izquierda del río Atabapo.

### Llanuras aluviales de ríos amazonienses de aguas oscuras

**Plano inundable con pocas terrazas muy bajas asociadas a nivel local (EV1).** Presente hacia la parte baja del río Inírida, áreas inundables con pendientes bajas entre 2 a 1° se diferencia de los depósitos aluviales SN en que son más superficiales y de carácter más erosivo. Compuesto por sedimentos sueltos arcillosos y limoarcillosos de origen principalmente aluvial, constituye las áreas bajas y planas de la región, con diferencia de pendientes mínimas, lo cual permite que los ríos desarrollen corrientes divagantes con meandros fracturados y abandonados, lagunas de forma de herradura y cicatrices de corrientes.

En estas unidades ricas en sedimentos y nutrientes se desarrolla una selva alta de árboles corpulentos asociados con palmas; en cambio, en los suelos donde predominan las arenas blancas con altos niveles de humedad se desarrolla un bosque

muy pobre, de poca altura y con especies de tallos delgados denominados “varillales”, que componen un mosaico de bosques bajos intercalados con sabana, denominados caatingas, una formación vegetal que predomina en la región de Guainía (Alvarez *et al.* 2005).

Alvarez *et al.* (2005) describen las sabanas arboladas y arbustivas de los planos aluviales, que crecen sobre suelos arenosos y están cubiertas por el pasto del género *Mesosetum* y arbolitos del género *Licania*; las sabanas abiertas y arbustivas de terrazas que van de bajas a medias y están compuestas por especies herbáceas de las familias Rapatáceas y Eriocauláceas mezcladas con pequeños árboles de laurel y saladillo y las sabanas abiertas de altillanura, de suelos arenosos y pantanosos, habitadas por Rapatáceas, como la flor de Inírida, planta reconocida para el uso ornamental.

**Terrazas Bajas y Medias (EV2).** De extensiones locales a lo largo de las unidades anteriormente descritas, su inundación depende del caudal del río Inírida presente al sur de la confluencia del Caño Bocón con el Inírida.



Balsa turística en el río Inírida.

**Terrazas altas con diferentes grados de disección (EV3).** Terrazas medias a altas (20-35 m), ligeramente inclinadas 1-5°, se extienden a lo largo de la vertiente derecha del río Inírida, donde el control estructural se refleja en los patrones de drenaje paralelo, subparalelo y dentrítico.

### Llanuras aluviales andinenses de aguas barrosas

Planos de inundación actuales (SN1)

**Terrazas aluviales bajas a medias (SN2).** Frecuentemente áreas inundables del río Guaviare, de carácter deposicional al norte de la EFI.

**Terrazas aluviales altas a medias (SN3).** Al norte del río Guaviare, superficies plano-concavas con drenaje lento a

encharcado con rasgos relacionados con llanuras aluviales de desborde.

### Biogeografía

La EFI forma parte de la Ecoregión Sabanas de la Amazonia - Brasil, Colombia y Venezuela- (Dinerstein *et al.* 1995), un área exclusiva en Colombia con unas condiciones edáficas y geológicas poco comunes, que mantienen los niveles más altos de endemismos y diversidad (Whitmore & Prance 1987), especialmente el Refugio de Ventuari considerado un refugio Pliopleistocénico (Walschburger 1992).

Esta área se incluye dentro del Escudo Guayanés con afloramientos de rocas ígneas de edad Precámbrica y sedimentos cuaternarios en zonas de depositación de los ríos Guaviare, Inírida y Atabapo. En la zona existen paisajes de terrazas altas

Río Atabapo, cerca a comunidad Playa Blanca.

Juan Manuel Renjifo



("tierra firme"), en los cuales crece bosque heterogéneo no inundable y zonas más bajas con bosques inundables. Hay además zonas cubiertas de arenas blancas con vegetación arbustiva y herbácea, llamadas "sabanetas" o "catingas". Así según Romero *et al.* (2004), en la Orinoquia colombiana están presentes nueve ecosistemas de cobertura boscosa y uno correspondiente a las sabanas naturales de arenas blancas.

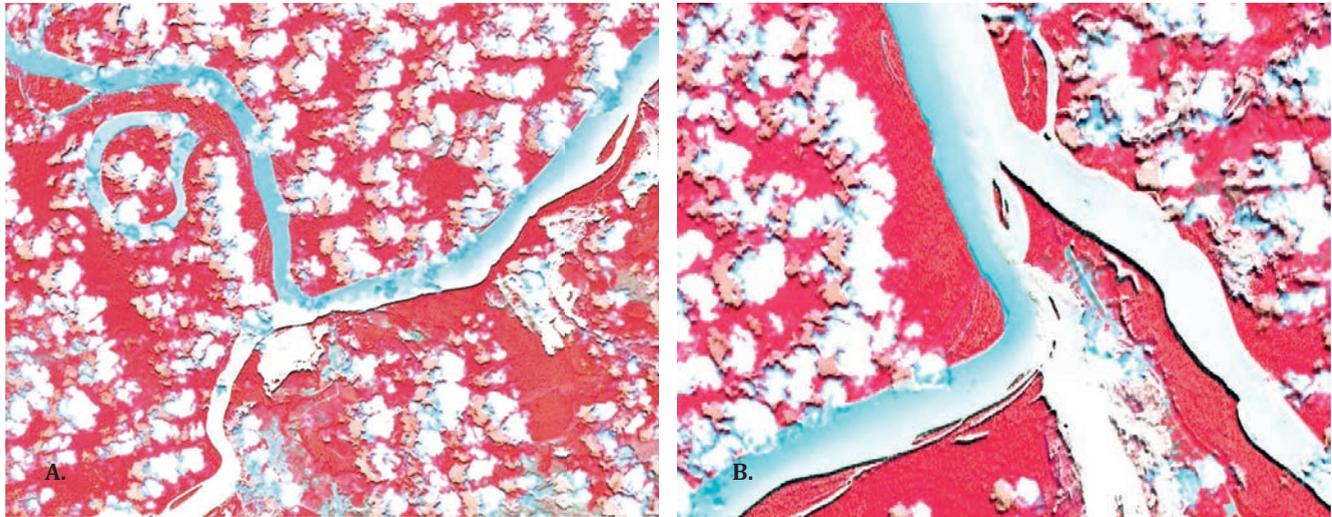
Alvarez *et al.* (2005) definen esta región como una franja selvática de poca altura, mezclada con vegetación abierta de sabana amazónica, que limita al oriente con las caatingas de la planicie aluvial del Orinoco. Estos autores citan a Huber, frente a la evolución de las sabanas amazónicas; quien sostiene que hace más de 600.000 años esta región fue centro de diversificación florística, que se desarrollaron a partir de una fase selvática y son anteriores a las sabanas llaneras que se generaron durante las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno (100.000 a 10.000 años antes del presente). Otros autores afirman que la flora de los sustratos arenosos de las sabanas

amazónicas fue la que generó los ambientes oligotróficos hace más de 70 millones de años, durante el Cretáceo Superior o el Paleógeno, en una etapa muy temprana de la historia evolutiva del Escudo de Guayana.

### Complejo de humedales de la Estrella Fluvial Inírida

La cartografía de ambientes acuáticos se realizó con la cooperación de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y del Oriente Amazónico CDA, el Instituto Humboldt, La Universidad de los Llanos, la Fundación Omacha y WWF Colombia, que durante el primer trimestre del 2008 desarrollaron actividades en pro de caracterizar los principales ecosistemas acuáticos de la EFI, con base en:

- El sistema de clasificación propuesto para ambientes acuáticos para la cuenca del Orinoco-Colombia



**Figura 6.** Combinación 321 (infrarrojo color) de imágenes Aster 2002, mostrando diferencias en los niveles digitales para cada tipo de agua. A: Confluencia del río de aguas blancas (río Guaviare), y río de aguas negras (Inírida). B: Confluencia de aguas mixtas (Guaviare + Inírida) y aguas negras (Atabapo y Alto Orinoco).

elaborado por la Fundación Omacha, Universidad de los Llanos y WWF (Trujillo *et al.* 2004, Caro *et al.* 2010).

- El sistema de clasificación de los humedales naturales según la Convención Ramsar (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. 2000. Política Nacional para humedales interiores de Colombia), adaptado de la clasificación Ramsar.
- El desarrollo de esta misma experiencia en la Reserva de Biosfera El Tuparro en el primer semestre de 2007.

El esquema de clasificación propone categorías jerárquicas incluyentes que van de una característica general a una particular hasta llegar a la descripción particular del ambiente acuático a una escala 1.500.000 (Tabla 1, Figura 7) (Caro *et al.* 2010). Para humedales, las categorías jerárquicas determinadas son: ámbito, provincia geográfica, tipo de agua, ambiente, sistema, subsistema, geoforma, clase, subclase, vegetación tipo y toponimia o nombre general del ambiente acuático.

Estas categorías se definen de la siguiente manera:

**Ámbito.** Se refiere a la naturaleza más amplia en su origen y funcionamiento del ambiente acuático.

**Provincia geográfica.** Se refiere a la posición altitudinal en los que se encuentran los ambientes acuáticos, que para la Orinoquia corresponden a tierras bajas.

**Tipo de aguas.** Se refiere a la clasificación de las aguas de los ríos que se hizo para la región amazónica por el IGAC (1999), tomando como referencia los trabajos de Sioli (1965). Esta clasificación se basa en las características fisicoquímicas y geoquímicas; lo cual permite clasificar los ambientes acuáticos y a las aguas de estos ríos en blancas, negras, claras y mixtas (Figura 6).

**Ambiente.** Se refiere a la movilidad de las aguas, por esta razón pueden ser lóticos o lénticos.

**Sistema.** Se refiere a la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos, por los cuales el ambiente acuático puede ser lacustre o palustre.

**Subsistema.** Se refiere al patrón de circulación o estacionalidad del agua por razones hidroclimatológicas; es decir, si la presencia de agua es permanente o estacional.

**Geoforma.** Se refiere a la geoforma dominante para los ambientes acuáticos y corresponden para aquellos ambientes estacionalmente inundables a dique y vega, plano de inundación y altillanuras, planas. Para los planos de inundación y las altillanuras se distinguen unas unidades más específicas que corresponden a las superficies cóncavas que mantienen una saturación de agua cuando pasan las inundaciones o que son depósitos de agua por precipitación y escorrentía. La geoforma para los ambientes lóticos y lénticos, que son fluviales o lacustres, se le llama en este esquema de clasificación como lecho de agua.



Bosque ripario del Escudo Guayanés en el río Atabapo.

**Tabla 1.** Esquema de clasificación propuesto para humedales de la Orinoquia (Caro *et al.* 2010). 1. Ámbito. 2. Provincia geográfica 3. Tipo de aguas. 4. Ambiente. 5. Sistema

1	2	3	4	5	SUBSISTEMA	GEOFORMA	CLASE	SUBCLASE	VEGETACIÓN TIPO	TOPONIMIA			
INTERIOR	TIERRAS BAJAS	AGUAS BLANCAS, AGUAS NEGRAS, AGUAS CLARAS, AGUAS MIXTAS	LÓTICO	FLUVIAL	PERMANENTE	Lecho de agua	Agua	Río		Río permanente			
					ESTACIONAL (inundable)	Diques y vegas	Agua	Caño	Caño permanente				
							Herbazales		Caño	Caño estacional			
			LACUSTRE	ESTACIONAL (inundado)	Superficie cóncava plano de inundación	Bosque	PALUSTRE	Sin vegetación	Playas			<i>Schieckia orinocensis</i> , <i>Polygona</i> spp.	Herbazal inundable
								Sabana	Afloramiento rocoso				Playa inundable
									Gramínea				Afloramiento rocoso inundable
	Bosque	Plano de inundación				Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea			<i>Trachipogon</i> , <i>Paspalum</i> , <i>Andropogon</i> , <i>Stipa</i>	Sabana gramínea inundable
									Arbustiva				Sabana arbustiva inundable (con predominancia de alcornoque, chapparro o saladillo)
									Morichales				Morichal inundable
	Bosque	Altillanura plana cóncava	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Bosque denso					Bosque denso inundable		
						Bosque abierto				Bosque abierto inundable			
						Gramínea				Sabana gramínea inundable por precipitación y escorrentía			
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Arbustiva					Sabana arbustiva inundable por precipitación y escorrentía			
					Bosque				Bosque pantanoso				
					Morichales				Morichal pantanoso				
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea					Sabana gramínea pantanosa			
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva								
					Morichales								
Bosque	Superficie cóncava plano de inundación	Sabana	Bosque	PALUSTRE	Gramínea								
					Arbustiva			</					

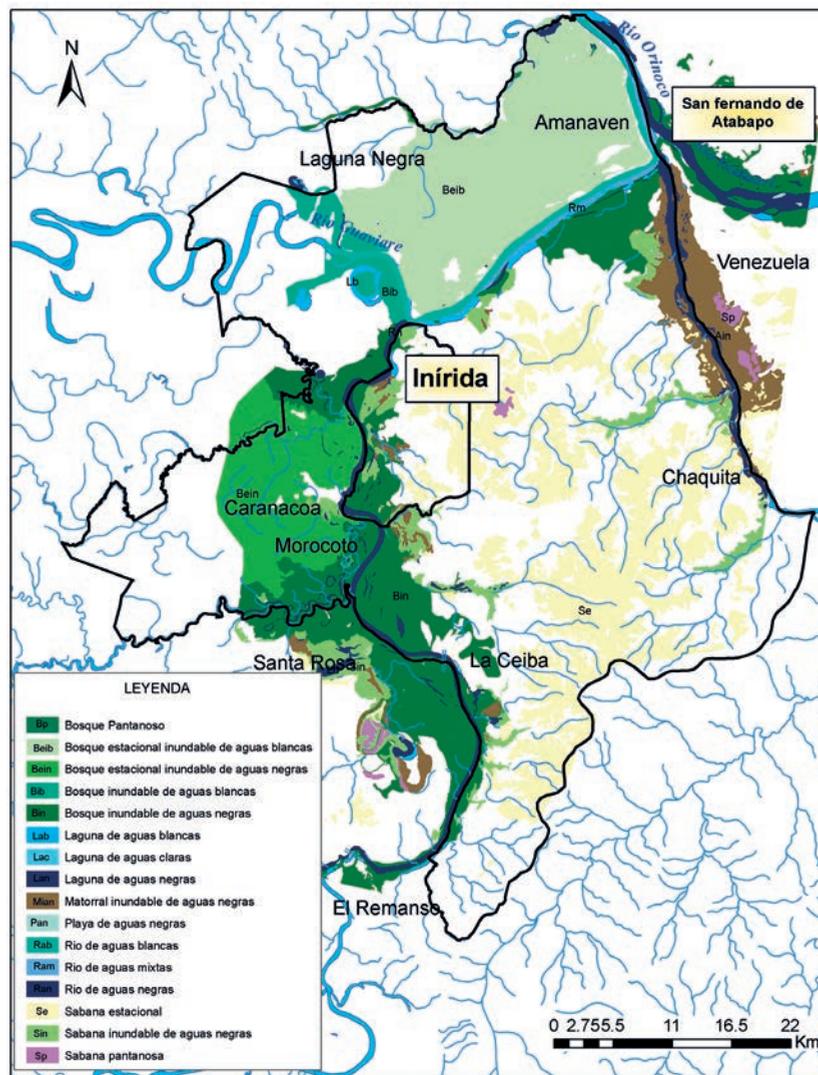


Figura 7. Ambientes acuáticos de la Estrella Fluvial Inírida.

Tabla 2. Ambientes acuáticos y no acuáticos de la Estrella Fluvial Inírida.

Ambiente	Área (ha)	Porcentaje (%)
Acuático	135.557,10	44.66
No acuático	162.227,72	53.45
Sin información	5.742,36	1.89
Total	303.527,19	100

Tabla 3. Área de los humedales lénticos y lóticos de la Estrella Fluvial Inírida.

Ambiente	Área (ha)	Porcentaje (%)
Léntico	123.081,59	90,8
Lótico	12.475,51	9,2
Total	135.557,10	100



**Humedales del río Inírida cerca a Cerros de Mavicure y la comunidad puinave Venado**

**Clase.** Se refiere a la descripción general de la fisonomía que cubre la superficie del suelo o del ambiente. Los cuales pueden ser: agua, sabana, bosque, herbazales o áreas descubiertas de vegetación.

**Subclase.** Se refiere a aspectos más específicos de la clase relacionados con la principal característica de cobertura de la superficie, es decir: para la clase agua la subclase puede ser río o caño. Estos nombres corresponden a la toponimia local y al caudal del drenaje. Para la clase sabana, la subclase puede ser la presencia dominante de gramíneas o arbustos. Para la clase bosque se aplican cuatro criterios: bajo, cuando el promedio de altura de los árboles no superan los 10 metros; medio, cuando el promedio de altura de los árboles está entre los 10 y 25 metros; denso, cuando las copas de los árboles forman un dosel cerrado y abierto, cuando la copas de los árboles generalmente no se tocan y forman un dosel abierto. Para la clase herbazal, se aplica el concepto denso si la superficie está dominada en un 70% por los herbazales. Esta categoría no aplica para las áreas descubiertas de vegetación.

**Vegetación dominante.** Se refiere a la especie o especies o grupo taxonómico que dominan la subclase o clase (para el caso de los herbazales).

**Toponimia.** Se refiere a la síntesis de las características del ambiente acuático que le da el nombre al mismo.

Este esquema de clasificación propuesto (Caro *et al.* 2010), permite identificar hasta 17 clases de humedales en cada uno de los tipos de agua de la Estrella Fluvial Inírida (Tabla 1).

Del total del área de estudio (303.527,19 hectáreas), 135.557 ha son humedales, es decir, el 44,66% (Tabla 2). De los cuales 135.557,10 ha; el 90,8% son lénticos, y 12.475,51 ha (9,2%) son lóticos (Tabla 3). El 88,63% de los ambientes acuáticos presentes corresponde a ambientes palustres, situación que se explica al tratarse de ambientes donde la estacionalidad (Subsistema), y por tanto la inundación es determinante en la conformación de ambientes acuáticos. El 9,2% corresponden a sistemas fluviales y el 2,17% a sistemas lacustres (Tabla 4).

Por otro lado el área de estudio está dominada en un 79,10% por bosques, seguidos en un 11,33% por cuerpos de agua permanentes y un 9,53% por sabanas (Tabla 5). Finalmente, de acuerdo al esquema de clasificación propuesto, se identifican 13 humedales de los cuales el Bosque inundable de aguas negras ocupa el 29,16% del área de los ambientes acuáticos, el bosque estacional inundable de aguas blancas un 25,27% y el arbustal inundable de aguas negras (río Atabapo) un 8,34% (Tabla 6).

**Tabla 4.** Sistemas y Subsistemas de los Ambientes Acuáticos.

Sistema	Subsistema	Área (ha)	Porcentaje %
Fluvial		12.475,50	9,20
Lacustre		2.935,84	2,17
Palustre		120.145,75	88,63
Total		135.557,10	100

**Tabla 5.** Clases de ambientes acuáticos en la Estrella Fluvial Inírida.

Clase	Área (ha)	Porcentaje (%)
Agua	15.364,5129	11.33
Bosque	107.226,21	79.10
Sabana	12.919,54	9.53
Sin vegetación	46,83	0.03

**Tabla 6.** Humedales de la Estrella Fluvial Inírida.

Toponimia	Área (ha)	Porcentaje del área de estudio	Porcentaje del área acuático o terrestre
Bosque estacional inundable de aguas blancas	34586.76	11.39	25.27
Bosque estacional inundable de aguas negras	16855.21	5.55	12.31
Bosque inundable de aguas blancas	4339.45	1.43	3.17
Bosque inundable de aguas negras	39913.41	13.15	29.16
Bosque pantanoso	117.41	0.04	0.09
Arbustal inundable de aguas negras	11413.96	3.76	8.34
Sabana inundable de aguas negras	11357.11	3.74	8.30
Sabana pantanosa	1562.43	0.51	1.14
Laguna de aguas negras	2935.84	0.97	2.14
Río de aguas blancas	2970.27	0.98	2.17
Río de aguas mixtas	1334.57	0.44	0.97
Río de aguas negras	9458.40	3.12	6.91
Playa de aguas negras	46.84	0.02	0.03

## Bibliografía

- Alvarez, O.E., M.L. Aguirre, S.G. Castro & J.C. Guzmán. 2005. La Orinoquia de Colombia. Banco de Occidente. Cali.
- Cardenas, L. D. (Ed) 2007. Flora del Escudo Guayanés en Inírida (Guainía, Colombia). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-, 186 pp.
- Cardenas, L. D., C.N. Arboleda & S.S. Tunjano. 2009. Flora de la Estrella Fluvial de Inírida (Guainía, Colombia). Biota Colombiana 10(1 y 2): 1 - 30.
- Caro, C., F. Trujillo, C.F. Suarez & J.S. Usma. 2010. Evaluación y oferta regional de humedales de la Orinoquia: contribución a un sistema de clasificación de ambientes acuáticos. Pp. 433-447. En: Lasso, C., J.S. Usma, F. Trujillo & A. Rial (Editores). 2010. Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C. Colombia.

- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Washington, D.C.
- Donato, J. 1998. Los sistemas acuáticos de Colombia: Síntesis y revisión. Pp. 31-47. En: Guerrero, E. (ed.) Una aproximación a los humedales en Colombia. UICN. Fondo FEN, Bogotá.
- Ferrer, A., M. Beltrán Gutiérrez & C.A. Lasso 2009. Mamíferos de la Estrella Fluvial de Inírida: ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco (Colombia). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 209 - 218.
- Galvis, G., J.J.I. Mojica, S. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez, M.A. Arce, A. Gutierrez, L.F. Jimenez, M. Santos, S. Bejarano, F. Arbelaez, E. Prieto & M. Leyva. 2006. Peces del Medio Amazonas. Región de Leticia. 546 pp.
- Herrera, J.M. 1999. Geología, en: Paisajes Fisiográficos de Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombia. Capítulo 2. Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC. 105-134 pp. Bogotá.
- Huber, O. & R. Rina (Eds.). 1997. Glosario Fitoecológico de las Américas. Vol. 1: Países Hispanoparlantes. UNESCO-Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas.
- Huguett, A., J. Galvis & O. Ruge. 1979. Geología, en: La Amazonia Colombiana y sus recursos. Tomo I, capítulo 2, PRORADAM (Proyecto Radargramétrico del Amazonas). IGAC-CIAF\_MINDEFENSA, 29-92 pp. Bogotá.
- Ibarra, C., J. Morelo, J. Briceño, A. Cortés, B. Motta, C. Luna, F. Garavito & C. Pulido. 1979. Pp.100-216. En: La Amazonia colombiana y sus recursos. Tomo I, capítulo 3, PRORADAM (Proyecto Radargramétrico del Amazonas). IGAC-CIAF\_MINDEFENSA. Bogotá.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. 1999. Paisajes fisiográficos de Orinoquia y Amazonia (ORAM) colombianas. Análisis Geográficos 27-28. Bogotá D.C. 361 pp.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, CORPOICA. 2002. Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia - Zonificación agroecológica de Colombia. Escala 1:500.000. Subdirección de agrología. Bogotá.
- Jones, P.J. 1999. The CIAT climate database. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira. Colombia.
- Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Villa, M. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L. Mesa. M. Patiño, O. Lasso-Alcalá, M. Morales-Betancourt, K. González, M. Quiceno, A. Ferrer & C. Suárez. 2009. Peces de la Estrella Fluvial de Inírida. Ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10 (1-2): 89-122.
- Lynch J.D., P.M. Ruiz-Carranza & M. C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (80). 237-248.
- Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. 2000. Política Nacional para humedales interiores de Colombia. Estrategia para su conservación y usos sostenible. Bogotá. 67 pp.
- Proyecto Radargramétrico de Amazonas "PRORADAM". 1979. La Amazonia colombiana y sus recursos. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Ministerio de Defensa Nacional y Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogotá D.E. 590 pp.
- Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-INPA. Bogotá D.C., Colombia.
- Rengifo, J.M., C.A. Lasso & M. Morales-Betancourt. 2009. Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquia colombiana: lista preliminar de especies. *Biota Colombiana* 10(1 y 2): 171 - 178.
- Romero M., G. Galindo, J. Otero & D. Armenteras. 2004. Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 189 pp.
- Rosales, J. 2000. An ecohydrological approach for riparian forest biodiversity conservation in large tropical rivers. PhD Thesis. University of Birmingham.
- Rosales, J., G. Petts & J. Salo. 1999. Riparian flooded forest of the Orinoco and Amazon basins: a comparative review. *Biodiversity and Conservation* 8: 551-586.
- Rosales, J., L. Blanco-Belmonte & C. Bradley. 2008. Hydrogeomorphological and Ecological Interactions in Tropical Floodplains: The Significance of Confluence Zones in the Orinoco Basin, Venezuela. Pp. 295-316. In: *Hydroecology and Ecohydrology: Past, Present and Future*. Wood, P., D. Hannah & J. Sadler (Eds.). John Wiley & Sons LTD.
- Sioli, H. 1965. Bemerkung zur Typologie amazonischer Flüsse. *Amazoniana* 1 (1): 74-83.
- Trujillo F, C. Caro, C. F. Suárez, J. S. Usma. (2004). Evaluación y oferta regional de humedales de la Orinoquia: contribución a la formulación de planes de manejo en áreas de jurisdicción de CDA, Corporinoquia y Cormacarena. Informe interno WWF y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 15 pp.
- Walschburger, T. 1992. ¿Cómo surgió y dónde conservar la biodiversidad en la Amazonia colombiana?. Pp. 92-112. En: Andrade, G., Hurtado, A. y Torres, R. (eds.). *Amazonia colombiana: Diversidad y Conflicto*. CEGA, Santafé de Bogotá.
- Weibezahn, F. 1990. Hidroquímica y sólidos suspendidos en el alto y medio Orinoco. Pp. 150-210. En: Weibezahn, F., H. Álvarez & W. Lewis Jr. (Eds.). *El río Orinoco como ecosistema. Electrificación del Caroní C. A. (EDELCA)-Fondo Editorial Acta Científica Venezolana-C.A. Venezolana de Navegación (CAVN)-Universidad Simón Bolívar (USB)*. Caracas.
- Whitmore, T.C. & G.T. Prance. 1987 (comp.). *Biogeography history in tropical America*. Oxford Monographs on Biogeography No. 3. Clarendon Press, Oxford.



Fernando Trujillo/Omatacha

Río Atabapo



# Aspectos socioeconómicos de la Estrella Fluvial Inírida

Sebastián Restrepo Calle, Ana María Roldán,  
Andrea Caro & José Saulo Usma



## Introducción

Las particularidades geográficas de la Estrella Fluvial Inírida (EFI) y su aislamiento han determinado la dinámica de los procesos de conformación territorial. La historia de los asentamientos locales y la significación territorial indígena han sido transformados por la instalación de nuevas territorialidades motivadas por auges en la extracción de productos naturales, generando cambios estructurales en la realidad socioeconómica, política y cultural de la región.

En la EFI, los procesos de asentamiento locales han respondido a las condiciones desarrolladas en el área. Así, las prácticas de uso y significación de la naturaleza han determinado expresiones territoriales puntuales aún no bien conocidas. El poblamiento, las dinámicas de uso de la biodiversidad, las formas de organización local y la proyección de procesos de desarrollo y manejo del territorio son aspectos que están relacionados con la conservación de la biodiversidad principalmente en ecosistemas acuáticos.

Cabe destacar que en la zona circundante a la EFI se encuentra la Reserva Nacional Natural Puinawai (1.092.500 ha) creada en 1979 y ubicada en el departamento del Guainía, municipio de Inírida, corregimientos del Morichal, Pana-Pana y Puerto Colombia, en la Serranía de Caranacoa, entre el río Inírida y la frontera con el Brasil. Igualmente, se encuentra relativamente cerca el Resguardo Unificado de la Selva de Matavén (cerca de 2.000.000 ha), un referente importante para el mantenimiento de las condiciones sociales y ecológicas de la región.

Basados en la revisión de fuentes de información secundaria, diálogos con representantes de las autoridades indígenas regionales y los estudios realizados por los autores en las comunidades entre 2009 y 2011, se presenta una descripción socioeconómica de la región, enfocándose en la caracterización de sus poblaciones, la descripción de las prácticas de uso de la biodiversidad, la identificación de las dinámicas de transformación territorial que afectan la región y la discusión de algunos conflictos y oportunidades alrededor del manejo del territorio.

## Población

Los departamentos del oriente y norte amazónico de Colombia tienen la mayor proporción de población indígena, con un porcentaje entre el 21 y 66% del total de habitantes (DANE 2005), esto explica que la mayoría de la población presente en la EFI, excluyendo al casco urbano de Inírida, sea indígena.

La población está conformada por indígenas de los pueblos puinave, curripaco, piapoco y sikuani, así como grupos cam-



Fernando Trujillo/Omachá

Transporte de yuca brava.

pesinos colonos provenientes de diferentes regiones del país (Casanare, Cundinamarca y Boyacá), en función de oportunidades productivas (Trujillo *et al.* 2010, Caro & Martínez 2011).

Las comunidades puinave se ubican principalmente en la cuenca del río Inírida y los curripaco en la cuenca del río Atabapo (CDA 2007), aunque en varias comunidades de la EFI se encuentran habitantes de otros pueblos indígenas (Tabla 1).

En el complejo de humedales de la EFI que potencialmente será declarado como sitio Ramsar (283.000 ha), se traslapa parcialmente con siete resguardos donde encuentran asentadas once comunidades indígenas ubicadas a lo largo de los ríos Guaviare (Coayare, Paujil, Cocoviejo); Inírida (La Ceiba, Paloma, Caranacoa, Santa Rosa, Yuri, Morocoto) y Atabapo (Playa Blanca, Chaquita) (Figura 1). Cabe destacar que las comunidades Venado y Remanso localizadas en cercanías de los cerros de Mavicure no hacen parte del área a designar.

### Historia del poblamiento

Históricamente el poblamiento de esta región ha estado marcado por las movilizaciones puntuales de etnias, como los cu-

ripacos, los puinaves, unos pocos piaroas, piapoco y sikuani. Su distribución actual en los territorios obedece a respuestas específicas relacionadas con procesos culturales y con la emergencia de grandes eventos económicos extractivos; como por ejemplo, la economía cauchera, el comercio de la fibra de chiqui-chiqui y posteriormente algunos recursos minerales y los peces ornamentales.

Los inicios del proceso de poblamiento se remontan a los viajes de exploración realizados por europeos durante el siglo XVI, donde fue común la práctica de captura de indígenas para emplearlos como esclavos y aumentar su capacidad para descubrir las riquezas naturales que albergaba la zona. Si bien el desarrollo de asentamientos en la región no fue una prioridad para esta época, las jornadas exploratorias sí tuvieron efectos en la conformación territorial. A pesar de que a la EFI entraron varios españoles, portugueses, holandeses, ingleses y alemanes durante los siglos XVI y XVII, estas irrupciones no causaron gran influencia en las culturas indígenas (Triana 1985).

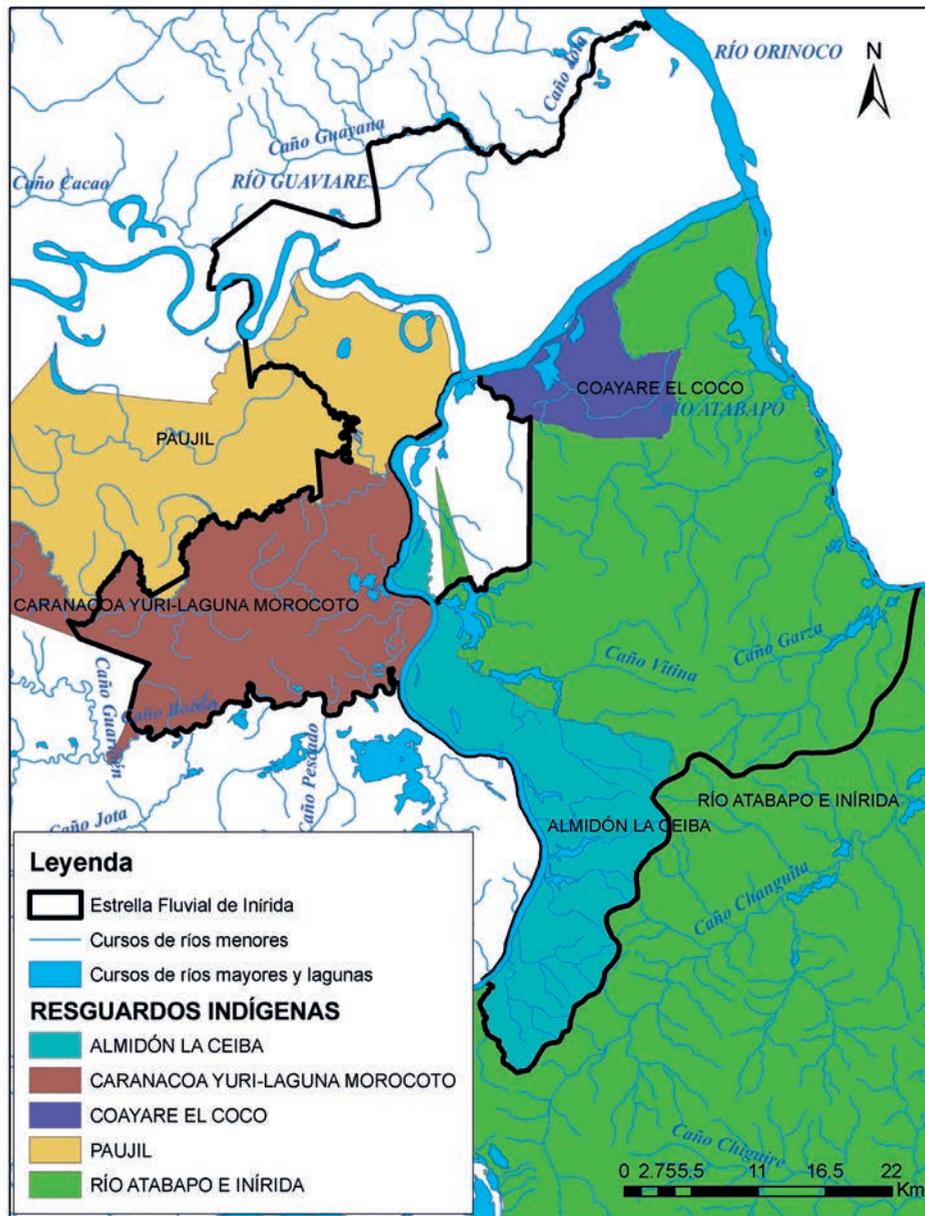
En 1650 los misioneros católicos se establecieron y los cambios empezaron a ser evidentes, pues implementaron diferen-



Procesamiento de yuca brava en aguas del río Atabapo.

**Tabla 1.** Pueblos indígenas presentes en las comunidades locales que hacen parte del Estrella Fluvial Inírida.

Río/Caño	Comunidad	Pueblo indígena
Río Atabapo	Chaquita	Curripaco
	Playa Blanca	Curripaco
Río Inírida	La Ceiba	Puinave, curripaco, tukano
	Santa Rosalía	Puinave
	Huesito	Cubeo, curripaco, puinave
	Caranacoa	Puinave, curripaco
	Almidón	Puinave
	Paloma	Curripaco
Caño Caimán	Puerto Príncipe	Puinave
Caño Bocón	Yurí	Cubeo, tukano, puinave
Caño Cunuben	Morocoto	Puinave
Río Guaviare	Coayare	Puinave, piapoco
	Paujil	Puinave, kubeo
	Cocoviejo	Puinave, kurripaco
	Carrizal	Piapoco, puinave, sikvani



**Figura 1.** Distribución de resguardos y comunidades indígenas en la Estrella Fluvial Inírida.

tes estrategias que influyeron en la organización social de los indígenas, imponiendo dinámicas de establecimiento como la sedentarización y por lo tanto, cambios en las actividades productivas (Salazar, Gutierrez & Franco 2006).

A partir 1940, Sofía Müller, pastora de la iglesia Misiones Nuevas Tribus, se propuso conducir a los indígenas a la fé cristiana evangélica, teniendo éxito en el estableciendo de nuevas formas de organización social que se reflejaría en la imposi-

ción de nuevos sistemas de reglas y valores asociados con los sistemas educativos, cambiando malocas a viviendas unifamiliares, reemplazando las figuras de autoridad tradicional (chamanes o payés) y reemplazando formas tradicionales de conocimiento ancestral.

Actualmente son evidentes estos cambios culturales en las comunidades indígenas de la región, los cuales han producido un efecto especialmente en los jóvenes. Las bonanzas pro-

Almacenamiento de peces ornamentales en el río Inírida.



ductivas, la educación por fuera de sus referentes propios, así como la migración a otros contextos territoriales han derivado en la adopción de estilos de vida ajenos que transforman su cultura. Es por esto que algunos miembros de la comunidad abandonan sus tradiciones, costumbres e incluso idioma para incorporarse a las labores occidentales (Castro *et al.* 2006).

### Características de la población puinave

Los puinaves pertenecen a la familia lingüística Makú-Puinave (Sánchez 2003) y su territorio original se localizaba en las Bocas de Casiquiare y el Cocuy. Luego de una sucesión de migraciones actualmente habitan en el río Inírida y sus caños afluentes, en el río Guaviare y el Brazo de Amanavén. En la EFI los Resguardos de las comunidades puinaves son Coayare-Coco, Remanso-Chorro Bocón, Caranacoa-Yurí-Morocoto, Almidón-La Ceiba, y Paujil (Figura 1).

En las comunidades se encuentran viviendas familiares, templos evangélicos, canchas de fútbol y escuelas. Los puinaves

clasifican el uso del suelo acorde a su vocación, sobre todo para la agricultura, estableciendo formas de relacionamiento con el medio que se representan incluso en la conformación de clanes. Los caños y los ríos son imprescindibles para su higiene, el abastecimiento de agua, vías de transporte y comunicación.

Con respecto a su economía y patrones de subsistencia, realizan agricultura de tumba y quema para establecer conucos teniendo en cuenta los ciclos climáticos (Triana 1985). Entre diciembre y enero se roza y se talan las zonas que se destinaron a los conucos; posteriormente entre marzo y abril se realizan quemas para sembrar al final de este último mes, cuando el invierno comienza. Siendo la yuca uno de los cultivos que ocupa la mayor área en el conuco complementándose con ñame, ají, piña, lulo, caña de azúcar, batata y frutales como caimarón, guamo y marañón (Rojas 1996).

Otras prácticas importantes son la pesca, la cacería y la recolección. La pesca es realizada por los hombres y es favorecida

por la riqueza de los ríos de la zona. Las artes de pesca y las técnicas usadas consisten en arco y flecha, arpones, trampas, el barbasco -usado especialmente en el verano- y redes. La cacería no es la principal fuente abastecedora de proteínas ,pero para algunas comunidades sigue siendo importante y es común que se asocie con la celebración de reuniones religiosas (Guzmán 2005, Cruz-Antia 2011). La recolección de frutos se hace de manera colectiva y se presenta de acuerdo a la estacionalidad de las lluvias (Rojas 1996).

En la EFI, las comunidades puinave como las de Chorrobocón y las ubicadas en Caño Bocón son excelentes pescadoras que participan en el mercado de peces ornamentales, una de las principales actividades económicas de la región que compete con algunas prácticas tradicionales como la agricultura en los conucos (Ramos 2008).

### Características de la población curripaco

Los curripacos pertenecen a la familia lingüística arawak (Rojas 1996) y su territorio tradicional se distribuye a lo largo de los ríos Isana, Cuyarí, Guainía y sus afluentes. En la actualidad están extendidos por la cuenca del río Atabapo. Entre 1986 y 1989, el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA) tituló terrenos a los curripacos; correspondientes en su mayoría a sus territorios tradicionales, entre los cuales se en-

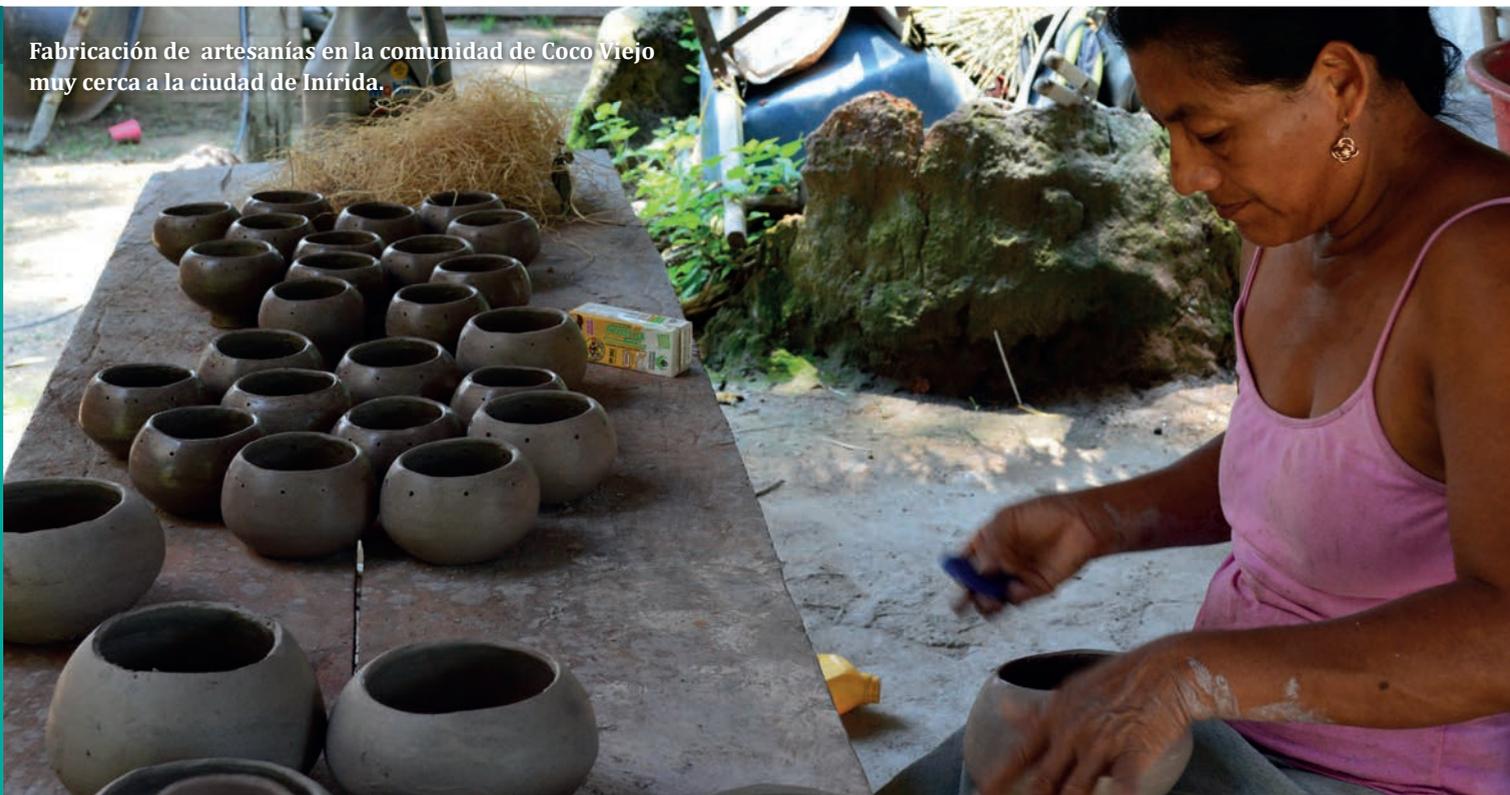
cuentran sus asentamientos más recientes, como los de los ríos Guaviare y Orinoco (Romero 2003, Sánchez 2003).

En la EFI, el Resguardo Atabapo contiene las comunidades curripacos Playa Blanca y Chaquita (Figura 1). En el pasado, la organización de los asentamientos se basaba en la maloca que era de tipo rectangular, donde vivían unas cuantas familias nucleares alcanzando unas cien personas, además había cocinas, habitaciones, sitios asignados para bailes y ceremonias. Actualmente, las casas están construidas con madera rolliza, los pisos en tierra pisada, paredes de barro, techos de palma. En otra construcción alterna a la casa, se ubica la cocina la cual es hecha con el mismo tipo de materiales (Rojas 1996).

Las actividades económicas de los curripacos en la EFI se enfocan en actividades de subsistencia. Mientras la acumulación de recursos se realiza para festejar a otros y celebrar fiestas de integración entre grupos (Castro *et al.* 2006); la producción agrícola itinerante se realiza en conucos, además de productos de autoconsumo como peces, carne de animales de monte, elaboración de instrumentos de trabajo y ceremoniales.

El promedio de conucos por familia es de tres y se pueden tener desde media hasta dos hectáreas. Hay división sexual del trabajo, así las mujeres recolectan frutos silvestres, cose-

Fabricación de artesanías en la comunidad de Coco Viejo muy cerca a la ciudad de Inírida.





Fernando Trujillo/Omacha

### Pesca de consumo en Inírida.

chan los conucos y participan en menor medida en la caza y la pesca cuando se usa barbasco. Los hombres cazan presas mayores, pescan, tumban para nuevos conucos y construyen las viviendas y bongos (Castro *et al.* 2006).

En verano la pesca es más abundante y se realiza más de día que de noche. La cacería se realiza individualmente o en grupos pequeños. En la actualidad se usa escopeta entrando en desuso los métodos y artes tradicionales (Castro *et al.* 2006)

#### Características de la población tukano

Originalmente los tukano se ubicaban en los ríos Vaupés y Apaporis, limitando con los departamentos del Guainía y Vichada. Integrantes de esta etnia migraron hace unas décadas hacia las zonas de la EFI desplazados por divergencias en

creencias religiosas. Como la mayoría de etnias habitantes de la región, su historia está marcada por la extracción y bonanza en especial de caucho que se presentó a principios del siglo XIX y que transformó muchos de sus patrones de poblamiento.

En la actualidad viven en casas unifamiliares, pero algunas comunidades aún tienen malocas donde se discuten asuntos políticos y culturales. En su noción de territorio se incluye la relación simbólica entre cocina, conuco y casa. El modelo típico de cocina consiste en una enramada anexa y un fogón de leña. La unidad producción es la familia nuclear y la división del trabajo se hace con base en el sexo y la edad. Al igual que otras culturas de la EFI, practican la horticultura de roza y quema, la pesca y la recolección (Yoscua 2011).

### Características de la población kubo

Los kubo se localizan originalmente en los departamentos del Vichada, Amazonas y Vaupés. Al igual que las otras etnias su historia está marcada por la explotación cauchera de principios del siglo XX y posteriormente fueron impactados por el comercio de pieles y otros bienes. Algunos productos que comercian corresponden a maíz, casabe, maíz, carne y pescado que también se consumen al interior de las familias, así como tubérculos, frutos silvestres, gusanos, hormigas, larvas de avispa (Yoscua 2011).

### Características de la población piapoco

Los piapoco pertenecen a la familia lingüística arawak y su localización inicial eran las cuencas del río Isana, Vaupés y río Negro, pero en la actualidad tienen presencia en Inírida y en especial en la comunidad de coayare (Trujillo *et al.* 2005, Caro & Martínez 2011, Cruz-Antia 2011, Yoscua 2011). Igual que las otras etnias presentes en la EFI, sus dinámicas socioeconómicas están marcadas por el auge de extracción de recursos naturales y la colonización ganadera.

Debido a la evangelización cristiana se ha transformado la configuración de su territorio y cultura, tanto que las malo-

cas donde vivían varias personas han sido reemplazadas por viviendas unifamiliares. Las figuras culturales de autoridad, como las del chamán, han sido transferidas al capitán de la comunidad, el cual en muchos casos es también pastor evangélico. Se han integrado a la economía del mercado regional por medio del jornal y el trabajo asalariado (Yoscua 2011). Con respecto a sus prácticas agrícolas, realizan tumba y quema, la pesca, la cacería y la recolección (frutos de palmas, huevos de iguana y tortuga). En el conuco se siembra principalmente yuca de diferentes variedades, maíz y cacao.

### Características de la población wanano

Su territorio original comprende el oriente del Vaupés y su familia lingüística es tukano oriental. La cacería, la pesca y las plantas son percibidas por los chamanes como elementos que se organizan igual que las sociedades humanas. Tal como ha ocurrido en otras etnias, las viviendas tipo maloca han desaparecido dando paso a viviendas unifamiliares con paredes de barro cubiertas por tabillas de palmas que también son usadas para los techos. La economía de subsistencia de los wanano se funda en la agricultura de tala y quema. En sus conucos se siembra principalmente yuca. A pesar que para realizar las actividades de cacería y pesca adquieren artefactos



Fernando Trujillo/Omachá



Andrea Caro

Fabricación de casabe.



Fernando Trujillo/Omachá

Sarta de bagres Loricáridos.

de los colonos, aún conservan herramientas como trampas, arcos y flechas (Yoscua 2011).

### Características de la población sikuni

Desde principios de 1980 este grupo étnico se hace llamar sikuni hacen parte de la familia lingüística guahibo y son el pueblo indígena más numeroso de la Orinoquia (Suárez & Chipiaje 1996, Ministerio de Cultura 2012, Yoscua 2012). También se les ha llamado, jivi, hiwi, jiwi y guajibó. Sikuni significa nativo-indio-persona “gente que no está aculturada” (Yoscua 2011). Suárez & Chipiaje (1996) afirman que los sikuni consideran una falta de respeto que los llamen Guahibos, pues así los llamaban los blancos o los españoles y por ignorancia algunas personas lo siguen llamando así.

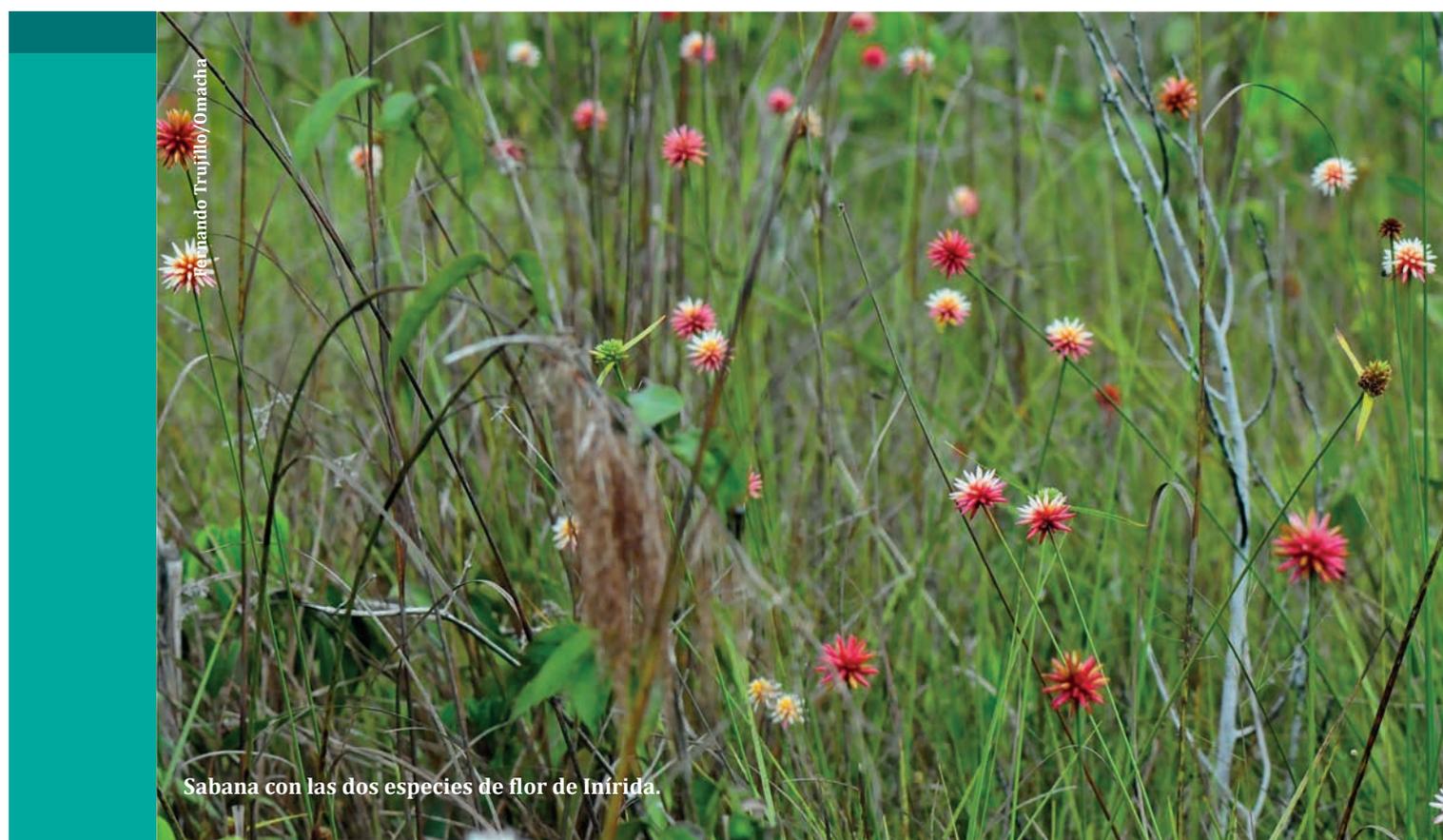
En Colombia, su territorio tradicional comprendía los Llanos Orientales en San Martín (Meta) hasta el río Orinoco, el cual han perdido desde la colonización junto con las mejores tierras que han sido ocupadas por terratenientes, finqueros y latifundistas. A partir de una serie de eventos violentos que ocurrieron a mediados del siglo pasado, los Sikuni se desplazaron hacia Arauca, Casanare, Meta y Vichada; aunque también hacen presencia en Venezuela, donde son conocidos como hiwis. En el caso de Guainía, los sikuni son menos numerosos que otras etnias y en la EFI sus integrantes son más frecuentes en las comunidades asentadas sobre el río Guaviare y pueden vivir con otros pueblos indígenas como los piapoco y sálibas (Suárez & Chipiaje 1996, Salazar *et al.* 2006).

Los sikuni tienen una diferenciación social del trabajo y los conocimientos se transmiten oralmente a los niños (quienes reciben instrucción de sus padres y sus abuelos) y las niñas (aprenden de sus madres y sus abuelas) para lo cual es clave la observación y la práctica. Igualmente, se transmiten normas que no están escritas y ayudan a formar a los individuos según la cultura sikuni, reforzar las habilidades sociales y socializar sentimientos. Los jóvenes desconocen cómo hacer las manualidades tradicionales lo que muestra una pérdida de identidad cultural según Suárez & Chipiaje (1996).

La pesca y la cacería son actividades significativas que causan conflictos con los colonos (Ministerio de Agricultura 2012). Tradicionalmente la pesca se realiza con flecha y arco ó con barbasco cuando se realiza pesca comunitaria y se instruye en estrategias para pescar en lagunas, ríos y caños. La cacería de chigüiros se realiza de madrugada con perros cazadores y la danta se caza en el invierno y toda la comunidad la comparte sin importar quién la atrapó (Suárez & Chipiaje 1996). Actualmente, la sedentarización y la falta de seguridad alimentaria amenazan la pervivencia de los sikuni.

### Características de la población campesina

Tal vez es la población menos abundante en la EFI. En su mayoría está representada por personas que han migrado desde



Sabana con las dos especies de flor de Inírida.

los departamentos de Meta, Vichada, Casanare, Huila, Boyacá, Cundinamarca, Valle del Cauca y Chocó en función de las actividades extractivas y productivas de la región (Salazar *et al.* 2006). Sus actividades se han centrado en la colonización de tierras para realizar prácticas agropecuarias y actividades extractivas como la minería (oro, tantalita o coltan), la intermediación de productos manufacturados y en la compra de productos del bosque como fibras, maderas y peces ornamentales. Igualmente, muchos trabajan en cultivos de uso ilícito. La ubicación de sus zonas de asentamiento se caracteriza por ser dispersa y estar cerca de los cursos de los ríos Guaviare, Inírida y Orinoco. Sin embargo, el gran sustento de sus necesidades se encuentra asociado con ciudades como Inírida y San Fernando de Atabapo en Venezuela.

## Organizaciones comunitarias y gubernamentales claves en el manejo de la EFI

### Organizaciones comunitarias

En términos de organización comunitaria, cada asentamiento tiene una autoridad local que responde al nombre de capitán,

el cual es el encargado de los asuntos relacionados al manejo del territorio de la comunidad. En muchos casos el Capitán es también el líder religioso ó pastor. En muchas comunidades se mantienen figuras tradicionales, no formales por la evangelización, como los ancianos sabedores, que en algunos casos, aportan al proceso de toma de decisiones. En este orden, cada comunidad está articulada con los resguardos que son dirigidos por un cabildo gobernador.

A su vez, los cabildos gobernadores componen asociaciones de cabildos que en la legislación colombiana, de acuerdo a la situación legal en que se encuentren, pueden ser reconocidas como Asociación de Autoridades Indígenas Tradicionales (AATIs), que adquieren el carácter de entidades autónomas territoriales.

Dentro de la EFI tienen dominio dos organizaciones de segundo y tercer nivel, denominadas ASOCRIGUA y OPIAC. ASOCRIGUA es la Asociación del Concejo Regional indígena del Guainía que recoge los diferentes resguardos y corregimientos presentes en el Guainía. Por sus características se consolida como un buen canal comunicación entre los capitanes de las comunidades, el cabildo gobernador y el siguiente nivel organizativo nacional: la OPIAC.



Variedades de aji.

La Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonia Colombiana (OPIAC) recoge 52 diferentes pueblos en sus niveles organizativos regionales y locales de Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés. La OPIAC, desde su creación, se integró y es representante en Colombia de la Coordinadora de la Asociaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica - COICA (OPIAC 2010).

### Autoridades ambientales

La EFI está localizada administrativamente en los municipios de Inírida (departamento de Guainía) y Cumaribo (departamento de Vichada) en el nororiente de la Amazonia, cerca a la frontera de Colombia con Venezuela. Su administración será realizada por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA, la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - CORPORINOQUIA (adscritas al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y las Autoridades Públicas Especiales Indígenas. Para el manejo del recurso pesquero se coordinará con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP, siguiendo las directrices acordadas entre CDA, INCODER y las Autoridades Indígenas acompañadas por WWF Colombia, en la fase de Diagnóstico del proceso de ordenamiento pesquero de las cuencas bajas de los ríos Inírida y Atabapo.

### Aspectos generales del territorio

**Nivel de educación:** la educación de los niños indígenas hasta los cinco años de edad es responsabilidad de los padres, tiempo en que se les instruyen en cuanto a las leyes, tradiciones y lengua de la comunidad (Castro *et al.* 2006). En las escuelas de las comunidades indígenas, un profesor está a cargo de la enseñanza en un mismo salón de niños que cursan de primero a quinto primaria; en casi todos los casos el profesor es bilingüe, dominando la lengua castellana y nativa de la comunidad. Debido a que la educación es un elemento fundamental del bienestar, es común que en la EFI los niños se trasladen a otras comunidades o ciudades como Inírida o Puerto Carreño. En la región no hay educación superior, pero el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA ofrece varios programas técnicos de estudio.

**Condiciones de vivienda y salubridad:** en gran parte de las comunidades locales no hay suministro constante de energía eléctrica. Algunas comunidades cuentan con plantas eléctricas que trabajan con gasolina y prestan el servicio acuerdo con las necesidades de la comunidad, en especial los domingos o en horas importantes para sus actividades culturales y religiosas. Desde temprano en la mañana se anima a la comunidad a participar en los “mingaos” o comidas comunitarias por medio de música y repetidos anuncios. Algunas familias indígenas cuentan con electrodomésticos (televisor, reproductores de DVD, equipo de sonido o grabadora), que muestran el grado de inserción en economías globales. No cuentan con servicios de acueducto y alcantarillado, siendo necesario el empleo de aguas provenientes de ríos y caños para actividades de aseo y la preparación de alimentos.

**Salud pública:** las comunidades cuentan, en su mayoría con centros de salud dotados de enfermeros donde se tratan afecciones relacionadas con la atención primaria en salud. Estos centros de salud reciben visitas periódicas de misiones médicas, sin embargo estas visitas no son regulares ni suficientes para enfrentar algunas enfermedades. En algunas comunidades existen también equipos para el diagnóstico de enfermedades tropicales, no obstante muchos de estos equipos se encuentran en desuso. En términos generales, la infraestructura en salud no es suficiente y es necesario hacer fuertes campañas de educación para el diagnóstico de enfermedades como la malaria y la tuberculosis. En muchos casos, el tratamiento a estas enfermedades se aborda desde la medicina tradicional indígena.

**Transporte:** el transporte en la región está dado por la dinámica de inundación de los ríos principales, influyendo a su vez en la temporalidad de las actividades económicas. En la temporada de agua bajas (octubre a febrero) por ejemplo, disminuye la actividad de recolección de fibras y aumenta la extracción



Fernando Trujillo / Omacha

Centro de acopio de peces ornamentales en Inírida.

de peces ornamentales, y en aguas altas (marzo a septiembre) se invierte el desarrollo de dichas actividades. Los medios de transporte son botes que hacen recorrido diarios entre Puerto Ayacucho en Venezuela hasta Inírida y viceversa.

**Turismo:** la región cuenta con especiales zonas turísticas de gran belleza natural y particularidad por la diversidad de biota, cultura y paisajes. Algunos de los atributos del paisaje son también áreas de alta importancia cultural para las comunidades locales. Cabe destacar la importancia religiosa que para los indígenas puinave tienen los cerros Mavicure, El Mono y Pajarito. Frente a estos se encuentran las comunidades Remanso y Venado, que prestan el servicio de guías turísticos.

En la EFI se pueden desarrollar actividades de pesca deportiva, fotografía de paisajes (cerros de Mavicure) y avistamiento de aves y delfines de río. En la comunidad El Coco, frente a la confluencia de los ríos Inírida y Guaviare, se pueden visitar los petroglifos de gran importancia mística y religiosa. En esta comunidad se desarrollan desde el 2002 nuevos proyectos artesanales que mantienen la cultura material de estas comunidades. La roca El Maviso en el río Atabapo es otro atractivo natural que se encuentra a 45 minutos de Inírida (CDA 2007).

A pesar de que Inírida tiene una infraestructura básica para la prestación de servicios turísticos, esta aún no está cualificada, por lo cual su aporte a la economía regional es marginal. Entre

Pesca de subsistencia en comunidades indígenas.



Juan Manuel Remiffo

las dificultades asociadas a la prestación de servicios muchos están relacionados con conflictos en estos territorios, y el limitado acceso aéreo que tiene la región.

### Espacios y prácticas de uso de los recursos naturales

Los diferentes usos del territorio se asocian con las condiciones ecológicas y los procesos socioeconómicos y culturales (Tabla 2). En términos generales estas prácticas han estado influenciadas por las dinámicas del proceso de poblamiento y auge de algunas actividades extractivas.

Las actividades productivas y extractivas y el comercio, sustentan la alimentación local que se fundamenta en una dieta a base de pescado, yuca brava y ají, para los indígenas ubicados en los ríos Inírida y Atabapo. En el caso de los grupos de indígenas y campesinos asentados en el Guaviare, además de la dieta ya descrita, la alimentación está más definida por cultivos transitorios como el plátano.

Las principales prácticas de uso en la EFI (IGAC & CORPOICA 2002) son:

- Pesca artesanal y comercial (consumo y ornamental).
- Extracción esporádica de fauna y flora.
- Cultivos y pastos en áreas de bosques en transición a potrero.

**Tabla 2.** Espacios de uso empleados por los indígenas de la Estrella Fluvial Inírida.

Espacios de uso	Productos
Conuco	Yuca dulce y brava, ají, plátano, ñame, batata, manaca, piña, guama, lulo, temare, caña, chontaduro, cacao, uva caimaronana, maíz, ahuyama, limón, mango.
Selva y sabana	Carne de animales (lapa, cachicamo, danta, zaino, cajucho, mico, picure, venado), hormiga bachaco, gusano mojoy, palmas de yurí, de moriche, de seje, madera (laurel, sasafrás, almidón, arenillo, pavito), manaca.
Cuerpos de agua (ríos, caños, lagunas)	Pescado de consumo y ornamental, carne y huevos de tortuga (chipiro, cabezón, mata-mata, terecay), carne de cachirre, huevos de iguana.

- Transporte fluvial
- Turismo ecológico y étnico-cultural
- Pastoreo extensivo y muy extensivo
- Residencial, comercial e institucional
- Reservas forestales y territorios indígenas

**Pesca:** La pesca de sustento es la práctica de uso de la biodiversidad de mayor importancia en la EFI. Dentro de las artes de pesca tradicionales, se encuentran el guaral (un palo con nylon y un caucho), el cacure y en algunos casos el uso de redes. En las comunidades las artes tradicionales de pesca pierden importancia ante las redes de monofilamento, lo que refleja cambios tecnológicos en actividades de sustento.

Las especies de peces más vendidas en Inírida y San Fernando de Atabapo (Venezuela) son el bocón o palambras (*Brycon* spp.), el bocachico (*Prochilodus mariae*), el pavón (*Cichla* spp.) y el bagre (*Pseudoplatystoma metaense* y *P. orinocoense*). La sarta como se le llama comúnmente a la agrupación de cuatro pescados para la venta, cuesta en promedio \$4000. Estas se destinan a grupos familiares y a restaurantes. Por otro lado, existen centros de acopio donde se comercian pescados como los bagres rayados, tigre, barbiancho, cachamas, entre otros que se destinan para el mercado nacional.

La EFI es de gran importancia para el comercio nacional de peces ornamentales, involucrando varias comunidades de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco. Se estima que al menos 35 especies se comercializan, de las cuales, los cardenales, neones (*Paracheirodon axelrodi*), el escalar (*Pterophyllum altum* y *P. annesi*) y coridoras representan el 93% de la captura (Ramírez-Gil & Ajiaco 2001). Este recurso tiene alta importancia económica, en el año 2005, Colombia obtuvo siete millones de dólares de regalías por su exportación (WWF, Traffic America del Sur & INCODER, 2006). No obstante, las condiciones de su extracción no garantizan una distribución justa de los beneficios de la comercialización, especialmente en los primeros eslabones de la cadena de valor de este recurso (Castellanos & Quiceno 2006, Restrepo 2007, Vargas 2007, Ramos & Restrepo 2008, Restrepo-Calle 2008).

**Cacería:** esta práctica se enfoca en la obtención de proteína por carne de monte, cuando se quiere variar la dieta y descansar del consumo de pescado, de acuerdo con los testimonios de los indígenas se realiza unas dos o tres veces en el mes. Los animales de interés cinegético son la danta (*Tapirus terrestris*) y el zaíno o cajucho (*Tayassu* spp.) siendo la lapa (*Cuniculus paca*), el picure (*Dasyprocta fuliginosa*), el cachicamo (*Dasyus novemcinctus*), el cachirre *Paleosuchus*



Conos de fibra de la palma chiqui-chiqui.



Comunidad de Chaquita, río Atabapo.

Sindy J. Martínez

spp.), el chocuto (*Cacajao melanocephalus*) y el viudito (*Callicebus torquatus*), las especies más capturadas (Cruz-Antia 2011).

**Fibra chiqui-chiqui:** esta fibra es uno de los productos que más definen las dinámicas económicas de bonanza para la región. Su extracción ha estado asociada al establecimiento de campamentos transitorios y con la definición de rutas y cadenas de mercado. El chiqui-chiqui ha estado vigente en los mercados locales y nacionales a través de productos como escobas, cubiertas para techos de casas y artesanías. En su comercialización se encuentran diversos actores como los recolectores, intermediarios y comercializadores y consumidores finales (Crizón & Etter 2001).

En la zona de confluencia de los ríos Guaviare e Inírida se hace explotación pecuaria y actividades agrícolas que sirven de sustento a la población urbana de Inírida. Estas actividades se desarrollan debido a las condiciones de los suelos que están irrigados y son influenciados por el pulso de inundación de las aguas blancas -ricas en nutrientes- del río Guaviare. Aunque las prácticas agrícolas suelen realizarse a escalas locales y en función de especies apropiadas como la yuca brava, en algunas ocasiones incluyen en su producción productos como la ahuyama, piña, marañón y caimarón.

Con los excedentes de la venta de sus productos se compra sal, aceite, arroz, pasta, café y jabón.

### **Perspectivas culturales y religiosas relacionadas con el uso de la biodiversidad**

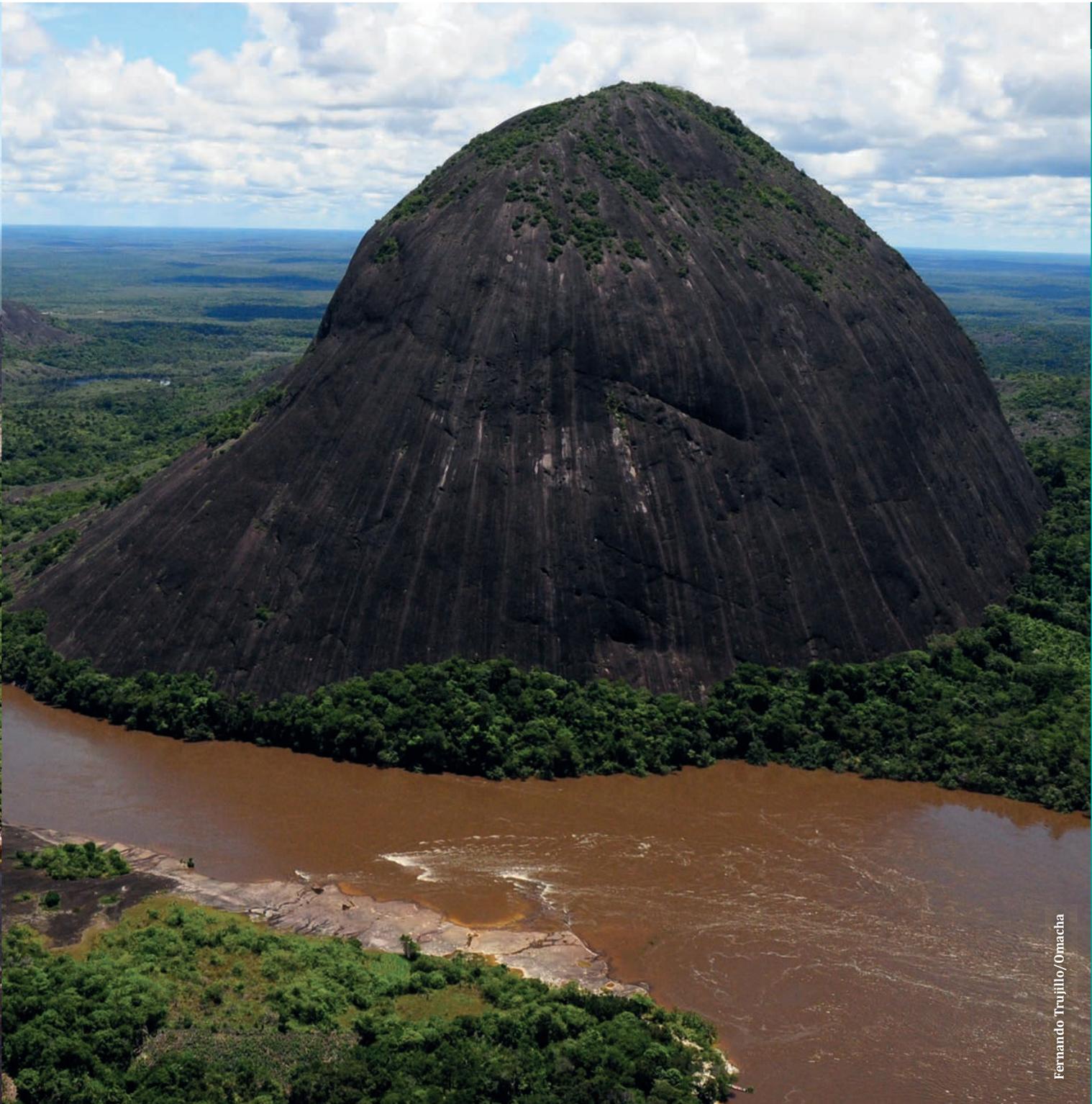
Estas perspectivas son importantes para las comunidades de la EFI. En muchos casos los patrones de uso de especies de fauna y flora se definen a partir de determinantes culturales relacionados con aspectos propios de sus creencias y prácticas religiosas. Fiestas religiosas evangélicas llamadas localmente asambleas, santas cenas y conferencias; por ejemplo, definen procesos de jornadas intensivas de cacería desde las cuales se consigue la alimentación necesaria para atender invitados de otras comunidades indígenas puinave y curripaco (Guzmán 2005).

Otros usos culturales y religiosos importantes para las comunidades tienen que ver con la elaboración de “pusanas”, amuletos o creencias que tienen diferentes usos. Bebidas, preparaciones y algunas partes de animales se utilizan para enamorar, amarrar, liberar incluso para obtener habilidades para la caza y la pesca. Al mismo tiempo, en la EFI se mantienen prácticas bien definidas de uso de plantas medicinales como base del bienestar de las diferentes comunidades. En muchos casos, el uso de dichos conocimientos responde a tratamientos primarios contra algunas enfermedades y afectaciones relacionadas con accidentes. El uso de medicinas tradicionales también hace parte de tratamientos de largo plazo a afectaciones mayores, muchas de ellas relacionadas con conflictos culturales, rezos y sanaciones.



Fernando Trujillo/Omachacha

Cerros de Mavicure. Fotografía tomada en el verano de 2008 donde se observan las aguas negras del río Inírida antes de que llegaran las balsas mineras.



Fernando Trujillo/Omachacha

Cerros de Mavicure. Fotografía tomada en el verano de 2013 donde se observa el incremento de sedimentos en las aguas del río Inírida causado por la minería con graves consecuencias para la salud humana y la conservación de los peces ornamentales.



Fernando Trujillo/Omachá

La concentración de los esfuerzos productivos y extractivos en lugares estáticos es un factor que puede afectar las condiciones del bienestar humano en la EFI, particularmente en el acceso a alimentos de calidad y medicinas para la atención primaria de enfermedades. Las comunidades locales se establecen en territorios limitados en lo que debido a procesos de transformación cultural, se mantienen ritmos acelerados de caza, pesca y tumba de bosque para siembras. Esto incide en el agotamiento de especies de fauna y flora, así como en el deterioro de las condiciones del suelo en el que se desarrollan cultivos.

Otro aspecto importante con los usos tiene que ver con la pérdida del conocimiento tradicional relacionado con las dinámicas de aprovechamiento de la naturaleza y sus prácticas de manejo. Los procesos de transformación impiden que se cuente con una base suficiente de información que permita intervenciones adecuadas como la selección de áreas óptimas de pesca, caza, establecimiento de conucos; así como para el mantenimiento y escogencia de variedades vegetales adecuadas para el cultivo.

### Extracción de recursos minerales

Entre las prácticas de extracción de carácter comercial, se encuentran los recursos minerales oro y tantalio o coltan. La explotación aurífera realizada artesanalmente a través de balsas y dragas se inició hace 30 años y siempre se basó en la incertidumbre, evidenciando una planeación desordenada, de alto riesgo para la salud pública por el uso no controlado de mercurio y técnicamente ineficiente, con rendimientos y ganancias económicas no rentables para extractores y comercializadores y con graves consecuencias para la salud de los ecosistemas y especies acuáticas (CDA & SINCHI 2007, Trujillo *et al.* 2010).

Los procesos extractivos cambian en función de las condiciones de los mercados externos y de acuerdo a su intensidad, inciden en los patrones demográficos de colonos. En consecuencia, es común que también se transforme el uso de otros recursos, dando espacio para que diferentes actividades extractivas se asienten en el territorio, lo cual se evidencia en la extracción de fibras y la pesca ornamental.

Balsa minera frente a Cerros de Mavicure,





Fernando Trujillo/Omachá

Dragas y extracción de arena en el río Inírida.



Fernando Trujillo/Omachá

Extracción de oro en la cuenca del Inírida.

En la EFI y sus áreas de influencia es común que los procesos extractivos se desarrollen sobre el marco de la ilegalidad debido a los tiempos y costos que demandan los trámites exigidos por el Estado. El carácter ilegal de estas prácticas redunda también en aspectos de la política, orden público y economía regional, pues afectan los montos de las regalías recibidas por las comunidades y el departamento de Guainía (SECAB, SENA & CDA sf). Las necesidades de infraestructura para educación y salud, suelen ser demandas constantes que se asocian con el mantenimiento de actividades extractivas ilegales y también con campañas políticas para su regulación.

### Dinámicas de transformación territorial importantes en la gestión de la biodiversidad

Estas dinámicas están determinadas en la EFI por diferentes procesos de apropiación y significación de la naturaleza entre las diferentes fuerzas sociales, económicas y políticas, cada una representada por grupos sociales diferentes como comunidades locales, instituciones del estado y agentes del mercado.

Estas dinámicas generan relaciones de tensión donde se encuentran los intereses de cada actor. Las cuales en la EFI terminan por estructurar las prácticas y los acuerdos y pueden llegar a ser conflictivas, mas en la medida en que fuerzas ajenas a los procesos locales se establecen y determinan cam-

bios en los procesos de la sociedad y en los ecosistemas claves para la conservación.

Así, actualmente en la EFI, se realizan estrategias agresivas de extracción de peces de consumo y ornamentales, chiquichiqui y minería (oro y coltan) que tienen efectos positivos en el corto plazo, pero a largo plazo generan conflictos de identidad que condicionan el establecimiento de sus comunidades, el desarrollo de sus prácticas económicas y su bienestar. Los agentes de estos mercados posicionan sus intereses debido a la débil articulación de las autoridades ambientales, pesqueras y policiales al formular e implementar sistemas de control y vigilancia ambiental, a los débiles canales de comunicación, la poca participación de las autoridades públicas especiales indígenas y la debilidad de sus organizaciones locales que contrasta con su alto interés en la defensa sus territorios.

Dado que esas actividades son temporales, generan una necesidad de cambio en la obtención de ingresos económicos e inestabilidad para las comunidades. Debido a esto, existe transformación del territorio por la capitalización de la economía; lo que genera cambios en las estructuras sociales comunitarias por la necesidad de obtener ingresos para comprar productos de uso cotidiano que no son ofrecidos por el ecosistema, como combustibles, pilas, jabón o sal.

El territorio se ha segmentado a partir de formas productivas estacionales, esto se produce básicamente a partir de formatos productivos campesinos unidos a prácticas extractivas re-



Fernando Trujillo / Omacha

El incremento de sedimentos en el río Inírida afecta la reproducción de peces ornamentales.

sultado de las demandas del mercado nacional e internacional. Así, el territorio se transforma sin considerar de manera particular formatos de economía indígena, aspecto que condiciona sus posibilidades de bienestar social al largo plazo. Con base en lo anterior, es importante mencionar que algunas figuras de gestión territorial en la EFI pueden aportar en procesos de resignificación que superen el enfoque sectorial (netamente biológico o social) a partir de la integralidad del territorio y esquemas de uso y gestión compartida.

Nuevas lógicas y concepciones sobre el territorio han generado cambios positivos en la organización social y formas de producción, ofreciendo la posibilidad a que disminuyan los efectos de ciertas actividades extractivas. Sin embargo, no debe perderse de vista la importancia que para las comunidades tiene el recuperar y mantener las tradiciones indígenas, su biodiversidad y el manejo sostenible de sus recursos naturales.

## Conflictos y elementos potenciales de oportunidad

### Prácticas agresivas para territorios limitados

La relación con el territorio está dada a partir de las prácticas cotidianas como la tala y quema para el establecimiento de conucos u otras actividades ancestrales. No obstante, el hecho de que el acceso al territorio sea limitado y que las economías de mercado estén instaladas en la lógica de los locales pareciera ser una amenaza para la biodiversidad y el bienestar local.

Si bien la realidad local está influenciada por estas condiciones (Salazar *et al.* 2006), algunos lugares no estarán densamente poblados pero siguen estando en los mapas mentales de la comunidad como lugares de interés para el uso. Este aspecto propone una oportunidad para la gestión en la medida en la que el territorio es reconocido desde valores culturales históricos que permitirían orientar decisiones ajustadas a las tradiciones de los grupos indígenas locales.

La integridad ecológica de estos ecosistemas se ve principalmente afectada por las actividades mineras que afectan cursos de agua con procesos de dragado, como en el caso del canal principal del río Inírida. Esta actividad incrementa los niveles de turbidez del río, disminuyendo su productividad. Además, el excesivo uso de mercurio para la extracción del oro ocasiona problemas de salud pública tanto para los mineros que manipulan este metal bioacumulable como para las poblaciones locales que consumen peces. Recientemente, se evaluó la presencia de mercurio en peces comerciales de Inírida (*Pseudoplatystoma metaense*, *Zungaro zungaro*, *Cichla monoculus*) y se determinó que presentaban cantidades (0.48, 0.56, 0.32 respectivamente) cercanas a las 0.5 ppm aceptado por la OMS como límite permisible (Trujillo *et al.* 2010).

Otros procesos extractivos comerciales como la extracción de chiqui-chiqui y la pesca ornamental están generando conflictos al interior de las comunidades. Fuera de las comunidades también hay diferencias entre actores sociales, ya que por una parte se pretende generar procesos de conservación, manejo

y apropiación del territorio, y por otra parte hay una fuerte presión de comerciantes por la extracción del recurso y comunidades necesitadas de un ingreso económico, así sea de manera estacional.

### Expansión de las prácticas productivas y extractivas

La expansión de las prácticas productivas ha sido estimulada por el aumento en la demanda de productos desde el interior del país y por ser alternativas importantes para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de las comunidades locales. En la EFI, lo anterior contrasta con las características de los suelos que son pobres en áreas diferentes a las del río Guaviare.

En términos generales la producción de maíz, yuca, plátano, cultivos de uso ilícitos, ganadería, extracción del oro en forma irregular y la extracción de fibras siguen siendo las prácticas que moldean el territorio y que definen las dinámicas locales del mercado. Ante el aumento de procesos de dichas actividades productivas y la falta de conocimiento sobre sus impactos sociales y ecológicos, se hace más difícil tomar decisiones adecuadas de ordenamiento y manejo, como se evidencia en la pesca ornamental (MAVDT & CDA 2007).

### Fragilidad organizativa

Varias figuras administrativas concurren en la Estrella Fluvial Inírida, el departamento, el municipio, los corregimientos departamentales y los resguardos indígenas. La articulación entre estas figuras de organización social, supone un conflicto donde las decisiones se toman desarticuladamente. Las asociaciones de autoridades tradicionales indígenas son figuras de altísimo interés para mediar en estos procesos asociativos. Cada una de estas figuras territoriales, organizaciones indígenas y actores de control deben fortalecerse en el manejo del territorio a partir de los intereses comunes, rescatando la identidad y las experiencias particulares para el fortalecimiento organizativo en pro del manejo del territorio y los recursos inmersos en él.

### Transformación cultural

Aunque el pensamiento indígena ha guiado el fundamento de organización del territorio en sus diferentes aspectos, de manera que se han podido resistir a los cambios naturales y otros impuestos por colonos (Salazar *et al.* 2006), se observa un procesos de transformación cultural por medio del manejo desarticulado del territorio y los recursos naturales, afectados por las presiones externas del mercado y la sobre-explotación de los ecosistemas.

Con el fin de generar un cambio, debe articularse el reclamo constante de la conformación de ámbitos territoriales del análisis y la planificación, y así mantener el máximo detalle

geográfico que permita un manejo propio del territorio. Este proceso debe estar ligado al ejercicio legítimo del poder de los actores locales en la zona que permita el manejo y la conservación de la Estrella Fluvial Inírida.

La designación de sitio Ramsar significa para las comunidades locales una oportunidad de fortalecimiento organizativo con las diferentes instancias de gobierno; así como la oportunidad para consolidar las organizaciones, el manejo del territorio, la conservación de los recursos naturales inmersos en él y la armonización de políticas de gestión territorial. Es importante propender porque los actores institucionales como la CDA, la AUNAP, el SENA, la Alcaldía y la Gobernación continúen trabajando con las Organizaciones No Gubernamentales y autoridades locales en procesos concretos de conservación y uso sostenible de los recursos naturales de la EFI.

## Conclusiones

La EFI es un área de alta importancia para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (Lasso *et al.* 2010) que concentra una diversidad de actores sociales, representada en valores culturales, conocimientos y prácticas. Para visibilizar a la EFI como un escenario de gestión de biodiversidad y bienestar humano, es importante fortalecer el conocimiento de los procesos locales de manejo de la naturaleza y enriquecer los espacios de diálogo entre los diferentes actores.

Las comunidades de esta zona tienen formas de manejo que responden a saberes propios y tradicionales, lo cual se refleja en sus prácticas productivas y extractivas. La conservación de la biodiversidad de esta región y los atributos culturales que la caracterizan dependerá de buenos canales de comunicación que permitan arreglos institucionales alrededor del logro de objetivos comunes.

Aspectos como la escogencia de los sitios para la agricultura, el manejo de los caños y ríos para generar estabilidad alimentaria, transporte y salud, la pesca, cacería y recolección como medios de generación de alimento, la división del trabajo en función de la edad y el sexo, las iniciativas de turismo acordes al territorio y sus comunidades, el trabajo constante por una organización comunitaria en espacios locales, regionales y nacionales, justifican la importancia de esta región como unidad abastecedora de servicios importantes para el bienestar humano.

Sin embargo, las comunidades locales de la EFI se enfrentan en la cotidianidad a un modelo económico y un sistema de generación de ingresos basado en economías extractivas que desafía el manejo adecuado de los recursos. Estos modelos son problemáticos pues responden al auge de amenazas como las bonanzas productivas, la concentración y expansión de esfuerzos productivos y extractivos, la transformación cultural,



Fernando Trujillo/Omacha

Ajicero, plato típico del departamento de Guainía.

el relacionamiento con comerciante. Además, desestabilizan la institucionalidad local por la tendencia ilegal de la actividad minera en la región, la debilidad institucional para controlar la extracción de recursos y la fragilidad organizativa.

El fortalecimiento de procesos locales en la EFI es necesario para promover modos de vida acordes con las condiciones propias del territorio y para disminuir la vulnerabilidad de sus habitantes en términos sociales y económicos. En este escenario de potencialidades y amenazas se deben formular e implementar estrategias de manejo de recursos naturales definidas conjuntamente entre las comunidades, autoridades locales y regionales y ONG. La definición de una figura de conservación como el sitio Ramsar, facilitará el diálogo y articulación entre los actores sociales de la EFI, fundamental para garantizar el mantenimiento de los procesos sociales de estas comunidades.

## Bibliografía

- Caro, A. & S. Martínez. 2011. Obs, pers. recorrido por Estrella Fluvial Inirida, Guainía, Colombia.
- Castellanos, L. & M. P. Quiceno (sf). Aproximación a un protocolo de manejo colectivo o comanejo de la pesca ornamental en Chorrobocón (Inírida - Guainía). Instituto Alexander von Humboldt. IAvH, Programa de uso y valoración de la biodiversidad, Bogotá.
- Castro, G., J. Morales & E. Rey. 2006. Desempeño ocupacional y vida cotidiana de la comunidad Curripaca de Puerto Inírida, Guainía. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- CDA. 2007. Plan de Acción Triannual 2007-2009. Ambiente visible para la sostenibilidad de una sociedad posible. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Nodo Norte y Oriente Amazónico.
- CDA & SINCHI. 2007. Zonificación minera en el Municipio de Inírida para su incorporación en el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT.

- Crizón, I. & A. Etter. 2001. Por los territorios de la Marama, la extracción de la fibra de chiqui-chiqui en la Amazonia colombiana. Bogotá: Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo - IDEADE.
- Cruz-Antia, D. 2011. Cambio Cultural, Economía e Instituciones: Análisis de la sostenibilidad de la actividad de cacería en la comunidad de la Ceiba, río Inírida (Guainía - Colombia). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- DANE. 2005. Mapa de poblaciones de comunidades indígenas. Bogotá, DC, Colombia: [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co).
- Guzmán, J. D. 2005. Actividad de cacería y percepciones de la fauna en la comunidad de Punta Pava, Reserva Nacional Natural Puinawai, Guainía, Colombia. Facultad Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana.
- IGAC & CORPOICA. 2002. Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia - Zonificación Agroecológica de Colombia. Mapa . Bogotá: Subdirección de agroecología.
- Lasso, C., J.S. Usma, F. Trujillo & A. Rial (Editores). 2010. Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C. Colombia. 609 pp.
- MAVDT & CDA. 2007. Atlas de Peces Ornamentales de la cuenca media y baja del río Inírida. Bogotá: MAVDT & CDA.
- Ministerio de Cultura. 2012. Caracterización del pueblo Sikuaní: Sikuaní, entrañables defensores de su territorio.
- OPIAC. 2010. Organización de los Pueblos Indígenas de la Amazonia colombiana. Retrieved mayo 2012, from <http://www.opiac.org.co>
- Ramos, P. & S. Restrepo 2008. Análisis institucional alrededor de la pesca ornamental en la Comunidad de Chorrobocón, Inírida. UAESPNN, WWF, IAvH, Bogotá.
- Restrepo, G. M. 2007. Construcción participativa del diseño metodológico (IAP) para apoyar el desarrollo de procesos de co-manejo de los recursos de uso colectivo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH.
- Restrepo-Calle, S. 2008. Y nuestras voces qué. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad Estudios Ambientales y Rurales. Maestría Gestión Ambiental, Bogotá.
- Rojas, J. 1996. Grupos étnicos. Serie Escuela y Amazonia (3):165. ImpreAndes- Presencia S.A.
- Romero, M. 2003. El canto del Malirri, formas narrativas en un mito amazónico. Fundación Parature – Centro de Estudios de la Realidad Colombiana (CEREC).
- Sánchez, L. 2003. Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia. Diagnóstico del estado actual del conocer, conservar y utilizar. Bogota: Linea Uso de Biodiversidad. Proyecto Orinoquia. IAvH.
- Salazar, C. A., F. Gutierrez & M. Franco. 2006. Guainía en sus asentamientos humanos. Bogotá, Colombia: SINCHI.
- SECAB, SENA & CDA. (sf). Cartilla Minería de Aluvión en el Departamento del Guainía.
- Suárez, M & Chipiaje, V. 1996. Los indios sikuaní: su pedagogía tradicional. Instituto Misionero de Antropología (IMA). Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. 88p.
- Triana, G. 1985. Los Puinave del Inírida. Formas de subsistencia y mecanismos de adaptación. (E. G. Ltda, Ed.) Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Trujillo, F., C.A. Lasso, M.C. Diaz-Granados, O. Farina, L.E. Perez, A. Barbarino, M. Gonzalez & J.S. Usma. 2010. Evaluación de la contaminación por mercurio en peces de interés comercial y de la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la Orinoquia. Pp. 339-355. En: Lasso, C., J.S. Usma, F. Trujillo & A. Rial (Eds). 2010. Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C. Colombia.
- Vargas, N. 2007. Información base del aprovechamiento y manejo de peces ornamentales en el área de Chorrobocón Guainía, como aporte para la elaboración de una propuesta piloto de comanejo de manera concertada con las comunidades locales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. IAvH, Programa de Uso y Valoración de la Biodiversidad, Bogotá.
- WWF, Trafic America del Sur & INCODER. 2006. Memorias del Taller internacional Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Sudamérica, Retos y perspectivas. Bogotá, Colombia.
- Yoscuá. 2011. Uso y saberes locales sobre la biodiversidad. Retrieved noviembre 2011, from Siac: <http://www.siac.net.co/yoscuá/>
- Yoscuá. 2012. Usos y saberes locales sobre la biodiversidad. Disponible en [<http://www.siac.net.co/yoscuá/bin/view/Principal/Sikuaní>]. Visitado en mayo de 2012.



Cerros de Mavicure







Cerros de Mavicure

# Proceso de designación de la Estrella Fluvial Inírida como primer sitio Ramsar en la zona transicional Amazonas-Orinoco

José Saulo Usma Oviedo, Oscar Manrique, María Ximena Barrera, Ana María Lora, Julio César Domínguez, Manuela Palacios, Hernando Zambrano, Marcela Franco Jaramillo, Carlos A. Lasso, César Meléndez & Maryi Varón

## Sitios Ramsar en Colombia

La Convención Sobre los Humedales de Importancia Internacional o Convención Ramsar se celebró por primera vez el 2 de febrero de 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán. Es un tratado entre gobiernos de diferentes países del mundo que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional a favor de la conservación y el uso sostenible de los humedales y sus recursos naturales, siendo el único tratado global sobre medio ambiente que se ocupa de un tipo particular de ecosistema.

En Colombia, el tratado entró en vigor el 18 de octubre de 1998 y actualmente el país cuenta con seis humedales de importancia internacional o Sitios Ramsar (Figura 1). El primero fue designado el 18 de junio de 1998 en el departamento de Magdalena, en el Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena - Ciénaga Grande de Santa Marta (Sitio Ramsar 951), redelimitado mediante Decreto 3888 de 2009 quedando con 528.600 has. El segundo fue designado el 8 de enero de 2001 en Nariño, en la Laguna de la Cocha (SR 1047 con 40.032 ha). El tercero fue designado el 5 de junio de 2004 en Chocó, en el Delta del Río Baudó (SR 1387 con 8.888 ha). El cuarto fue el 31 de julio de 2007 en el Sistema de Humedales Laguna del Otún (SR 1781 con 6.579 ha) y el quinto fue en Cundinamarca, en el Sistema Lacustre de Chingaza el 30 de enero de 2008 (SR 1782 con 4.058 ha).

## Antecedentes

La cuenca del río Orinoco tiene uno de los sistemas hídricos mejor conservados y con mayor riqueza biológica e hidrológica del mundo, pues a pesar de cubrir aproximadamente 960.000 km<sup>2</sup>, presenta una baja densidad de población humana y un limitado desarrollo de infraestructura. La cuenca es clave en el desarrollo económico de Colombia y Venezuela por su riqueza en hidrocarburos, minería, ganadería y cultivos agroindustriales de arroz y palma de aceite. Las políticas sectoriales y modelos de explotación están incrementando las amenazas a la integridad de sus paisajes y se requiere una estrategia articulada que armonice este desarrollo con la conservación de su biodiversidad y sus bienes ecosistémicos.

En el 2004, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS (anteriormente Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT), tres autoridades ambientales de la Orinoquia (Corporinoquia, Cormacarena, CDA), Unillanos, Fundación Omacha y WWF identificaron la Estrella Fluvial Inírida - EFI, como uno de los complejos de humedales de la zona transicional Orinoco-Amazonas prioritarios para el manejo sostenible (Trujillo *et al.* 2004).



**Figura 1.** Sitios Ramsar de Colombia: 1) Sistema delta estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta (528.600 ha) designado el 18 agosto de 1998. 2) Laguna de la Cocha (42.032 ha) designado el 8 de enero de 2001. 3) Delta del río Baudó (8.888 ha) designado el 5 de julio de 2004. 4) Complejo de humedales Laguna del Otún (6.579 ha), designado el 31 de julio de 2007; 5) el Sistema Lacustre de Chingaza (4.058 ha) designado el 30 de enero de 2008 y 6) Estrella Fluvial Inírida (250.158 ha) designado el 8 de julio de 2014.



Río Inírida cerca de Cerros de Mavicure.

## Caracterizaciones biológicas y socio-económicas

En el 2007, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, CDA y WWF comenzaron el proceso de designación de la EFI como nuevo sitio Ramsar. Las caracterizaciones biológicas y socio-económicas necesarias para identificar los criterios que realzan la importancia internacional de este complejo de humedales fueron realizadas con la Fundación La Salle de Ciencias Naturales de Venezuela, el Instituto de Investigaciones Amazónicas SINCHI, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, la Asociación Calidris, la Universidad del Tolima, la Universidad del Magdalena, Parques Nacionales de Colombia y la Fundación Omacha (Usma *et al.* 2008, Cardenas *et al.* 2009, Ferrer *et al.* 2009, Lasso *et al.* 2009, Renjifo *et al.* 2009).

Teniendo en cuenta la experiencia de la Fundación La Salle en la evaluación rápida de la biodiversidad terrestre y acuática en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari en Venezuela (Lasso *et al.* 2006), se decidió que coordinara las caracterizaciones biológicas en la EFI. Las caracterizaciones de la EFI demostraron la tremenda diversidad biológica, hidrológica y cultural que contiene, pues en cerca de 300.000 hectáreas se registraron 903 especies de plantas, 476 de peces (cerca del 50% de la riqueza de toda la cuenca Orinoco), 40 de anfibios,

60 de reptiles, 324 de aves (el 66% de la riqueza registrada en la Orinoquia colombiana) y de 200 mamíferos.

Estos resultados, que son parte integral de los capítulos de este libro, fueron socializados en el 2009 primero en Bogotá con los líderes de la Organización de Pueblos Indígenas del Amazonas de Colombia – OPIAC, la Asociación de Cabildos y Resguardos Indígenas del Guainía - ASOCRIGUA y representantes de los pueblos Puinave y Curripaco de los ríos Inírida y Atabapo respectivamente, y posteriormente, acompañados de los Presidentes de Asocrigua y Opiac y la Subdirección de la CDA a representantes indígenas locales en la comunidad de Caranacoa. En esta última reunión se acordó que la concertación sobre una figura de conservación y uso sostenible en la EFI, se haría en el marco de la Consulta Previa.

## Consulta previa con las comunidades locales para designar la Estrella Fluvial Inírida como sitio Ramsar

La Constitución Política de 1991 reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación. En este marco, Colombia reconoce la existencia de los grupos étnicos indígenas, negros, rom y raizales y aprobó el Convenio 169 de 1989 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre pueblos



José Saulo Usma/WWF

indígenas y tribales en países independientes, mediante la Ley 21 de 1991; norma que consagra el deber de los estados a:

- a. “Consultar, mediante procedimientos apropiados, a los pueblos interesados cuando se prevean medidas administrativas o legislativas susceptibles de afectarles directamente”.
- b. “Establecer los medios para que puedan participar libremente en la adopción de decisiones en instituciones de elección y otros organismos responsables de políticas y programas que les conciernan”.
- c. “Garantizar la participación de dichos pueblos en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional que puedan afectarlos directamente”.
- d. “Garantizar el derecho a participar en la utilización, administración y conservación de los recursos naturales existentes en sus tierras”.

Considerando que el procedimiento para designar un sitio Ramsar es una medida administrativa susceptible de afectar directamente a las comunidades, pues limita el uso de los recursos naturales de su territorio, reconocido este como derecho fundamental, se incluye dentro del trámite de designación

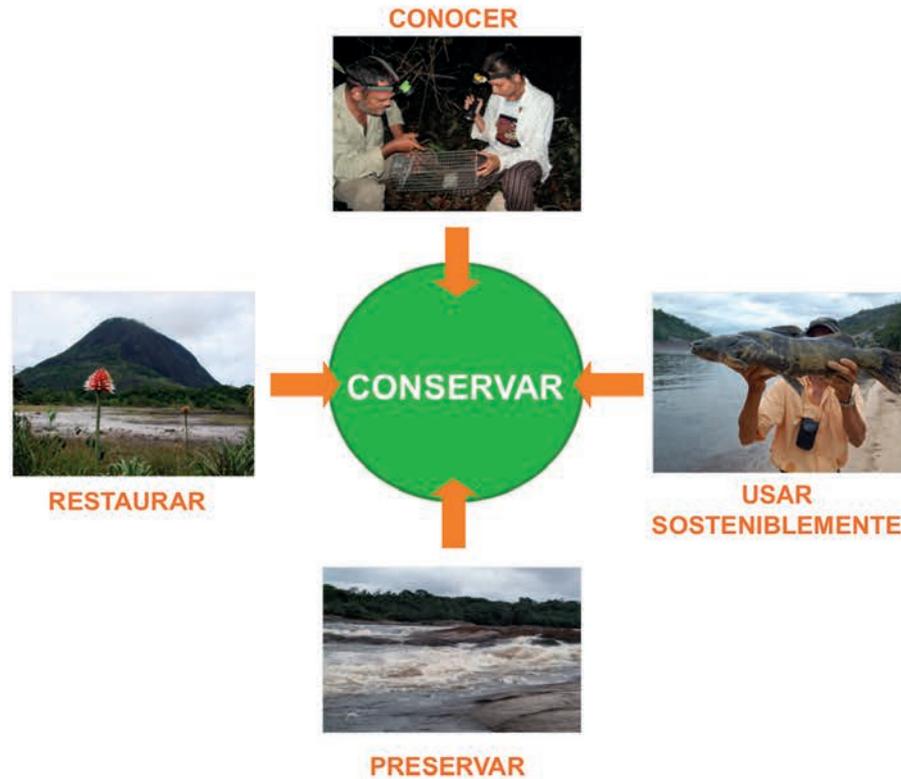
la consulta previa a las comunidades indígenas asentadas en el territorio.

La conveniencia de desarrollar la consulta previa se une al reconocimiento que la Convención Ramsar da a la importancia de la participación de las comunidades indígenas en los procesos de designación, restauración y manejo de humedales (Plan Estratégico 2003-2008 de Ramsar, Objetivo Operativo 6.1; Resoluciones Ramsar VIII.2, 12; VIII.16, 18; VII.8, 12) y la inclusión de sus valores culturales en la formulación e implementación de sus planes de manejo [Resolución Ramsar VIII.19, 19c+e]. Por lo anterior, WWF y el MAVDT solicitaron en el 2009 apoyo al Fondo de Humedales para el Futuro (FHF) de la Convención Ramsar para adelantar el proceso de Consulta Previa y avanzar así en la designación del primer sitio Ramsar en la zona transicional Amazonas-Orinoco.

Entre el 10 y 15 de junio de 2010, la CDA, WWF, OPIAC y Asocrigua realizaron visitas a las comunidades indígenas para informarles el comienzo del proceso de Consulta Previa. Se visitaron las comunidades puinave: El Venado, Remanso, Santa Rosalia, Palomas, La Ceiba, Caranacoa y Almidon; y curripacos: Chaquita y Playa Blanca.

# CONSULTA PREVIA PARA LA DECLARACIÓN DE LA ESTRELLA INÍRIDA COMO NUEVO SITIO RAMSAR EN COLOMBIA

## ¿QUÉ SIGNIFICA CONSERVAR?



## ¿EXISTEN OTRAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACION?



- Áreas Protegidas
- Corredores de Conservación
- Territorios Étnicos
- Nominaciones Específicas
- Sistemas de Producción Sostenible
- Reservas de Biósfera



ASOCIACION DEL CONSEJO REGIONAL INDIGENA DEL GUAINIA



# CONSULTA PREVIA PARA LA DECLARACIÓN DE LA ESTRELLA INÍRIDA COMO NUEVO SITIO RAMSAR EN COLOMBIA

## LA DIVERSIDAD CULTURAL Y BIOLÓGICA DE LA ESTRELLA INÍRIDA



### ¿QUE SE CONSULTA?

#### 1. LÍMITES PROPUESTOS DEL SITIO RAMSAR

- Pueden modificarse, ampliarse o reducirse.



#### 2. OBJETIVOS DEL SITIO RAMSAR

- Establecimiento de un área de conservación y uso sostenible, manejada concertadamente entre las autoridades indígenas y la CDA.

#### 3. QUÉ ES Y QUÉ NO ES UN SITIO RAMSAR

- Es un reconocimiento internacional.
- Son áreas de conservación de la diversidad biológica y cultural que permiten usos sostenibles.
- No es un área protegida.
- No es un título de propiedad.
- No permite minería.
- No permite grandes obras de infraestructura

#### 4. ACUERDOS CONCERTADOS DE MANEJO

#### 5. USO DE RECURSOS NATURALES EN EL SITIO RAMSAR

##### USOS SOSTENIBLES



##### USOS NO SOSTENIBLES



ASOCIACION DEL CONSEJO REGIONAL INDIGENA DEL GUAINIA



## Cerros de Mavicure.



Juan Manuel Renjifo

Convocados por el Ministerio del Interior y Justicia a través de su Oficina de Consulta Previa y acompañados por el MAVDT, la CDA, OPIAC, Asocrigua, la Procuraduría, la Defensoría del Pueblo y WWF como organización de apoyo, se realizaron en Inírida entre agosto y diciembre de 2010 las tres fases de la consulta previa con los representantes de las comunidades puinave y curripaco:

### 1. Apertura de la Consulta Previa (agosto 27 de 2010):

El 27 de agosto (2010), comienza el proceso de Consulta y las comunidades son informadas sobre: 1) que es una consulta previa y el procedimiento para llevarla a cabo; 2) que es un sitio Ramsar, sus implicaciones y oportunidades; 3) las características biológicas y culturales de la EFI como posible sitio Ramsar.

Las instituciones acordaron con las comunidades la manera de adelantar el proceso de la Consulta Previa (actividades, cronograma y presupuesto). Igualmente, se acordó que los cinco temas a ser consultados en el proceso serían:

- Objetivo del área de conservación a designar.
- Delimitación del área de conservación.

- Usos permitidos y no permitidos en el área de conservación.
- ¿Qué es un sitio Ramsar?.
- Acuerdos de uso y manejo.

### 2. Socialización de la información (octubre de 2010):

Los líderes indígenas solicitaron ser capacitados por los funcionarios del MAVDT y CDA en los cinco temas a ser consultados y resumir esta información en dos carteleras y un mapa del área propuesta a designar. El 8 de octubre de 2010, estos materiales fueron revisados y aprobados por los líderes a quienes se les entregaron para comenzar la socialización en las comunidades del río Inírida, Atabapo y los Resguardos El Coco y Paujil, en el perímetro urbano de Inírida.

Entre el 10 y 22 de octubre de 2010, los líderes coordinados respectivamente por David Torquato (Resguardo El Coco), Javier Gutiérrez (comunidades río Atabapo), Pablo Acosta (comunidades río Inírida) y James Bautista (El Paujil), socializaron la información y facilitaron los espacios autónomos en sus comunidades para concertar su respuesta a la designación del sitio Ramsar en la Reunión de protocolización.

### 3. Protocolización de acuerdos (octubre 2010 - febrero 2011)

Entre el 26 y 28 de octubre de 2010 se presentaron los resultados de la socialización de información con las comunidades y sus decisiones sobre la declaración del sitio Ramsar. Las decisiones fueron las siguientes:

- Las comunidades del resguardo Coyare - El Coco dan viabilidad a la propuesta de designación del sitio Ramsar.
- Los resguardos Atabapo y Paujil desean conocer más la propuesta antes de decidir si apoyan la declaración.
- Los resguardos cuenca media y alta del río Inírida y Yuri-Caranacoa no están de acuerdo con la designación y se acuerda terminar la consulta con estas comunidades.

Entre el 9 y 10 de diciembre (2010) en el resguardo Coyare - El Coco con los líderes de Yuri y Santa Rosa, (resguardo Caranacoa), que reconsideraron su decisión, se acordó revisar los límites del área a designar, complementar el diagnóstico sociocultural de la Ficha de Información Ramsar (FIR) y definir los lineamientos del futuro plan de manejo del sitio Ramsar. Entre el 7 y 15 de enero (2011) se socializó las implicaciones del sitio Ramsar con las comunidades Morocoto, Caranacoa, Santa Rosa, Yuri, La Ceiba, Playa Blanca y Chaquita, las cuales confirmaron su apoyo a la designación.

Dado que la EFI se localiza administrativamente en los municipios de Inírida (departamento de Guainía) y Cumaribo

(departamento de Vichada), se requería el apoyo de Corporinoquia al proceso de declaración. Así, el 22 febrero (2011) en Yopal, el MAVDT y WWF socializaron los avances del proceso de designación con la Corporación obteniendo su apoyo a la futura formulación e implementación de Plan de Manejo del sitio Ramsar.

El 24 febrero 2011 se complementó la FIR con los capitanes de las comunidades indígenas y se acordó comenzar el ordenamiento pesquero de las cuencas bajas de los ríos Atabapo e Inírida como una de las acciones concretas para comenzar la formulación del plan de manejo del sitio.

Entre el 17 y 18 de marzo (2011), el MAVDT ajustó el polígono a designar y con INCODER y actualmente con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP se comenzó el proceso de ordenamiento pesquero de las cuencas bajas de los ríos Guaviare, Atabapo e Inírida; cuyos avances son presentados en este libro.

El 8 de noviembre de 2013 se conformó la Primera Mesa Ramsar de los Pueblos Indígenas de la Estrella Fluvial Inírida, como la instancia formal de concertación del trabajo conjunto y toma de decisiones entre la Corporación y las comunidades del Sitio Ramsar. La Mesa fue conformada por los capitanes de las comunidades de Veraniego, Yuri, Laguna Negra, Carri zal, Laguna Morocoto, La Ceiba, Santa Rosa, Paujil, Almidón, Porvenir, Loma Alta y Playa Blanca junto con la CDA.

#### Mesa Ramsar de los pueblos indígenas de la Estrella Fluvial Inírida y representantes de la CDA y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.





Playas de arena blanca del río Atabapo.

Luego de dos años de concertación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Minas y Energía, el Presidente Juan Manuel Santos firmó el Decreto 1275 del 8 de julio de 2014 por el cual se designa el complejo de humedales de la Estrella Fluvial Inírida (253.000 ha), para ser incluido en la lista de humedales de importancia internacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997 (Figura 2). De esta forma la Estrella Fluvial se convierte en el sexto sitio Ramsar de Colombia y el primero en la zona transicional Orinoco-Amazonas de Suramérica.

## Criterios para designar la Estrella Fluvial Inírida como sitio Ramsar internacional

La EFI cumple con cinco de los ocho criterios de Ramsar, algo poco común en la red de humedales internacionales en el mundo. Estos se describen a continuación.

**Criterio 1. Humedal natural representativo, raro o único.** Los bosques inundables de la EFI pertenecen al bioma amazónico y sus sistemas hidrológicos a la cuenca del Orinoco. En el complejo confluyen elementos andinos,

amazónicos y del Escudo Guayanés. Esta combinación de biomas y la mezcla de diferentes tipos de aguas (blancas, claras y negras) son únicas en el mundo y determinan su función e importancia regional en la regulación y la estabilidad del clima, el control y regulación de inundaciones, y es clave para la conservación de la alta riqueza especies de flora y fauna. Para las ciudades de Inírida (Colombia) y San Fernando de Atabapo (Venezuela) es la principal fuente de agua, peces de consumo y fauna de cacería.

## Criterio 2: Humedal que sustenta especies bajo alguna categoría de peligro o comunidades ecológicas amenazadas.

En la EFI se registran 35 especies amenazadas: cinco están En Peligro Crítico: el cocodrilo del Orinoco *Crocodylus intermedius*; las tortugas *Podocnemis expansa* y *P. unifilis*; la danta *Tapirus terrestris* y el venado *Odocoileus virginianus*. Dos están En Peligro: el ocarro *Priodontes maximus* y la nutria *Pteronura brasiliensis*. Diecinueve especies son Vulnerables: las plantas *Brewcaria reflexa* y *Pepinia juncooides*; los grandes bagres migratorios *Brachyplatystoma filamentosum*, *B. juruense*, *B. platynemum*, *B. rouseauxii*, *B. vaillantii*, *Pseudoplatystoma metaense*, *P. orinocoense*, *Zungaro zungaro*; las rayas *Paratrygon aiereba* y *Potamotrygon schroederi*, el escalár *Pterophyllum altum*; el oso hormiguero *Myrmecophaga tridáctila*, el mono lanudo

*Lagothrix lagothricha*, el jaguar *Panthera onca*, el perro de agua *Lontra longicaudatus*, el delfín rosado *Inia geoffrensis* y la guacamaya verde oscura *Ara militaris*.

Igualmente, cinco especies de peces están Casi Amenazadas: los bagres (*Sorubim lima*, *Sorubimichthys planiceps*), la cachama (*Colossoma macropomum*) y las rayas (*Potamotrygon motoro*, *P. orbignyi*); mientras que cuatro especies de plantas tienen alta amenaza por sobre explotación: el sasafrás (*Ocotea cymbarum*), la fibra de chiquichiqui (*Leopoldinia piassaba*), el “flor morado” (*Qualea paraensis* y el parature (*Mezilaurus sprucei*).

**Criterio 3. Humedales que sustentan poblaciones de especies importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica.** La EFI se enmarca en la llamada Ecorregión de Sabanas de la Amazonia (Brasil, Colombia, Venezuela) que constituye un área exclusiva en Colombia, cuyas condiciones edáficas y geológicas son poco comunes, manteniendo los niveles más altos de endemismos y diversidad dentro de la biota de las Guayanas. En la EFI se registran tres ecosistemas con baja transformación por fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas: los bosques riparios de llanura aluvial de aguas negras sobre el Escudo Guayanés, los bosques y sabanas perhúmedos del Escudo Guayanés sobre llanuras onduladas, así como los bosques perhúmedos del Escudo Guayanés sobre superficies pediplanizadas.

Estas comunidades vegetales (833 especies) funcionan como hábitat de numerosas especies de fauna, especialmente de aves; donde se registró cerca del 70% de la avifauna conocida de la Orinoquia colombiana en un área menor al 8% de la gran región, y 22 especies de aves migratorias boreales y 3 australes. Además, en sus humedales se registran 470 especies de peces y 15 de crustáceos decápodos, consideradas como las riquezas más altas en la Orinoquia. Lo anterior es un claro indicador de la alta salud ecológica de la EFI.

**Criterio 7. Humedales que sustentan una proporción significativa de peces autóctonos, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo.** En la EFI se encuentra el 47% de la riqueza de especies de peces registrada para toda la cuenca Orinoco, si tenemos en cuenta que la riqueza de especies para Colombia son 1.435 especies esta zona, concentra el 34% de la riqueza de peces del país.

**Criterio 8: Humedales considerados; fuente de alimentación importante para peces, zona de**

**desove, área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que depende la existencias de peces dentro o fuera del humedal.**

El 51% de las especies migratorias de peces dulceacuícolas de Colombia se registran en la EFI (Usma *et al.* 2009, 2013). Entre las migratorias se destacan 15 especies de grandes bagres comerciales de la familia Pimelodidae, dos especies de sapuaras (*Semaprochilodus* spp.), una palambra o bocón (*Brycon* sp.), dos cachamas (*Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomus*) y cuatro payaras (*Hydrolycus* spp.).

Desde el punto de vista económico, la EFI registra 335 especies con valor ornamental (71%) y 132 con valor de consumo (28%). Toda la planicie inundable y la confluencia de los cuatro ríos de la EFI representan el área de desove, refugio y crecimiento de todas estas especies de interés comercial y ecológico. Cabe resaltar que el 80% de los peces ornamentales que exporta Colombia son extraídos de la EFI.

## Medidas de conservación adoptadas

El complejo de humedales de la EFI no está protegido bajo ninguna figura de conservación. Las vedas de pesca comercial (consumo y ornamentales) se llevan a cabo entre el 1 de mayo y 30 de junio de cada año y es una medida de conservación para las especies de peces comerciales. La EFI es un área prioritaria para la conservación de delfines de río de Suramérica (Trujillo *et al.* 2009) y se encuentra entre los 19 sitios prioritarios para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad de la cuenca Orinoco (Lasso *et al.* 2010).

## Medidas de conservación propuestas

Se busca que los planes de vida de las comunidades indígenas se fortalezcan y articulen al Plan de Manejo del Sitio Ramsar para desarrollar actividades que reduzcan la presión de las comunidades sobre los recursos de los humedales. Las vedas actuales deberán revisarse con las autoridades pesqueras y ambientales para que sean más efectivas estableciéndolas en la temporada entre abril y junio.

Teniendo en cuenta la importancia de la región como principal sitio de extracción y comercialización de peces ornamentales y de consumo para Colombia, en marzo de 2011 comenzó por parte del INCODER (actualmente AUNAP), CDA, Asocrigua y WWF el proceso de ordenamiento pesquero de las cuencas bajas de los ríos Guaviare, Inírida y Atabapo. Actualmente, se han realizado las fases de Diagnóstico y Formulación/Ajuste de los acuerdos comunitarios de manejo de recursos naturales y se comenzó la fase de Protocolización de estos acuerdos mediante el monitoreo pesquero en la región. Dado que el proceso de ordenamiento pesquero es desarrollado por AUNAP, CDA y las autoridades indígenas, sus resultados



estarán articulados a la formulación e implementación del plan de manejo del nuevo sitio Ramsar.

Cabe destacar que la Estrella Fluvial Inírida se encuentra cobijada por la Reserva Forestal de Ley Segunda de Amazonia como una medida de conservación para el área.

## Bibliografía

- Cárdenas, D., N. Castaño & S. Sua. 2009. Flora de la Estrella Fluvial de Inírida (Guainía, Colombia). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 1-30.
- Ferrer, A., M. Beltrán & C. Lasso. 2009. Mamíferos de la Estrella Fluvial de Inírida: ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco (Colombia). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 209-218.
- Lasso, C., J. S. Usma, F. Trujillo & A. Rial (Eds.). 2010. Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C. Colombia. 609p.
- Lasso, C. A., J. S. Usma-Oviedo, F. Villa, M. T. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L.M. Mesa, M.A. Patiño, O. M. Lasso-Alcalá, M.A. Morales-Betancourt, K. González-Oropesa, M.P. Quiceno, A. Ferrer & C.F. Suárez. 2009. Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2):89 - 122.
- Lasso, C. A., J. C. Señaris, L. E. Alonso & A. Flores (Eds.). 2006. Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas (Venezuela). Boletín RAP de Evaluación Biológica 30. Conservation International. Washington DC, USA.
- Renjifo, J. M., C. Lasso & M. Morales-Betancourt. 2009. Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquia colombiana: lista preliminar de especies. *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 171-178.
- Maldonado-Ocampo J. A., R. P. Vari & J.S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 143-237.
- Trujillo, F., E. Crespo, P. Van Damme & J. S. Usma (Editors). 2010. The Action Plan for South American River Dolphins 2010 – 2020. WWF, Fundación Omacha, WDS, WDCS, SOL-AMAC. Bogotá, D.C., Colombia. 249p.
- Trujillo, F. C. Caro, C. Suárez & S. Usma. 2004. Evaluación y oferta regional de humedales de la Orinoquia: Contribución a la formulación de planes de manejo en áreas de jurisdicción de CDA, Corporinoquia y Cormacarena. Informe Interno a MAVDT y WWF. 43p.
- Usma, J.S., F. Villa-Navarro, C. A. Lasso, F. Castro, P. T. Zúñiga-Upegui, C.A. Cipamocha, A. Ortega-Lara, R.E. Ajiaco, H. Ramírez-Gil, L. F. Jiménez, J. Maldonado-Ocampo, J.A. Muñoz & J. T. Suárez. 2013. Peces dulceacuícolas migratorios de Colombia. Pp. 215-442. En: Zapata, L. A. & J. S. Usma (Eds.). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Peces. Vol. 2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 486p.
- Usma J. S., M. Valderrama, M. D. Escobar, R.E. Ajiaco-Martínez, F. Villa-Navarro, F. Castro, H. Ramírez-Gil, A.I. Sanabria, A. Ortega-Lara, J. Maldonado-Ocampo, J.C. Alonso & C. Cipamocha. 2009. Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103 - 131. En: Amaya, J.D. & L.G. Naranjo (Eds.). Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. MAVDT – WWF. 214p.
- Usma, J. S., C. Lasso, S. Restrepo & A. Roldán. 2008. Estrella Fluvial del río Inírida. Primer Informe Técnico MAVDT-CDA-WWF Colombia-Fundación La Salle-SINCHI-Universidad del Magdalena-Calidris-IAvH-Universidad del Tolima-ICA-Fundación Omacha. Bogotá. 149p.





Lecho rocoso del río Inírida.





Fernando Trujillo/Omachia

# Flora de la Estrella Fluvial Inírida

Dairon Cárdenas López, Nicolas Castaño Arboleda &  
Sonia Mireya Sua Tunjano

## Introducción e historia de la investigación botánica en la región

Existen antecedentes históricos que referencian varios levantamientos de información botánica en la zona de la Estrella Fluvial Inírida (EFI), entre los que se destaca el del padre José Gumilla (1741) *El Orinoco Ilustrado*, donde se documentan aspectos geográficos, étnicos y botánicos relacionados con las plantas útiles de las comunidades indígenas. Poco después, en 1754, Löefling, recorre el Orinoco colectando un importante número de plantas, en investigación sobre hierbas medicinales utilizadas en América. En 1800, Alexander von Humboldt, en compañía de A. Bonpland, recorren el Orinoco y el río Negro, realizando importantes colecciones botánicas y zoológicas, así como mediciones geográficas exactas que permitieron corroborar la conexión entre las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, a través del brazo del Casiquiare.

Por cerca de casi dos siglos la generación de información en esta región se interrumpió hasta que recientemente se realizaron varias investigaciones enfocadas a la estructura de la vegetación por medio de imágenes de satélite en la Ceiba (Prieto *et al.* 2001), caracterizaciones ecológicas en áreas protegidas: Puinawai y Nukak (Etter 2001), y caracterizaciones y tipificación forestal en el departamento del Guainía, junto con un estudio de la flora del Escudo Guayanés en Inírida, Guainía Colombia (Cárdenas 2007, Cárdenas *et al.* 2007).

## Importancia ecológica de la región

Los estudios de Cárdenas (2007) reportan para esta área diez ecosistemas de particular importancia en el territorio colombiano, basados en el mapa de ecosistemas de la Orinoquia colombiana (Romero *et al.* 2004): nueve de cobertura boscosa y uno correspondiente a las sabanas naturales de arenas blancas; definidos desde un enfoque topológico. Por su parte, Fandiño-Lozano y Van Wyngaarden (2005), desde un enfoque corológico, reportan para esta zona tres ecosistemas como “Prioridades de Conservación Biológica”, los cuales corresponden a los “Bosques riparios de llanura aluvial de aguas negras sobre el Escudo Guayanés (ARB 13)”, los “Bosques y sabana perhúmedos del Escudo Guayanés sobre llanuras onduladas de pedimentos (AEC1)” y los “Bosques perhúmedos del Escudo Guayanés sobre superficie pediplanizadas con inselbergs (AEB2)”, todos ellos por fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y con porcentajes bajos de transformación.

En el área de estudio se encuentra uno de los llamados “refugios plioleostocénicos”: el refugio de Ventuari (Walschburger 1992), considerado como área de alta diversidad y endemismo. El área se enmarca también en la llamada ecorregión





de sabanas de la Amazonia (Brasil, Colombia y Venezuela) (Dinerstein *et al.* 1995), que constituye un área exclusiva en Colombia, con unas condiciones edáficas poco comunes que mantienen los niveles más altos de endemismos (Whitmore & Prance 1987).

Por otra parte, WWF (1996) ha establecido para estas regiones unas categorías de alto desconocimiento botánico y taxonómico, insumo requerido para programas de conservación, aunque recientemente se han publicado varios trabajos que aportan significativamente al conocimiento de la flora de la región.

### Especies de flora registradas en la zona

Se registraron 1.172 especies, agrupadas en 522 géneros y 132 familias de plantas vasculares (Anexo 1). Las familias mejor representadas en número de especies dentro de la clase Liliopsida (Monocotiledóneas) fueron Cyperaceae con 35 especies, Arecaceae 22 y Xyridaceae con 19 especies. Por su parte, dentro de la clase Magnoliopsida (Dicotiledóneas) las familias con mayor número de especies fueron: Rubiaceae con 76 especies, Melastomataceae con 63 y Fabaceae con 61 (Anexo 1) (Figura 1).

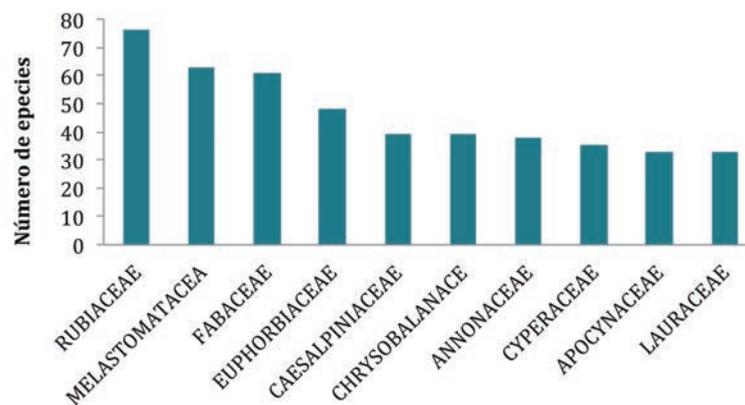


Figura 1. Familias más diversas en la Estrella Fluvial Inírida.



*Passiflora quadriglandulosa*



*Tillandsia paraensis*



*Simaba orinocensis*

Los géneros más diversos fueron *Licania* con 24 especies, seguido de *Protium* con 18 y *Miconia* con 16 (Figura 2).

Recientemente en la zona de Inírida y sus alrededores se reconocieron 105 especies como primeros registros para la flora de Colombia (Cárdenas 2007); y durante la caracterización de la EFI, se encontraron ocho nuevos en la zona (Tabla 1), de los cuales cuatro son nuevos registros para Colombia. Lo anterior evidencia la alta diversidad de la zona y la condición especial que los ecosistemas presentes tienen para el país.

### Especies de flora registradas en la zona

El área de la EFI representa parte de la región Guayana, en donde el endemismo es muy alto, con 117 géneros; de los

cuales se registraron 19 para el área de Inírida: *Digomphia* (Bignoniaceae), *Brewcaria*, *Brocchinia* (Bromeliaceae), *Heterostemon* (Caesalpiniaceae), *Blepharandra*, *Diacidia* (Malpighiaceae), *Acanthella*, *Pachyloma* (Melastomataceae), *Blastemanthus*, *Poecilandra*, *Tyleria*, *Wallacea* (Ochnaceae), *Guacamaya*, *Schoenocephalium* (Rapateaceae), *Henriquezia*, *Sipaneopsis* (Rubiaceae), *Pentamerista* (Tetrameristaceae), *Archytaea* (Theaceae) y *Euphronia* (Vochysiaceae).

### Especies de flora amenazada

La zona presenta un buen estado de conservación de sus ecosistemas, aunque en el orden local existen varias especies que se consideran con algún grado de amenaza, según los talleres de evaluación local realizados en la CDA, las especies con

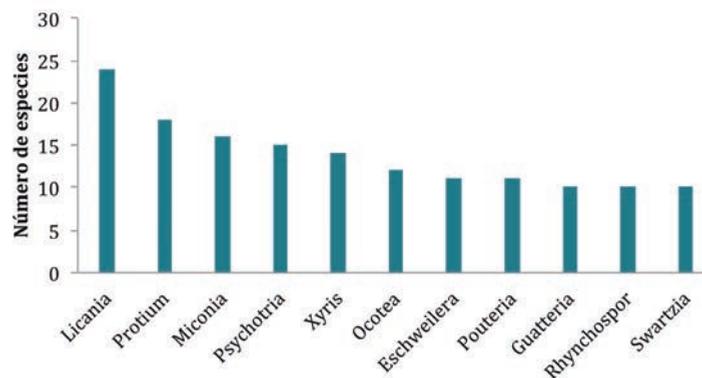


Figura 2. Géneros más diversos en la Estrella Fluvial Inírida.



Dairon Cárdenas / Instituto SINCHI

Palma Chiqui-chiqui (*Leopoldina piassaba*)

Flor de Inírida (*Schoenocephalium teretifolium*)

*Ocotea cymbarum*



Dairon Cárdenas/ Instituto Sinchi



Dairon Cárdenas/ Instituto Sinchi

**Tabla 1.** Nuevos registros para la región identificadas durante la caracterización de flora de la Estrella Fluvial Inírida.

Familia	Especie	Nuevos registros para Colombia
CAESALPINIACEAE	<i>Macrolobium evenulosum</i>	X
CYPERACEAE	<i>Scleria cf. flagellum-nigrorum</i>	
EUPHORBIACEAE	<i>Piranhea trifoliata</i>	
LORANTHACEAE	<i>Psittacanthus acinarius</i>	X
OCHNACEAE	<i>Ouratea cf. aquatica</i>	
OCHNACEAE	<i>Tyleria phelpiana</i>	X
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia leptocarpa</i>	
THYMELAEACEAE	<i>Lophostoma calophylloides</i>	X

mayor grado de amenaza son: *Ocotea cymbarum* (Sasafrás). Especie maderable; *Leopoldinia piassaba* (fibra de chiqui-chiqui); *Qualea paraensis* (flor morado) y *Mezilaurus sprucei* (parature); todas éstas especies presionadas por sobre explotación del recurso. Con base en los criterios de la UICN, se han identificado en la zona dos especies en categoría VU (Vulnerable), las cuales corresponden a *Brewcaria reflexa* y *Pepinia juncoides*, ambas de la familia Bromeliaceae.

### Especies útiles

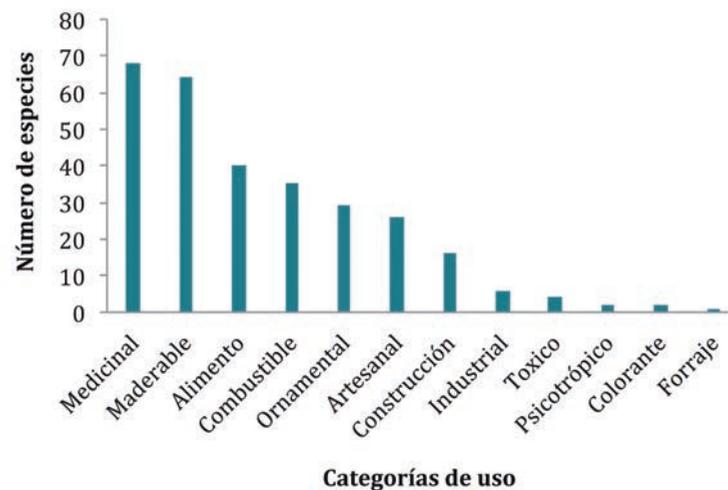
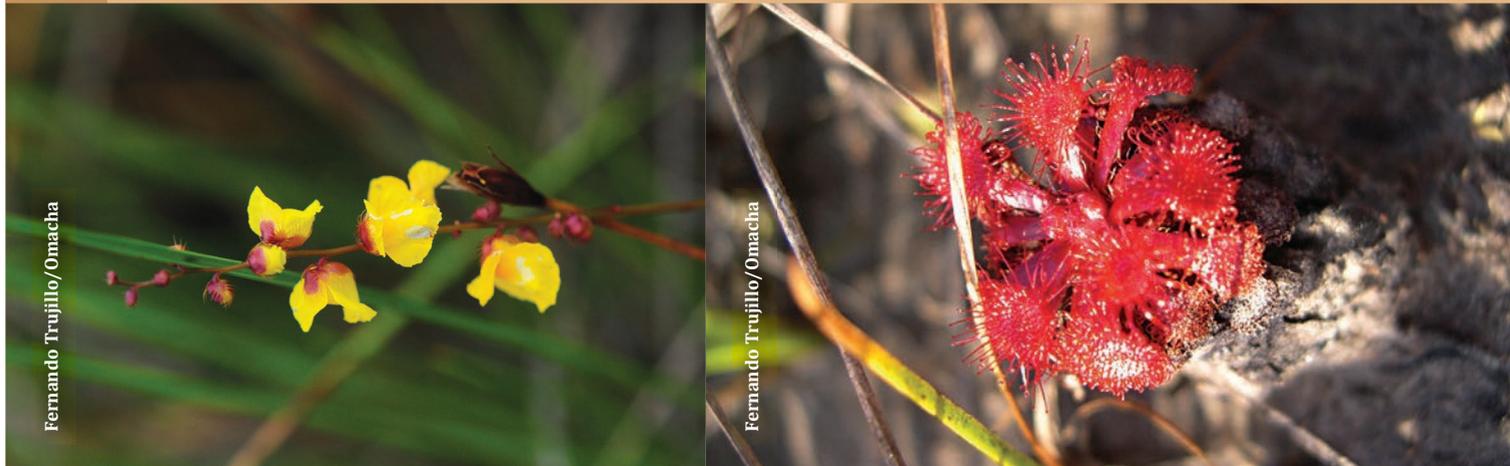
En la zona se registran 171 especies con uso reconocido por comunidades indígenas asentadas en el área de estudio, principalmente en las categorías de medicinales, con 68 especies; maderables, 64; y alimenticio, 40 (Figura 3).

Según los productores, conocedores del bosque y comunidad en general, las especies con mayor grado promisorio en la región son la palma chiqui chiqui (*Leopoldinia piassaba*) y las

flores de Inírida (*Schoenocephalium teretifolium* y *Guacamaya superba*) (Figura 6), gracias al tamaño de sus poblaciones, tradición de aprovechamiento y comercio y por representar una gran ventaja competitiva de la región al tratarse de especies endémicas.

### Especies acuáticas y su potencial invasivo

En la caracterización de las macrófitas acuáticas se encontraron 14 especies (Tabla 2), de las cuales tres están reconocidas mundialmente por ser especies invasoras (Figuras 7 y 8). Durante los recorridos se registraron evidencias biológicas para considerar como invasoras a once de las especies acuáticas encontradas. Según el Programa Mundial sobre Especies Invasoras, estas especies son la segunda causa de amenaza y extinción de especies, lo cual genera graves amenazas para los cuerpos de agua de la EFL.



**Figura 3.** Número de especies por categoría de uso de las especies útiles encontradas en la flora de la Estrella Fluvial Inírida.

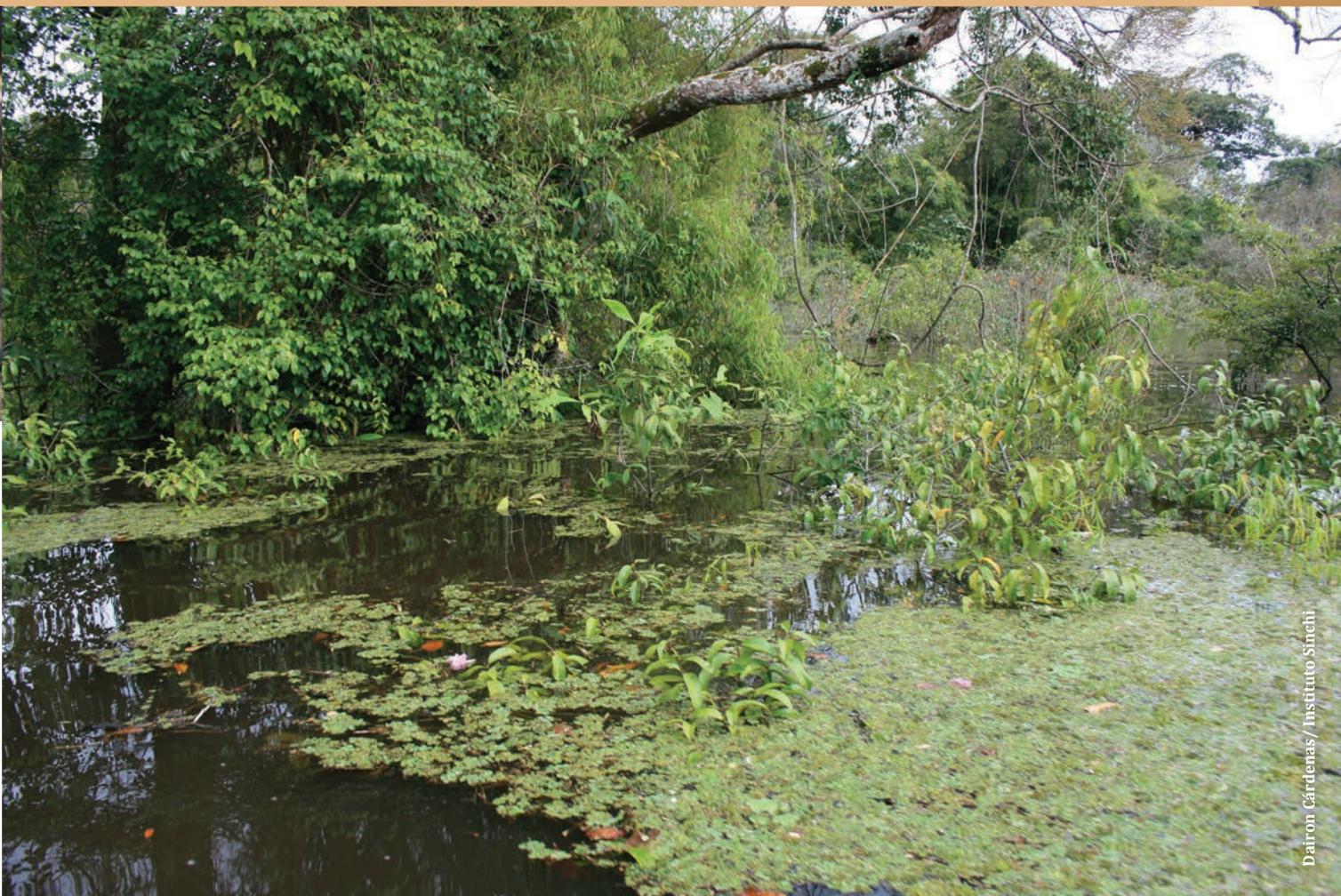
En las localidades de Laguna Matraca y Laguna Negra se encontraron poblaciones densas de buchón o jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), considerada por el Programa Global de Especies Invasoras como una de las cien más dañinas del mundo, debido a la severidad de su impacto en la diversidad biológica. Aunque esta especie es nativa se ha demostrado que bajo alteraciones de los ecosistemas naturales se comporta como una agresiva invasora que genera un gran deterioro en los cuerpos de agua y la diversidad de los ecosistemas.

No obstante, bajo condiciones naturales sin perturbación, las macrófitas acuáticas constituyen en esta región un interesante de refugio de alimentación, reproducción y crecimiento para muchas especies acuáticas de vertebrados e invertebrado (Lasso com. per.).

## Bibliografía

- Cárdenas, D., J.S. Barreto, J. Arias, U. Murcia, C.A. Salazar & O. Méndez. 2007. Caracterización y tipificación forestal de ecosistemas en el municipio de Inírida y el corregimiento de Cacahual (departamento del Guainía): una zonificación forestal para la ordenación de los recursos. SINCHI-CDA. Bogotá, Colombia.
- Cárdenas, D. (Ed.). 2007. Flora del Escudo Guayanés en Inírida (Guainía, Colombia). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Bogotá, Colombia.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder Y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Washington, D.C.

Desembocadura de Caño Cunubén, con comunidades de *Salvinia auriculata*, *Salvinia sprucei* y *Ceratopteris pteridoides*.



Dairon Cárdenas / Instituto Sinchi

**Tabla 2.** Macrófitas acuáticas encontradas en la zona, reportadas por el Global Invasive Species Database (GISD) y evidenciadas en campo como invasoras.

Familia	Especie	Invasora GISD	Invasora SINCHI
ARACEAE	<i>Pistia stratiotes</i>	x	
FABACEAE	<i>Fabaceae</i> sp.		x
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i>	x	
SALVINIACEAE	<i>Salvinia auriculata</i>	x	
SALVINIACEAE	<i>Salvinia sprucei</i>		x
POLYGONACEAE	<i>Polygonum hispidum</i>		x
POACEAE	<i>Andropogon</i> sp.		x
POACEAE	<i>Chusquea</i> sp.		x
POACEAE	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>		x
POACEAE	<i>Paspalum repens</i>		x
POACEAE	<i>Tripsacum</i> sp.		x
CYPERACEAE	<i>Scleria cf. flagellum-nigrorum</i>		x
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia leptocarpa</i>		x
PTERIDACEAE	<i>Ceratopteris pteridoides</i>		x



Dairon Cárdenas/ Instituto Sinchi

Laguna Matraca con invasión de *Eichhornia crassipes*.

- Etter, A. 2001. Puinawai y Nukak. Caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana. Serie de investigación 2. IDEADE, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia
- Fandiño-Lozano & W. van Wyngaarden. 2005. Prioridades de Conservación Biológica para Colombia. Grupo ARCO. Bogotá, Colombia.
- Gumilla, J. 1741. El Orinoco ilustrado y defendido historia natural, civil y geográfica de este gran río y de sus caudalosas vertientes: gobierno, usos, y costumbres de los indios, sus habitantes, con nuevas y útiles noticias de animales, árboles, frutos, aceites, resinas, hierbas y raíces medicinales. M. Fernández Impresor. Madrid.
- Prieto, A. 2001. Estimación de la estructura de la vegetación por medio de imágenes de satélite en La Ceiba, Inírida (Guainía, Colombia). Tesis M.Sc. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Romero, M., G. Galindo, J. Otero & D. Armenteras. 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, Colombia.
- Walschburger, T. 1992. ¿Cómo surgió y dónde conservar la biodiversidad en la Amazonia colombiana? En: G. Andrade *et al.* (eds.), Amazonia colombiana: Diversidad y Conflicto. Pp. 92-112. CEGA, Santafé de Bogotá.
- Whitmore, T.C. & G.T. Prance. 1987 (comp.). Biogeography history in tropical America. Oxford Monographs on Biogeography No. 3. Clarendon Press, Oxford.
- World Wildlife Fund - WWF. 1996. Identificación de vacíos de información botánica para la conservación de la biodiversidad en América Latina y El Caribe. WWF, Washington.





## Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y su confluencia en el Orinoco

Carlos A. Lasso, José Saulo Usma Oviedo, Francisco A. Villa-Navarro, María  
T. Sierra-Quintero, Armando Ortega-Lara, Lina Mesa, Mónica A. Morales-  
Betancourt, Oscar M. Lasso-Alcalá & Miguel Patiño

## Introducción

La ictiofauna de la Estrella Fluvial Inírida (EFI) era una de las menos conocidas de Colombia. Lasso *et al.* (2004) apenas registraron 114 especies para el río Inírida y 94 para el río Guaviare, cifras que estaban por debajo de lo que se esperaba encontrar en función del área de drenaje y heterogeneidad ambiental de la región. El río Atabapo con 172 especies era el mejor conocido, al menos del lado venezolano (Royero *et al.* 1992, Lasso *et al.* 2004), en comparación con las otras dos cuencas de la EFI.

La EFI tiene una vocación dirigida al aprovechamiento de los peces de consumo y ornamentales que constituyen la principal fuente de exportación de este rubro desde Colombia, con más del 50% de las capturas (Ajiaco-Martínez *et al.* 2001, Sierra-Quintero 2011). Esta importancia se resalta en las investigaciones de peces ornamentales (Amézquita 1996, Prada 1996, Patiño & Pérez 2000, Montenegro *et al.* 2001, Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001a, 2001b, 2001c, Lasso 2005, Prieto-Sandoval 2005, Sierra-Quintero 2005, Galvis *et al.* 2007, IAvH 2007, Ajiaco *et al.* 2001, Ramírez-Gil *et al.* 2001a, 2001b, 2002, Sierra-Quintero & Patiño 2007, 2008, Sierra-Quintero 2011); biodiversidad (Arboleda & Castro 1982, Bogotá 2004, Lasso *et al.* 2004, 2005, Royero *et al.* 1992) y de peces de consumo (Montenegro *et al.* 2001, Pineda-Argüello *et al.* 2001, Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001a, 2001b, 2001c, Patiño & Sierra-Quintero 2005, Sierra-Quintero & Patiño 2008).

Igualmente, Parques Nacionales Naturales de Colombia, con el apoyo del Fondo de Patrimonio Natural, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) y WWF, han desarrollando proyectos y esfuerzos importantes dirigidos al manejo sostenible y comercialización justa de los peces ornamentales, en el marco del comanejo de la Reserva Nacional Natural Puinawai.

Este capítulo recoge los resultados actualizados de las caracterizaciones ícticas realizadas por la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Universidad del Tolima, IAvH, CDA, Funindes y WWF Colombia en febrero 2008, cuyos resultados parciales (listado especies) fueron publicados por Lasso *et al.* (2009).

## Metodología

### Área de estudio

La EFI se forma por la confluencia de cuatro grandes ríos (Inírida, Atabapo, Guaviare y Orinoco), en los departamentos del Vichada y Guainía, zona fronteriza con Venezuela (Estado Amazonas). Desde el punto de vista biogeográfico la región de la EFI pertenece al Escudo Guayanés, caracterizado a simple vista por la litología del lugar (grandes domos graníticos



José Saulo Usma

**Río Guaviare, cerca de la confluencia con el río Inírida (febrero 2008)**

y arenas cuarcíticas) y la presencia de sabanas herbáceas (sabanetas o catingas) que son reemplazadas gradualmente hacia el sur por selvas esclerófilas de poco porte y la presencia de aguas negras y claras (Sioli 1965). La mezcla de estos tipos de aguas, junto con las aguas blancas del río Guaviare, condicionan la existencia de hábitats particulares durante la inundación que incluyen bosques de rebalse de aguas blancas (varzeas) y negras (igapos).

El río Guaviare se forma por la unión de los ríos Ariari y Guayabero. A diferencia de los otros tres ríos que se originan en el Escudo o en la altillanura, nace en los Andes y es de aguas blancas. Se excluye de la región Guayana por la composición ictiológica, carcinológica y su origen andino (Lasso *et al.* 2003). Tiene una longitud de 947 km y es considerado el límite hidrográfico entre la Orinoquia y la Amazonia. Antes de su confluencia con el río Inírida, tiene un caudal de 3.931 m<sup>3</sup>/s y después de unirse al Inírida aumenta a 7.012 m<sup>3</sup>/s, lo que permite concluir que el río Guaviare es 2,3 veces más caudaloso que el mismo río Orinoco a la altura de San Fernando de Atabapo (Venezuela) y que aporta el 19,5 % del caudal de toda la cuenca (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001).

Weibezahn (1990) estima que el Guaviare es 3,4 veces más caudaloso que el Orinoco y que el aporte varía entre el 22 y el 29%. La carga de sedimentos del Guaviare en Puerto Arturo es de 18x10<sup>6</sup>t/año y en su confluencia con el río Inírida es tan solo de 20x10<sup>6</sup>t/año, lo que demuestra que el proceso erosivo y lavado es mayor en la cordillera y el piedemonte que en las zonas bajas (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001).

El río Inírida tiene sus cabeceras cerca de San José del Guaviare en “mesas” que son remanentes de la altillanura, de características intermedias entre aguas claras y negras (Galvis *et al.* 2007). Nace en el área conocida como las Sabanas de la Fuga en la confluencia de los caños Macú, Músico y Grande. Desde aquí drena las sabanas de la margen derecha del río Guaviare, al cual confluye después de recorrer el departamento de Guainía desde el sudeste hasta el noreste en una distancia de 724 km. Es el afluente más importante del río Guaviare al que descarga un caudal de 3.081 m<sup>3</sup>/s (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001).

El Atabapo es un río característico de aguas negras. La mayor parte de su cuenca drena en Venezuela (9.760 km<sup>2</sup>) al oeste



Río Inírida, al fondo los Cerros de Mavicure (febrero 2008)

del estado Amazonas y el resto se extiende en el departamento del Guainía en Colombia. Tiene una extensión de 120 km en línea fronteriza y se origina por la confluencia de tres tributarios que nacen en Colombia, los ríos Atacaví, Temi y Guasacavi (Huber 1995). Tiene una longitud de 280 km y descarga en promedio al río Guaviare  $883 \text{ m}^3/\text{s}$  (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001).

A pesar de las variaciones interanuales y los patrones de precipitación diferenciados en el Escudo, piedemonte y cordillera, los ríos de la EFI presentan los siguientes períodos hidrológicos: aguas ascendentes (abril-junio), aguas altas (julio-agosto), aguas descendentes (septiembre-diciembre) y aguas bajas (enero-marzo) (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 2001).

En la zona de confluencia de estos grandes ríos de la EFI se produce un fenómeno muy interesante relativo a la influencia que ejerce el río principal (de mayor porte y caudal) sobre sus tributarios y viceversa. Así, los cambios hidrológicos y geomorfológicos se mantienen aguas abajo de la unión de dos ríos y a distancias considerables aguas arriba del afluente o

tributario menor por el balance de flujos ejercido por el río principal ("backwater effect"). Datos de varias zonas de confluencia en la cuenca del Orinoco (Rosales *et al.* 1999, Rosales 2000), sugieren que la biota acuática puede ser el reflejo de dicho efecto, el cual está caracterizado por diferentes gradientes biogeoquímicos; e hidrodinámicos en zonas donde los ríos de aguas negras y claras (oligotróficos) se encuentran con las aguas blancas (eutróficas) del Orinoco (Rosales *et al.* 2008) y Guaviare (Foto 5). Este es el caso específico de la Estrella Fluvial Inírida que estudiaremos a continuación. Información adicional sobre el área de estudio puede consultarse en IGAC (1999).

**Estaciones de muestreo.** Entre el 15 y 27 de febrero de 2008 se muestrearon 30 estaciones, correspondientes a las cuatro cuencas o subregiones: Inírida, Atabapo, Guaviare y Orinoco, en los departamentos del Vichada y Guainía (Figura 1). Se incluyó la mayor heterogeneidad de hábitats posible en los tres tipos de agua (negras, claras y blancas) a objeto de tener un panorama lo mas completo posible de las comunidades de peces asociadas a estos ambientes.



Río Atabapo, playa en la isla Chamochina (febrero de 2008).

**Métodos de pesca.** De acuerdo al hábitat muestreado se utilizaron métodos de pesca activos y pasivos. Estos se emplearon tanto de día como de noche. Adicionalmente, se hicieron observaciones subacuáticas cuando las condiciones de transparencia de las aguas lo permitieron, por ejemplo en los ríos Inírida y Atabapo (Estaciones EFI-1 al EFI-30). También se monitoreó, durante los días de permanencia en la ciudad de Inírida, el pescado que llegaba al puerto de desembarque de la ciudad (Estación EFI-0).

**Métodos activos:** incluyeron las redes de playa, atarrayas, redes de mano y pesca con cordel y anzuelo. Las redes de playa fueron de longitud, altura y entrenudo variable, dependiendo del cuerpo de agua: a) 17 x 1,5 m (5 mm entrenudo); b) 2,3 x 0,75 m (1 mm entrenudo); 8 x 1 m (1mm entrenudo "angeo"). Se utilizaron en playas de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, tanto de día como de noche. Las atarrayas de 2 m diámetro (5 mm entrenudo), fueron empleadas



Confluencia ríos Guaviare-Inírida (febrero de 2008). Observar el efecto de mezcla de aguas negras y blancas y el efecto *backwater*.

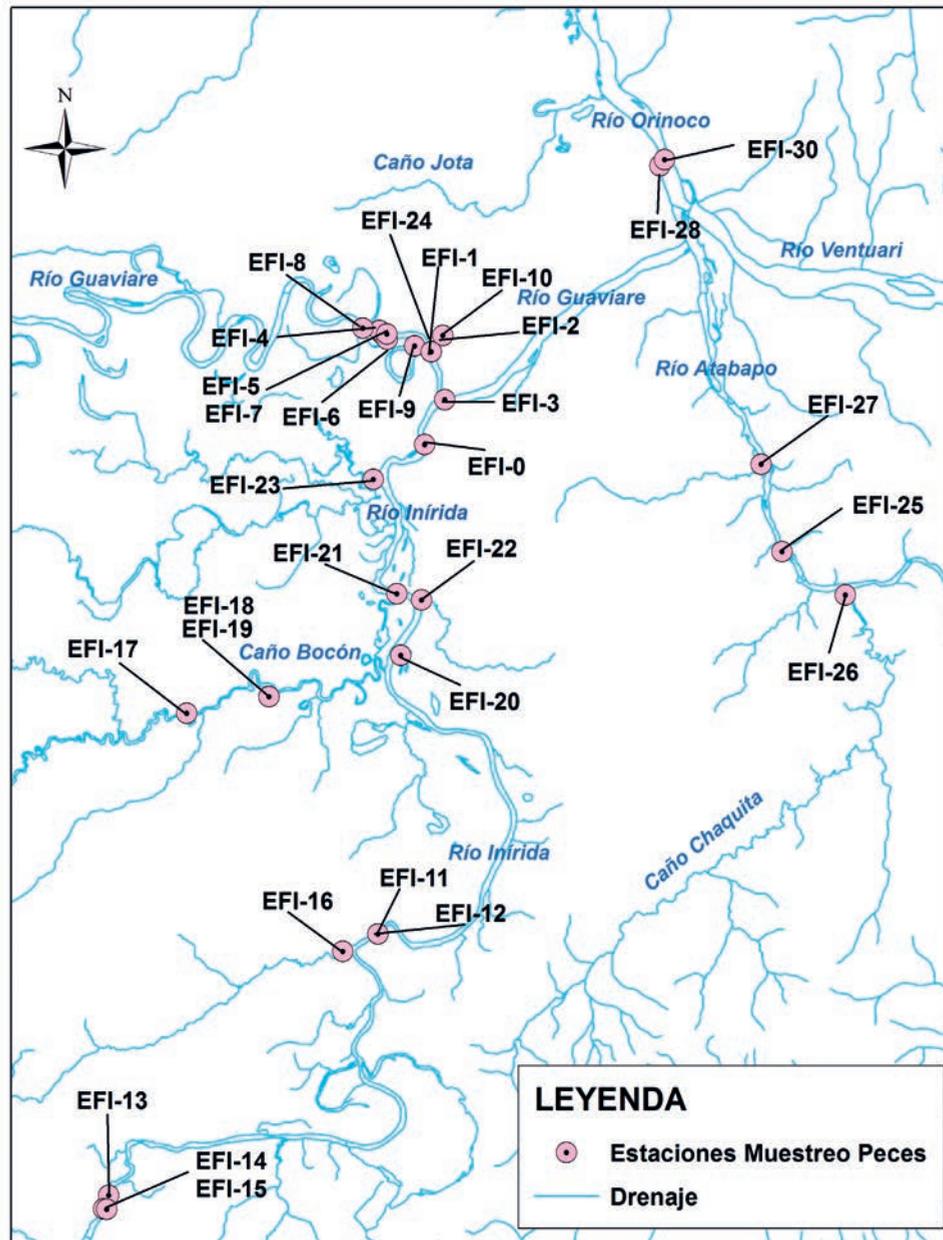
**Métodos de pesca:** A) Pesca con chinchorro de malla fina. Foto J. S. Usma. B) Pesca con atarraya. Foto: C. A. Lasso. C) Pesca con nasas o minnow. Foto: M. P. Quiceno. D) red de ahorque. Foto: C. A. Lasso. E) Captura manual de peces que viven dentro de troncos. Foto: M. P. Quiceno.



tanto en lagunas, caños, arroyos o quebradas como en ríos de mayor porte, incluyendo raudales o rápidos, pero de manera ocasional. Las redes de mano o "jamas", de diámetro del aro de longitud variable (1 a 5 mm entrenudo), se emplearon durante el día para la captura de peces pequeños asociados a la vegetación y hojarasca en las playas de los caños y lagunas.

El esfuerzo de pesca promedio en cada una de las estaciones fue variable (de dos a cuatro horas), con seis personas con una combinación de los diferentes métodos citados anteriormente.

**Artes pasivos:** incluyeron redes de ahorque ("*gill net*") mono o multifilamento, de tamaños y entrenudos variables, y nasas metálicas o plásticas plegables ("*minnow trap*"). En total se



**Figura 1.** Estaciones de muestreo peces en Estrella Fluvial Inírida (febrero de 2008).

emplearon cuatro redes de ahorque. a) Monofilamento: 20 x 3 m (2,5 cm) (2 redes); 20 x 2 m (3,5 cm) (1 red). b) Multifilamento: 20 x 3 m (7 cm) (1 red). Estas fueron colocadas en el cauce principal del río Inírida y Atabapo, durante ciclos de 24 horas continuas dependiendo del número de días que se permaneció en cada estación o localidad. Por razones de seguridad pública, este sistema de pesca no pudo ser aplicado en el río Guaviare. En el caso de las nasas, estas fueron colocadas a lo largo de las márgenes de los grandes ríos (Inírida, Atabapo y Orinoco) de manera complementaria, en hábitats y

microhábitats particulares (rocas, macrófitas) de tal forma de incluir la mayor cantidad de biotopos posibles. Su empleo no fue estandarizado.

Se hizo un registro fotográfico de algunos de los peces recién capturados con el objeto de tener información sobre la coloración en fresco. Todas las muestras fueron fijadas en formol 10 %. Para el registro de los parámetros fisicoquímicos básicos se utilizó un pHmetro, conductímetro y termómetro digital (modelo Hanna).



Carlos A. Lasso

Capturas "sartas" (*Astronotus* sp) en el mercado de Inírida.

**Trabajo de laboratorio.** Las muestras fueron lavadas y transferidas a etanol 70% para su conservación permanente. Luego de la identificación preliminar de las muestras, fueron depositadas cuatro colecciones de referencia: 1) Estación Piscícola de la CDA, con sede en Inírida; 2) Colección Ictiológica de la Universidad del Tolima, en Ibagué; 3) Sección de Ictiología del Museo de Historia Natural La Salle, Caracas (MHNLS).

La riqueza de especies para todo el muestreo (30 estaciones) fue estimada mediante técnicas de estimación no paramétricas, basadas en la distribución de especies entre las muestras y curvas de rarefacción basadas en muestras (Colwell & Coddington 1994, Colwell *et al.* 2004). Se aplicaron siete estimadores: ACE, ICE, Chao1, Chao 2, Jackknife de primer y segundo orden y Bootstrap como estimadores no paramétricos basados en las especies únicas (Colwell & Coddington 1994, Sena 2003). La curva de acumulación empírica fue construida con los valores observados (riqueza observada) mediante el

método analítico propuesto por Mau Tau (Colwell *et al.* 2004, Colwell 2005).

Todas estas curvas fueron contrastadas con la curva de frecuencia acumulada de especies a través de las muestras. La ventaja de dicho estimador es que permite la comparación estadística entre muestras a través de sus intervalos de confianza y su estimación está basada en datos de presencia-ausencia (incidencia) entre las muestras. El cálculo de todos los estimadores se realizó con el programa Estimates (Versión 7.5.1), Colwell: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

La similitud ictiológica entre cuencas (Guaviare, Inírida, Atabapo, Orinoco) y/o estaciones de muestreo se calculó mediante el coeficiente o índice de similitud de Simpson ( $RN2 = 100 (s) / N2$ ), donde s: número de especies compartidas entre ambas subregiones (cuencas) o localidades, y N2: número de especies de la subregión o localidad con la menor

riqueza. Se trabajó con dos matrices, una con la integración de toda la lista de especies conocida para la EFI basada en datos de presencia-ausencia según la bibliografía (Lasso *et al.* 2004, Patiño & Sierra 2005, Sierra & Patiño 2007 y Galvis *et al.* 2007), los muestreos de las expediciones realizadas por la CDA a los ríos Inírida y Atabapo en el 2007, los resultados de la presente prospección ictiológica (2008), y otra matriz basada exclusivamente con estos últimos datos (estaciones de muestreo). Además fue realizado un análisis de cluster (paquete estadístico PAST, Hammer *et al.* 2001), con el fin de agrupar gráficamente las cuencas y/o estaciones.

Para los nombres vernáculos y comerciales de las especies se siguió a Patiño & Sierra (2005), Sierra & Patiño (2007), Galvis *et al.* (2007) y Lasso (2004, 2005).

## Ambientes acuáticos muestreados e hidroquímica de la Estrella Fluvial Inírida

Los diferentes ambientes y hábitats de la EFI pueden agruparse así:

### Cauce principal de los grandes ríos (Inírida, Atabapo, Guaviare y Orinoco).

- **Playas:** con diferente tipo de sustrato y granulometría. Incluye playas de arena blanca -cuarzo- del Escudo Guayanés (ríos Atabapo e Inírida) y playas de arena provenientes de los Andes (Guaviare). En



Principales ambientes muestreados en los cauces principales de la Estrella Fluvial Inírida. A) Playas. Foto: C. A. Lasso. B) Macrófitas (Ciperáceas). Foto: C.A. Lasso. C) Ambientes rocosos. Foto: J.S. Usma. D) Rápidos o raudales. Foto: C. A. Lasso.

el Orinoco confluyen ambos tipos e incluso se tornan limosas y fangosas.

- **Ambientes rocosos:** corresponden a las grandes rocas o lajas de granito distribuidas a lo largo del río Inírida, Atabapo y Orinoco.
- **Macrófitas acuáticas:** se refiere a las masas de pradera flotantes (*Paspalum repens*) del río Guaviare y arraigadas (Cyperaceae) de los ríos Inírida y Atabapo.
- **Rápidos o raudales:** corresponde a las secciones de los ríos Inírida y Atabapo donde el flujo del agua adquiere mayor velocidad por la presencia de estrechamientos o reducciones del cauce y la

presencia de muchas piedras. Aquí se incluye un microhábitat muy especializado que son las plantas de la familia Podostemonaceae adaptadas a vivir en los rápidos.

### Planicie de inundación de los grandes ríos (Inírida, Atabapo, Guaviare y Orinoco)

- Lagunas.
- Caños de desagüe de las lagunas.
- Caños y/o quebradas afluentes de los grandes ríos.

En estos tres tipos de ambientes se muestrearon microhábitats particulares que incluyeron las raíces, troncos y hojarasca. Cada uno de estos biotopos muestra una asociación característica de especies.



A



B



C



D

Principales ambientes muestreados en la planicie de inundación en la Estrella Fluvial Inírida. A) Lagunas. Foto: J. S. Usma. B) caños y/o arroyos. Foto: C. Lasso. C) Caños de desagüe de lagunas. Foto: C. Lasso. D) Troncos. Foto: C. A. Lasso.



Fernando Trujillo/Omachá

Cara é caballo (*Geophagus* sp.)

En la EFI están presentes los tres tipos de aguas según la clasificación de Sioli (1965): blancas, claras y negras. Así tenemos cursos principales de aguas negras (Atabapo e Inírida), con sus variaciones y algunas diferencias entre ellas por supuesto, y las aguas blancas del Guaviare y Orinoco, aunque este último sea ligeramente diferente al anterior ya que confluyen en el aguas provenientes de los Andes y del Escudo Guayanés. Los caños y quebradas afluentes de los grandes ríos mostraron también los tres tipos aguas.

Durante la evaluación de campo (estación seca o de aguas bajas) se registraron algunos parámetros fisicoquímicos básicos como el pH, temperatura, conductancia, oxígeno disuelto y transparencia. Las aguas blancas del Guaviare y Orinoco mostraron un pH entre neutro y ligeramente alcalino (7,07-7,76 y 7,38-7,49), respectivamente.

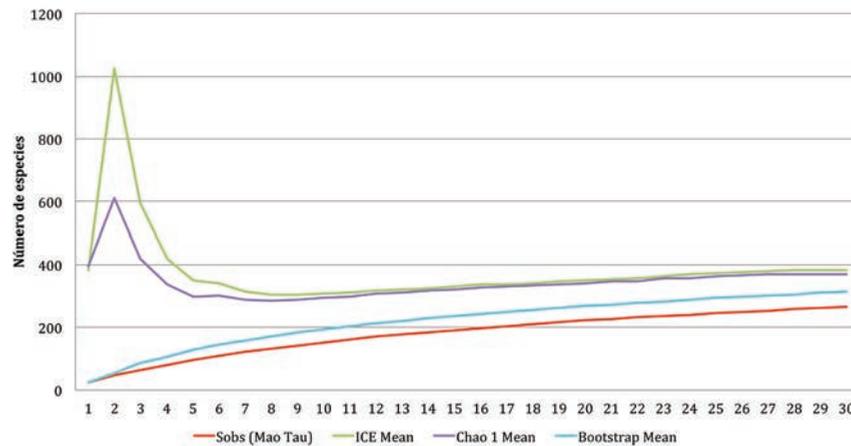
Las aguas negras del Inírida (5,77-7,07) y Atabapo (6,08-6,40) fueron en promedio más ácidas que las del Guaviare y Orinoco. Esta diferencia entre aguas negras y blancas se hace evidente cuando se evalúa la conductividad. Así, las aguas más ricas del Guaviare que vienen arrastrando sedimentos desde los Andes colombianos, mostraron los valores más altos

(25,1-80,1 us/cm) que las aguas del Inírida (5-15,7 us/cm), las cuales pueden considerarse intermedias con el Atabapo que mostró los valores más bajos característicos de estos ambientes oligotróficos o pobres en nutrientes (6-7 us/cm).

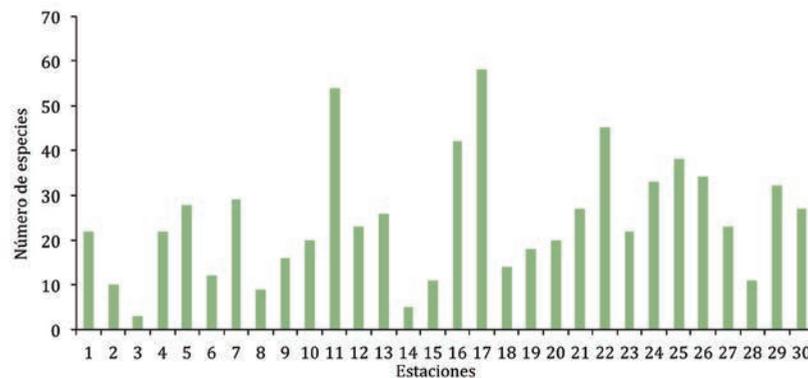
En el Orinoco, curiosamente los valores también fueron muy bajos (5-8 us/cm), fenómeno que puede estar asociado a un efecto de dilución y de mayor influjo del Atabapo e Inírida en la zona de confluencia. La transparencia o turbidez medida en este caso con el disco de Secchi es una medida indirecta de los sólidos que se encuentran suspendidos en el agua y por ende en cierta medida de la productividad de las mismas. Así, las aguas del Guaviare mostraron los valores más bajos de transparencia en comparación con el Inírida, por supuesto el Atabapo e incluso las estaciones del Orinoco.

### Curva acumulada de especies y eficiencia del muestreo

Las curvas de acumulación de especies (Figura 2) muestran un incremento escalonado a lo largo de todo el muestreo. El porcentaje de especies capturadas parece bajo, pero esto se debe a que estos estimadores son sensibles cuando hay muchas especies con baja frecuencia de captura; es decir, especies que



**Figura 2.** Curvas de acumulación de especies de peces de acuerdo de los estimadores teóricos.



**Figura 3.** Riqueza de especies de peces por estación en la Estrella Fluvial Inírida. EFI 1 a 10 y 24 (río Guaviare); EFI 11 a 23 (río Inírida); EFI 25 a 27 (río Atabapo); EFI 28 a 30 (Orinoco).

fueron colectadas solo una vez (*Singletons*) o que se capturó apenas un individuo (*Uniques*) o dos (*Doubletons*).

Según Colwell (2005) las especies representadas en las muestras por diez o menos individuos pueden ser consideradas como raras, hecho que ocurrió con mucha frecuencia en nuestros muestreos. De esta manera, según el estimador ACE, se colectaron el 70,6% de la media de especies prevista por este método, ICE = 69,4 %, Chao 1 = 71,2 %, Chao 2 = 71,2 %, Jack 1 = 71,5 %, Jack 2 = 63 % y finalmente Bootstrap = 84,6 %. Así con estos valores, las tendencias de las curvas de acumulación de especies indican que los muestreos fueron altamente representativos de la diversidad íctica regional y que se colectó alrededor de un 70% de lo estimado teóricamente o esperable, un buen resultado en función del esfuerzo empleado y su comparación con otros ambientes de la Orinoquia y Amazonia, estudiados previamente.

A nivel local, los valores de riqueza de especies por estación (beta diversidad) fueron variables en función del esfuerzo de muestreo y la complejidad ambiental, entre otros factores (Figura 3). No obstante, es importante señalar las localidades que mostraron la mayor riqueza durante el muestreo. En primer lugar destaca el río Inírida y en esta cuenca específicamente, caño Bocón y el cauce principal del propio río en los cerros de Mavicure (más de 50 especies cada uno); seguidos por el caño San Joaquin y el caño Vitina (más de 40 especies respectivamente). Cabe notar que en el río Inírida se muestrearon ambientes heterogéneos (aguas negras y claras), que incluyeron playas arenosas (cuarzo), fangosas, rápidos o raudales, grandes rocas o lajas, raíces, troncos y hojarasca, lo cual está obviamente asociado a la elevada diversidad.

En la cuenca del Atabapo hay que señalar la isla Chamochina y caño Chaquita con más 30 especies por estación. En la

Escalar (*Pterophyllum altum*)Hachitas (*Carnegiella marthae*)

subregión del Orinoco y como ambiente lacustre, destaca la laguna Bolívar con más de 30 especies también. Por último, en el río Guaviare es interesante ver como los valores de riqueza en las playas muestreadas fueron mayores durante la noche (más de 30 especies) que durante el día.

## Riqueza y composición ictiológica de la Estrella Fluvial

De acuerdo a los resultados del presente trabajo y el análisis bibliográfico relativo a la ictiofauna de la EFI (Lasso *et al.*

2004-2009, Patiño & Sierra 2005, Sierra & Patiño 2007, Galvis *et al.* 2007), se identificaron 470 especies, agrupadas 224 géneros, 40 familias y 10 órdenes (Anexo 2).

Los órdenes con mayor riqueza de especies fueron los Characiformes con la mitad de las especies de la ictiocenosis, 237 especies (50%); seguido por Siluriformes con 136 especies (29%); Perciformes (60 especies: 12,7%) y Gymnotiformes (19 especies: 4%). Los seis órdenes restantes tienen entre una y siete especies (Tabla 1). Al nivel de familia, Characidae posee el mayor número de especies (141), seguida de Cichlidae (55), Loricariidae (39), Pimelodidae (29) y

**Tabla 1.** Número de familias y especies en cada orden de peces de la Estrella Fluvial Inírida.

Orden	Número de especies	%	Número de familias	%
Characiformes	237	50.4	14	35
Siluriformes	136	28.9	10	25
Perciformes	60	12.8	4	10
Gymnotiformes	19	4	4	10
Cyprinodontiformes	4	0.9	2	5
Clupeiformes	2	0.4	2	5
Myliobatiformes	7	1.5	1	2.5
Pleuronectiformes	1	0.2	1	2.5
Beloniformes	3	0.6	1	2.5
Synbranchiformes	1	0.2	1	2.5
Total	470	100	40	100

Cardenales (*Paracheirodon axelrodi*)

Fernando Trujillo/Omachia

**Tabla 2.** Número de especies por cada familia de peces presente en la Estrella Fluvial Inírida.

Familia	Número de especies	%
Characidae	141	30.0
Cichlidae	55	11.7
Loricariidae	39	8.3
Pimelodidae	23	4.9
Anostomidae	21	4.5
Auchenipteridae	18	3.8
Curimatidae	16	3.4
Heptapteridae	14	3.0
Lebiasinidae	13	2.8
Trichomycteridae	13	2.8
Doradidae	12	2.6
Crenuchidae	11	2.3
Callichthyidae	9	1.9
Hypopomidae	8	1.7
Acestrorhynchidae	7	1.5
Hemiodontidae	7	1.5
Potamotrygonidae	7	1.5
Ctenoluciidae	5	1.1
Sternopygidae	5	1.1
Cynodontidae	4	0.9
Pseudopimelodidae	4	0.9

Familia	Número de especies	%
Belonidae	3	0.6
Cetopsidae	3	0.6
Erythrinidae	3	0.6
Gasteropelecidae	3	0.6
Gymnotidae	3	0.6
Prochilodontidae	3	0.6
Rhamphichthyidae	3	0.6
Sciaenidae	3	0.6
Chilodontidae	2	0.4
Poeciliidae	2	0.4
Rivulidae	2	0.4
Achiridae	1	0.2
Aspredinidae	1	0.2
Engraulididae	1	0.2
Gobidae/Eleotridae	1	0.2
Parodontidae	1	0.2
Polycentridae	1	0.2
Pristigasteridae	1	0.2
Synbranchidae	1	0.2
Total	470	100

**Tabla 3.** Riqueza de especies de peces de cada río de la Estrella Fluvial Inírida

Río	Número de especies
Guaviare	224
Inírida	280
Atabapo	238
Orinoco	82

Anostomidae (21); las restantes 35 familias tienen entre una a 18 especies (Tabla 2).

Un análisis del número de especies por cada río muestra que el río Inírida registró la mayor riqueza con 280 especies (agrupadas en 124 géneros, 35 familias y nueve órdenes), seguida por Atabapo (238 especies, 107 géneros, 36 familias y nueve órdenes), Guaviare (224 especies, 113 géneros, 36 familias, 10 órdenes) y Orinoco (82 especies, 42 géneros, 23 familias, 9 órdenes) (Tabla 3). El aumento en el conocimiento de la riqueza ictiológica de estas cuencas fue elevado. Teniendo en cuenta el listado de Lasso *et al.* (2004), el incremento en la riqueza fue de 130 especies en el Guaviare (138% de incremento), 170 en el Inírida (149%) y 67 en el Atabapo (39%). Cabe destacar que en el río Inírida, Miller-Hurtado *et al.* (2009) adicionaron tres familias y 32 nuevas especies basados en muestreos realizados en el río Papunahua, con lo que la riqueza del Inírida ascendería a 312 especies.

Las 470 especies que habitan en la Estrella Fluvial Inírida representan cerca del 33% de las especies dulceacuícolas registradas en Colombia (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008), el 71% de las especies registradas en la Orinoquia colombiana y el 47% de las especies registradas en la cuenca del Orinoco (Lasso *et al.* 2004).

## Nuevos registros para Colombia y la cuenca del Orinoco

Los muestreos realizados aportan nueva información, pues se registraron cuatro nuevas especies para la cuenca Orinoco (*Bryconops collettei*, *Paracheirodon innesi*, *Leporinus multifasciatus* y *Laetacara flavilabris*); cinco nuevas especies para la Orinoquia colombiana (*Leporinus multifasciatus*, *Serrasalmus elongatus*, *Serrasalmus gouldingi*, *Serrasalmus nalseni*, *Copella compta*) y 19 nuevas especies para Colombia (*Leporinus multifasciatus*, *Acestrocephalus ginesi*, *Bryconamericus orinocoense*, *Heterocharax leptogrammus*, *Heterocharax virgulatus*, *Iguanodectes gracilis*, *Jupiaba atypindi*, *Henonemus triacanthopomus*, *Corydoras punctatus*, *Hypancistrus debilittera*, *Hypancistrus furunculus*, *Hypancistrus inspector*, *Hypostomus cf. hemicochliodon*, *Pseudolithoxus anthrax*, *Trachycorystes trachycorystes*, *Gymnorhamphichthys petiti*, *Apistogramma brevis*, *Crenicichla cf. lacustris* y *Geophagus gotwaldii*), las cuales elevan su riqueza a 1.454 especies. Es posible que gran parte de las especies del listado taxonómico e identificadas a nivel genérico podrían ser nuevas para la ciencia.

Mije (*Leporinus friderici*)



Fernando Trujillo / Omacha

Panaque real (*Panaque nigrolineatus*)

### Especies de interés comercial

De las 470 especies identificadas hasta el momento, 335 (72%) son o tienen potencial ornamental y 133 (28%) son de interés alimentario en la pesca artesanal y de subsistencia. Cuando se hace este análisis a nivel de cuencas los resultados son prácticamente los mismos, es decir, un predominio de recursos ornamentales cercano o superior al 70% y un 30% respecto al uso como alimento.

Las especies de mayor talla provienen fundamentalmente del río Guaviare, mientras que las de tamaño mediano o pequeño son capturadas en el río Inírida. Las cuencas del Inírida y el Atabapo albergan la mayor diversidad de especies ornamentales en relación al Guaviare y Orinoco, cuyo potencial es más del tipo pesquero de consumo (Tabla 4).

### Especies migratorias y especies amenazadas

La Estrella Fluvial Inírida tiene un inmenso valor para los procesos ecológicos de la cuenca del Orinoco, pues registra el 51% de las especies migratorias de peces dulceacuícolas de Colombia (Usma *et al.* 2009, 2013); entre las que se destacan 15 especies de grandes bagres comerciales de la familia Pimelodidae, dos especies de sapuaras (*Semaprochilodus* spp.), una palambra o bocón (*Brycon* sp.), dos cachamas (*Colossoma macropum* y *Piaractus brachypomus*) y cuatro payaras (*Hydrolycus* spp.).

En la EFI se registran 16 especies con alguna categoría de amenaza: 13 especies Vulnerables y tres Casi Amenazadas

**Tabla 4.** Número de especies ornamentales y de consumo para las cuencas de la Estrella Fluvial Inírida.

Aprovechamiento	Atabapo	Inírida	Guaviare	Orinoco
Ornamentales	180	208	149	57
Consumo	67	67	74	26

Pez hoja (*Monocirrhus polyacanthus*)

Fernando Trujillo/Omachacha



Mataguaro (*Crenicichla* sp.)

Fernando Trujillo/Omachá

**Tabla 5.** Peces de la Estrella Fluvial Inírida bajo alguna categoría de amenaza según el Libro Rojo de Colombia (Mojica *et al.* 2012). NT: Casi Amenazada. VU: Vulnerable.

Taxonomía	Nombre común	Atabapo	Inírida	Guaviare	Orinoco
Orden Myliobatiformes					
Familia Potamotrygonidae					
<i>Paratrygon aiereba</i>	Raya manta				VU (A2 a,d)
<i>Potamotrygon motoro</i>	Raya motora	VU (A4 d)	VU (A4 d)		VU (A4 d)
<i>Potamotrygon orbignyi</i>	Raya tigre	NT	NT	NT	NT
<i>Potamotrygon schroederi</i>	Raya guacamaya	VU (A4 d)			VU (A4 d)
Orden Characiformes					
Familia Characidae					
<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama				NT
Orden Siluriformes					
Familia Pimelodidae					
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Blanco pobre			VU (A2 c,d)	
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Apuy			VU (A2 c,d)	
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Baboso			VU (A2 c,d)	
<i>Brachyplatystoma rousseaxii</i>	Dorado			VU (A2 c,d)	
<i>Brachyplatystoma vaillanti</i>	Valentón		VU (A2 c,d)	VU (A2 c,d)	
<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	Bagre rayado	VU (A2 c,d)	VU (A2 c,d)	VU (A2 c,d)	
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i>	Bagre rayado		VU (A2 c,d)	VU (A2 c,d)	
<i>Sorubim lima</i>	Bagre paleta	NT		NT	
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Paletón			NT	
<i>Zungaro zungaro</i>	Amarillo, toruno		VU (A2 c,d)	VU (A2 c,d)	
Orden Perciformes					
Familia Cichlidae					
<i>Pterophyllum altum</i>		VU (A2 d)	VU (A2 d)		VU (A2 d)

Mojarrita (*Apistogramma iniridae*)

según Mojica *et al.* (2012). Discriminadas por cada cuenca de la EFI, en el río Atabapo hay cuatro especies Vulnerables y dos Casi Amenazadas; en el río Inírida seis Vulnerables y una Casi Amenazada; en el río Guaviare ocho Vulnerables y tres Casi Amenazadas y en el cauce del río Orinoco, cuatro Vulnerables y dos Casi Amenazadas (Tabla 5).

Una alerta para las autoridades pesqueras y la CDA es que de acuerdo a los censos realizados en el puerto de Inírida durante la expedición, se evidenció una alta presión de pesca sobre las mojarritas (familia Cichlidae) del río Inírida, especialmente en pavones (*Cichla orinocensis*) y *C. temensis*, Juan Viejo (*Satanoperca daemon*, *Geophagus spp.*), Oscar (*Astronotus spp.*), matagüaros (*Crenicichla spp.*) y las mojarritas (*Hypselaacara coryphaenoides*) y (*Hoplarchus psittacus*).

Esta práctica se mantiene durante todo el año y se realiza mediante inmersiones subacuáticas diurnas o nocturnas en los caños, lagunas y río Inírida, con arpones y flechas rudimentarias. Al ser organismos que, desde el punto de vista de su historia de vida, exhiben estrategias de equilibrio caracterizadas por una baja fecundidad, cuidado parental, baja densidad

poblacional y hábitats restringidos son susceptibles a una merma de sus poblaciones a corto plazo. Aunque estas especies no están incluidas en el Libro Rojo de Colombia, sí están amenazadas en la EFI.

Un análisis similar ocurriría con el caso de la raya motora *Potamotrygon motoro*, no por la pesca como alimento sino por su uso como especie ornamental. Esta especie tiene una baja fecundidad (6-7 crías) (Thorson *et al.* 1983, Lasso *et al.* 1996) y está sometida a una importante extracción en la región.

### Comparación de la riqueza de la EFI con otras cuencas de la Orinoquia

La extraordinaria diversidad de peces de la EFI determina que sea una de las regiones con la mayor riqueza ictiológica de la cuenca Orinoco (Lasso *et al.* 2004). La única región de la cuenca con una riqueza similar es la confluencia del río Ventuari y Orinoco en Venezuela, donde se forma un enorme delta interno de características únicas y donde se han registrado 470 especies pero con base en más de diez expediciones

Raya motora (*Potamotrygon motoro*)



Carlos A. Lasso

**Tabla 6.** Subcuencas y/o regiones más diversas en peces de la Orinoquia. (1) Incluye el alto Orinoco y parte de río Negro.

Subcuenca	Número de especies	Fuente
Estrella Fluvial Inírida	476	Este estudio
Ventuari	470	Montaña <i>et al.</i> 2006, Lasso <i>et al.</i> (2006)
Casiquiare	452	Winemiller <i>et al.</i> (2008) (1)
Apure	390	Lasso <i>et al.</i> (2004)
Caura	384	Lasso <i>et al.</i> (2004)
Meta	379	Lasso <i>et al.</i> (2004)
Inírida	280	Este estudio
Caroní	257	Lasso <i>et al.</i> (2004)
Atabapo	238	Este estudio
Cataniapo	238	Fernández <i>et al.</i> (2007)
Cinaruco	238	Lasso <i>et al.</i> (2004)
Tomo	229	Maldonado-Ocampo y Bogotá (2007)
Guaviare	224	Este estudio

realizadas entre 1989 y 2003 (Lasso *et al.* 2006, Montaña *et al.* 2006). También en el caño Casiquiare, corredor que conecta la ictiofauna del alto Orinoco con el alto río Negro (cuenca Amazónica), Winemiller *et al.* (2008) registraron 452 especies con base en 269 muestras registradas entre 1984 y 1989.

Si consideramos este enorme esfuerzo de muestreo de los citados autores en comparación con el presente trabajo en la EFI, se puede inferir con certeza que la riqueza ictiológica sea aún mucho mayor de lo registrado en este capítulo y que con seguridad se convierta en la región más rica en peces de la Orinoquia (Tabla 6). La riqueza de los ríos Inírida y Guaviare debe ser mayor si consideramos que aún quedan enormes vacíos (ausencia de muestreos) en las secciones media y alta de ambas cuencas.

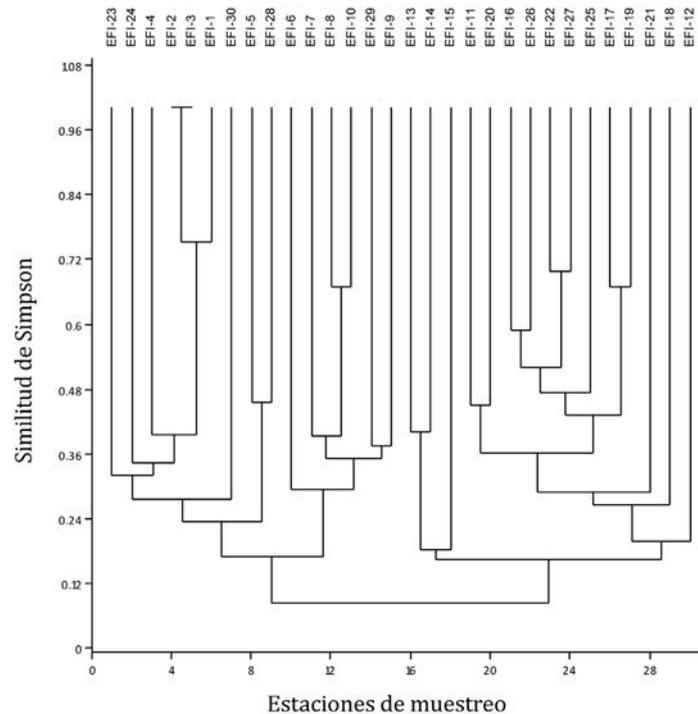
La ictiofauna del Atabapo ha sido estudiada en mayor detalle que la de Inírida o Guaviare (Lasso *et al.* 2004, Royero *et al.* 1992), de ahí su valor elevado en comparación con dichas cuencas. Aún así, todavía falta por estudiar la sección alta y cabeceras de dicha cuenca. Por último, la zona de confluencia de los tres ríos, representada en este caso por lo que hemos denominado Orinoco, debe ser superior a lo encontrado durante este estudio (81 especies), ya que apenas se consideraron tres estaciones y el esfuerzo fue mucho menor. Se requiere de

muestreos intensivos tanto en ambientes del cauce principal (playas, fondo del cauce, raudales, caños, lagunas), que sin duda aumentarían la riqueza a más de 200 especies.

## Interrelaciones y afinidades ictiológicas entre las diferentes estaciones, cuencas y regiones

Para explorar las interrelaciones y afinidades ictiológicas entre las diferentes estaciones y/o cuencas/regiones, se hicieron análisis de agrupamiento considerando los resultados de la evaluación de campo (febrero de 2008) y las cuatro cuencas/regiones con la información de biodiversidad integrada (evaluación de campo y bibliografía).

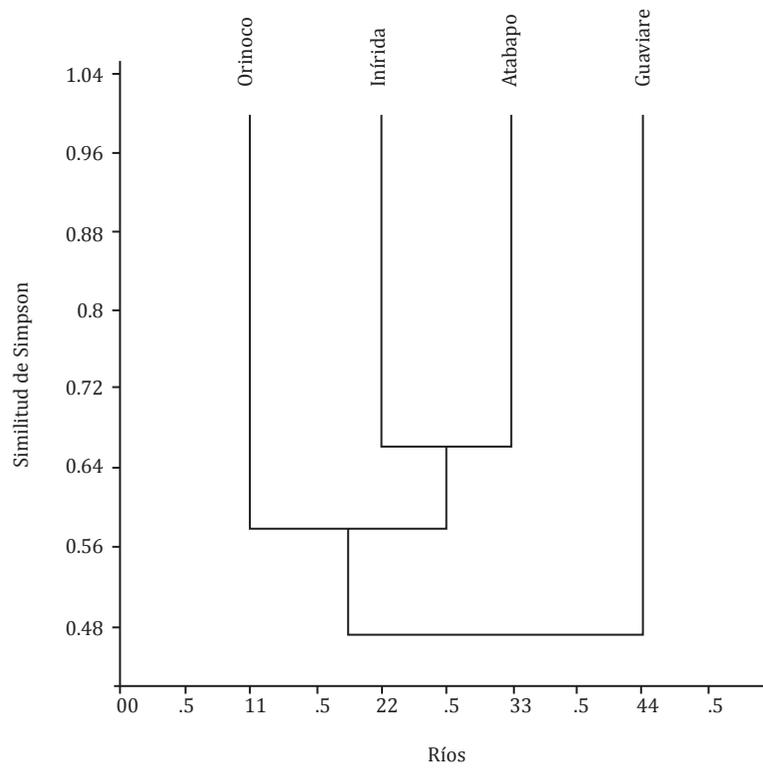
En el primer caso (estaciones) se denota la existencia de dos grandes grupos, uno limitado por las estaciones EFI-13 (centro del cluster) y EFI-12 (margen derecha cluster), correspondiente al complejo Atabapo-Inírida (aguas negras). El otro grupo correspondió al complejo Orinoco-Guaviare (aguas blancas), delimitado en este caso por las estaciones EFI-7 (centro del cluster) y EFI-24 (margen izquierda cluster) (Figura 4). En el extremo izquierdo del dendrograma se observa asociado al complejo Orinoco-Guaviare, a la estación EFI-23,



**Figura 4.** Análisis de similitud de Simpson por estación en la EFI: EFI 1-10 y 24 (río Guaviare); EFI 11-23 (río Inírida); EFI 25-27 (río Atabapo); EFI 28-30 (Orinoco).



*Tatia* sp.



**Figura 5.** Análisis de similitud de Simpson por cuencas y/o subregiones en la Estrella Fluvial Inírida.

correspondiente al caño Matraca, un afluente de aguas blancas de la margen izquierda del río Inírida, que conecta este río con el Guaviare.

En el segundo caso (cuencas/regiones) (Figura 5), el cluster está mejor resuelto que en el caso anterior. El río Inírida está estrechamente relacionado con el Atabapo (aguas negras) con una similitud de casi el 66 %. Esto permite hablar prácticamente de un solo grupo ictiofaunístico (Atabapo-Inírida), con un elevado número de especies comunes. Además, el río Inírida muestra una agrupación significativa con el río Guaviare, enraizado en su base con el Orinoco. Esto demuestra que las especies que componen cada una de estas cuencas tienen una amplia distribución en la EFI.

Según Galvis *et al.* (2007) la ictiofauna de la EFI tiene más relación con los arroyos selváticos afluentes del Amazonas en las inmediaciones de Leticia, que con el piedemonte cordillerano mucho más cercano. Esta afinidad faunística no es atribuible a la existencia actual del caño Casiquiare (Galvis *et al.* 2007), una captura fluvial que debió producirse por incremento de caudales al terminar el último período glacial y que conecta las cuencas del Amazonas y Orinoco. Así, la distribución actual de los peces en la Amazonia y Orinoquia, es el reflejo de lo que tuvo lugar hace millones de años cuando existía una red fluvial bastante diferente a la actual y que esta última en su breve existencia (en términos geológicos) no ha tenido aún mucha incidencia en dicha distribución.

En conclusión, lo más relevante de estos análisis es que las condiciones ambientales locales (fundamentalmente físico-químicas), reflejadas en este estudio por el tipo de aguas, condicionan la composición de las comunidades o asociaciones de peces en las cuencas/regiones consideradas. Resultados similares de acuerdo al tipo de aguas (claras o negras) y la organización/composición de las diferentes asociaciones o ensamblajes de peces ha sido demostrado en el caño Casiquiare (Winemiller *et al.* 2008), un sistema que salvando las diferencias en el gradiente fluvial (corredor-filtro a la dispersión de las especies), sería equivalente a la Estrella Fluvial Inírida.

## Recomendaciones para la conservación y uso sostenible de los peces de la Estrella Fluvial Inírida

- La veda actual para las especies comerciales (ornamentales y consumo) se extiende desde el 1 de mayo hasta el 1 de julio, época que coincide con el período de aguas altas y el tiempo de menor extracción del recurso. Por el contrario, la época de mayor aprovechamiento del recurso (abril) coincide con la reproducción y migraciones de las especies. Por esto, se recomienda a la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) adelantar el



Fernando Trujillo/Omachia

tiempo de veda que sería abril a junio, para garantizar una mayor protección a las especies durante su reproducción y mantener así, poblaciones viables a largo plazo. Igualmente se recomienda establecer vedas particulares por especies y no como en la actualidad, que todas las especies son incluidas en la misma resolución.

- Dada la elevada mortalidad de los peces ornamentales durante el transporte desde su lugar de captura (ríos Inírida y Atabapo), hasta los centros de acopio en las ciudades de Inírida y Bogotá, es imprescindible mejorar dichas prácticas capacitando a pescadores y acopiadores locales.
- Actualizar los nombres científicos de las cucas (Loricariidae) comercializadas, pues son exportadas con nombres errados. Además, realizar estudios biológicos (ej: reproductivos) y de dinámica poblacional (abundancia,

Juan viejo (*Satanoperca daemon*)

- distribución) de las especies ornamentales y de consumo más importantes como el escalar (*Pterophyllum altum*), cardenal (*Paracheiroduon axelrodí*) y (*Paracheiroduon innesí*), ron-rona (*Uaru fernandezyepezi*), corredoras (*Corydoras wotroi*) y (*Corydoras melanistius*) y cucha Atabapo (*Dekeyseria pulcher*).
- Incrementar el conocimiento de la riqueza de peces de la región, mediante nuevas caracterizaciones en las cuencas media y alta del Guaviare (sí las condiciones de seguridad lo permiten), Inírida, Atabapo y Orinoco.
  - Incrementar y mejorar los sistemas de vigilancia, control y monitoreo del recurso pesquero, brindando mayor apoyo a las autoridades competentes en el aeropuerto y los centros de acopio, y trabajando con las comunidades indígenas locales en la conservación de ecosistemas claves para la especies de mayor valor comercial.
  - Incrementar las alianzas entre las autoridades territoriales, ambientales, pesqueras y las universidades, institutos de investigación, ONG y empresas privadas (exportadores), integrando esfuerzos para incrementar el conocimiento, manejo y comercialización justa de los peces ornamentales de la EFI.
  - Continuar el proceso de ordenamiento pesquero con las comunidades y organizaciones indígenas de la EFI y las autoridades pesqueras y ambientales (CDA), cuya fases se incluyen en esta obra. Estos resultados harán parte integral de la formulación del Plan de Manejo de la Estrella Fluvial Inírida.

### Bibliografía

- Ajiaco-Martínez R., M. Blanco-Castañeda, C. Barreto-Reyes & H. Ramírez-Gil. 2001. Las exportaciones de peces orna-



Fernando Trujillo/Omachá

*Hypostomus* sp.Juan viejo (*Satanoperca daemon*)

- mentales. Pp. 211-216. En: Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-INPA. Bogotá, Colombia.
- Amézquita, S. 1996. Aspectos reproductivos y alimentarios del cardenal *Paracheirodon axelrodi*, Pisces: Characidae (Schultz, 1956), durante el inicio de creciente y máximos niveles de agua en el Caño Bocón, río Inírida, Guainía - Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Básicas, Carrera de Biología. Bogotá D.C. 133 pp.
  - Arboleda, E. & D. Castro. 1982. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de los Llanos Orientales (Orinoquia). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias del Mar, Biología Marina. Bogotá D.C. 200 pp.
  - Bogotá, J. 2004. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de la Amazonia y la Orinoquia colombiana: Colección íctica del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Trabajo de grado. Facultad de Biología Marina.
  - Colwell, R. K. 2005. Estimate S: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. Persistent URL [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates).
  - Colwell R.K. & J. A. Conditon. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B) 345: 101-118.
  - Colwell R. K., C. X. Mao & J. Chang. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology 85(10): 2717-2727.
  - Fernández, J., F. Provenzano & C. Lasso. 2006. Catálogo ilustrado de los peces de la cuenca del río Cataniapo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Publicación especial número 19. Maracay. 292 pp.
  - Galvis, G., J. Mojica, F. Provenzano, C. Lasso, D. Taphorn, R. Royero, C. Castellanos, A. Gutiérrez, M. Gutiérrez, Y. López, L. Mesa, P. Sánchez & C. Cipamocha. 2007. Peces de la Orinoquia colombiana con énfasis en las especies de interés ornamental. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-INCODER-Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Ciencias Naturales), Bogotá D.C., Colombia. 425 pp.
  - Hammer, O., D. Harper & P. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 1-9.
  - Huber, O. 1995. Geographical and Physical Features. Pp. 1-51. En: Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1. Introduction. J. Steyermark, P. Berry & B. Holst (Eds.). Missouri Botanical Garden.
  - Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. 1999. Paisajes fisiográficos de Orinoquia y Amazonia (ORAM) colombianas. Análisis Geográficos 27-28. Bogotá D.C. 361 pp.
  - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH. 2007. Informe Final Contrato Número 07-07-037-0272 PS.
  - Lasso, C. 2004. Los Peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico, Estado Apure, Llanos del Orinoco, Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa MaB y de la Red IberoMaB de la UNESCO No. 5. Sevilla, España. 454 pp.
  - Lasso, C. 2005. Peces ornamentales de Venezuela. Pp. 59-63. En: Memorias del Taller Internacional "Aspectos so-



Fernando Trujillo/Omachacha

Fernando Trujillo/Omachacha

Cucha (*Hypancistrus* sp.)

- cioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Sudamérica: retos y perspectivas". INCODER-TRAFFIC América del Sur-WWF Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 72 pp.
- Lasso, C., A. Rial & O. Lasso-Alcalá. 1996. Notes on the biology of the freshwater stingrays *Paratrygon aiereba* (Müller & Henle, 1841) and *Potamotrygon orbignyi* (Castelnau, 1855) (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) in the Venezuelan llanos. *Aqua* (Journal of Ichthyology & Aquatic Biology) 2(3): 33-38.
  - Lasso, C., B. Chernoff & C. Magalhaes. 2003. Peces y Ecología de Agua Dulce. Pp. 10-11. En: Prioridades de Conservación para el Escudo de Guayana. Consenso 2002. Huber O. & M. Foster (Eds.). Conservation International. Washington, USA.
  - Lasso, C., J. Mojica, S. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. DoNascimento, D. Taphorn, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez & A. Ortega-Lara. 2004. Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por cuencas. *Biota Colombiana* 5(2): 95-158.
  - Lasso, C., A. Giraldo, O. Lasso-Alcalá, O. León-Mata, C. DoNascimento, N. Milani, D. Rodríguez-Olarte, J. Señaris & D. Taphorn. 2006. Peces de los ecosistemas acuáticos de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas (Venezuela): resultados del AquaRAP 2003. Pp. 114-122. En: Lasso, C.A. J. C. Señaris, L. E. Alonso & A. Flores (Eds.). Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas, Venezuela. *RAP Bulletin of Biological Assessment. Conservation International*, Washington, D.C., USA.
  - Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Villa, M. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L. Mesa, M. Patiño, O. Lasso-Alcalá, M. Morales-Betancourt, K. González, M. Quiceno, A. Ferrer & C. Suárez. 2009. Peces de la Estrella Fluvial de Inírida. Ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana* 10 (1-2): 89-122.
  - Maldonado-Ocampo, J. & J. Bogotá. 2007. Peces. Pp. 143-154. En: Villarreal-Leal, H. y J. Maldonado-Ocampo (Comp.). Caracterización Biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (sector noroeste), Vichada, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C.
  - Maldonado, J., R. P. Vari & J. S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 143-237.
  - Miller-Hurtado, H., D. C. Taphorn & J. S. Usma. 2009. Lista preliminar de los peces del río Papunahua, cuenca del río Inírida-Departamento del Vaupés, Colombia. *Biota Colombiana* 10(1-2): 163-169.
  - Montaña, C., D. Taphorn, L. Nico, C. Lasso, O. León-Mata, A. Giraldo, O. Lasso-Alcalá, C. DoNascimento & N. Milani. 2006. Peces del bajo río Ventuari: Resultados del Proyecto de Investigación Biocentro-FLASA-Terra Parima. Pp. 123-128. En: Lasso, C., J. C. Señaris, L. E. Alonso & A. L. Flores (Eds.). Evaluación rápida de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos en la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas, Venezuela. *RAP Bulletin of*

- Biological Assessment. Conservation International, Washington, D.C. USA.
- Mojica, J.I., J.S. Usma, R. Álvarez-León & C.A. Lasso (Eds.). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá D.C., Colombia. (En prensa).
  - Montenegro, M., R. Ajiaco-Martínez, E. Perucho & H. Ramírez-Gil. 2001. Aspectos socioeconómicos del pescador artesanal de especies de consumo y de interés ornamental en la baja Orinoquia. Pp. 217-238. En: Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). Bogotá D.C., Colombia.
  - Patiño, M. & M. Sierra. 2005. Algunos aspectos biológico-pesqueros de la ictiofauna ornamental y de consumo capturada en la zona de influencia del municipio de Inírida, departamento del Guainía. Trabajo de Grado. Facultad de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
  - Pérez, L. B. 2000. Evaluación de hábitos alimenticios en moneda *Metynnis hypsauchen* (Müller & Troschell, 1844) y gancho rojo *Myleus rubripinnis*. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Básicas. Carrera de Biología. Bogotá D.C. 60 pp.
  - Pineda-Arguello, I., H. Ramírez-Gil & R. Ajiaco-Martínez. 2001. El recurso pesquero de consumo en el área de influencia de Inírida, Guainía. Pp. 39-56. En: Ramírez-Gil, H. y R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). Bogotá D.C., Colombia.
  - Prada, S. 1996. Cardenal Tetra (*Paracheirodon axelrodi*: Pisces, Characidae) y Arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*: Pisces: Osteoglossidae) como especies indicadoras en el estudio de hábitat, diversidad y conservación de los peces ornamentales del Guainía y Amazonas. Informe final presentado a Colciencias, contrato No. 118 - 94. Bogotá D.C. 36 pp.
  - Prieto-Sandoval, R. 2005. Caracterización de la pesca ornamental en la comunidad indígena Puinave (Chorrobocón) del río Inírida, Guainía, Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Carrera de Ecología. Bogotá. 80 pp.
  - Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). 2001. La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). Bogotá D.C., Colombia. 255 pp.
  - Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez. 2001a. La Orinoquia colombiana y su área de frontera. Pp. 9-22. En: Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-INPA. Bogotá D.C., Colombia.
  - Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez. 2001b. La pesca de especies de interés ornamental en el área de influencia de Inírida, Guainía. Pp. 139-145. En: Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-INPA. Bogotá D.C., Colombia.
  - Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez. 2001c. Propuesta de ordenamiento pesquero en la baja Orinoquia colombiana. Pp. 239-255. En: Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-INPA. Bogotá D.C., Colombia.
  - Ramírez-Gil, H., R. Ajiaco-Martínez, D. Beltrán-Hostos, J. Reyes-Herrado & J. Maldonado-Ocampo. 2001. Aspectos biológicos de algunas especies de peces para consumo en la baja Orinoquia colombiana, área de frontera con Venezuela. Pp. 79-122. En: Ramírez-Gil, H. & R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-INPA. Bogotá D.C., Colombia.
  - Ramírez-Gil, H., R. Ajiaco-Martínez, J. Ruiz-Vanegas, O. Trespalacios, L. Pérez-Chaparro, A. Silva-Goyeneche & J. Maldonado-Ocampo. 2001. Aspectos biológicos de algunas especies de interés ornamental en la baja Orinoquia colombiana. Pp. 155-210. En: Ramírez-Gil, H. y R. Ajiaco-Martínez (Ed.). La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-COLCIENCIAS-INPA. Bogotá D.C., Colombia.
  - Ramírez, H. & R. Ajiaco. 2002. La pesca en la Orinoquia colombiana: pasado, presente y futuro. Boletín Científico 7: 239-269.
  - Rosales, J. 2000. An ecohydrological approach for riparian forest biodiversity conservation in large tropical rivers. PhD Thesis. University of Birmingham.
  - Rosales, J., G. Petts & J. Salo. 1999. Riparian flooded forest of the Orinoco and Amazon basins: a comparative review. Biodiversity and Conservation 8: 551-586.
  - Rosales, J., L. Blanco-Belmonte & C. Bradley. 2008. Hydrogeomorphological and Ecological Interactions in Tropical Floodplains: The Significance of Confluence Zones in the Orinoco Basin, Venezuela. Pp. 295-316. In: Hydroecology and Ecohydrology: Past, Present and Future. Wood, P., D. Hannah & J. Sadler (Eds.). John Wiley & Sons LTD.
  - Royero, R., A. Machado-Allison, B. Chernoff & D. Machado-Aranda. 1992. Peces del río Atabapo. Territorio federal Amazonas, Venezuela. Acta Biológica Venezolánica: 14 (1): 41-55.
  - Sena, L. 2003. Comparación teórico-práctica de varios métodos matemáticos para estimar el número total de especies de una comunidad a partir de muestras parciales. Trabajo Especial de Grado. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 71 pp.
  - Sierra-Quintero, M. T. 2011. Ordenamiento pesquero de las cuencas bajas de los ríos Inírida y Atabapo. Informe

- técnico INCODER-CDA-WWF Colombia. Inírida, Guainía. 56 pp.
- Sierra-Quintero, M. T. & M. A. Patiño. 2007. Atlas de peces ornamentales de la cuenca media y baja del río Inírida. Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA). Subdirección de Recursos Naturales. Bogotá D.C. 100 pp.
  - Sierra-Quintero, M. T. & M. A. Patiño. 2008. Diversidad íctica de la pesca en la zona de influencia del municipio de Puerto Inírida, Guainía. Lista de especies y distribución. *Dahlia* 10: 57-63.
  - Sioli, H. 1965. Bemerkung zur Typologie amazonischer Flüsse. *Amazoniana* 1 (1): 74-83.
  - Thorson, T., J. Langhammer & M. Oettinger. 1983. Reproduction and development of the South American freshwater stingrays, *Potamotrygon circularis* and *P. motoro*. *Environmental Biology of Fishes* 9 (1): 3-24.
  - Usma, J.S., F. Villa-Navarro, C. A. Lasso, F. Castro, P. T. Zúñiga-Upegui, C.A. Cipamocha, A. Ortega-Lara, R.E. Ajiaco, H. Ramírez-Gil, L. F. Jiménez, J. Maldonado-Ocampo, J.A. Muñoz & J. T. Suárez. 2013. Peces dulceacuícolas migratorios de Colombia. Pp. 215-442. En: Zapata, L. A. & J. S. Usma (Eds.). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Peces. Vol. 2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 486p.
  - Usma J.S., M. Valderrama, M.D. Escobar, R. E. Ajiaco-Martínez, F. Villa-Navarro, F. Castro, H. Ramírez-Gil, A.I. Sanabria, A. Ortega-Lara, J. Maldonado-Ocampo, J.C. Alonso & C. Cipamocha. 2009. Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103 - 131. En: Amaya, J.D. & L.G. Naranjo (Eds.). Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. MAVDT - WWF. 214pp.
  - Weibezahn, F. 1990. Hidroquímica y sólidos suspendidos en el alto y medio Orinoco. Pp. 150-210. En: Weibezahn, F., H. Álvarez & W. Lewis Jr. (Eds.). El río Orinoco como ecosistema. Electrificación del Caroní C. A. (EDELCA)-Fondo Editorial Acta Científica Venezolana-C.A. Venezolana de Navegación (CAVN)-Universidad Simón Bolívar (USB). Caracas.
  - Winemiller, K., H. López-Fernández, D. Taphorn, L. Nico & A. Barbarino. 2008. Fish assemblages of the Casiquiare River, a corridor and zoogeographical filter for dispersal between the Orinoco and Amazon basins. *Journal of Biogeography* 35: 1551-1563.







*Podocnemis unifilis*

## Anfibios y reptiles de la Estrella Fluvial Inírida

Juan Manuel Renjifo & Andrés R. Acosta-Galvis

## Introducción

Debido a su heterogeneidad biótica, la cuenca del Orinoco alberga una diversidad sin igual de anfibios y reptiles en sus ocho subregiones reconocidas. Una de estas subregiones denominada Guaviare-Vichada (AR7), que ocupa ambientes transicionales amazónicos, hace parte del área de influencia directa de la red de afluentes al río Orinoco que es reconocida geográficamente como la Estrella Fluvial Inírida (EFI). Hasta el 2010 fueron registradas hasta la fecha 27 especies de anfibios y 57 especies de reptiles, constituyéndose como un centro de confluencia de la fauna representativa de las regiones amazónica, orinoquense y guayanesa, a pesar de bajos esfuerzos de muestreo y exploración científica herpetológica (Lynch *et al.* 1997, Lynch & Vargas 2000, Castaño *et al.* 2003, Ceballos 2000, Riaño 2009, Renjifo *et al.* 2009, Acosta-Galvis *et al.* 2010).

Históricamente los primeros registros en la Estrella Fluvial Inírida se remontan a colecciones fortuitas realizadas por Federico Medem entre 1950-1969 para el sector de Amanavén en el borde del río Guaviare. Posteriormente en los años 70 se realizan los primeros registros de la herpetofauna asociada al territorio faunístico del Tuparro con la “Expedición de reconocimiento, evaluación, identificación y estudio del área correspondiente al Parque de El Tuparro”, lideradas por Gonzalo Aguirre en las que participan William Pérez, Lumar Quintero, Hernando Chiriví, Victor Vásquez, Edilberto Mora entre otros pertenecientes al desaparecido Instituto de recursos Naturales INDERENA. Entre 1976-1978, extensivas colecciones de reptiles son obtenidas por S. F. Collete y Thomas Defler en la región del río Tomo, en El Tuparro, y para 1979, algunas colectas, dirigidas por Jorge Enrique Morales Sánchez en el río Atabapó, permiten incorporar algunos registros de anfibios. En este mismo año Alarcón publica los saurios y Amphíbaenidos depositados en la colección de la Universidad Nacional, registrando tres especies de la región de Amanaven.

Entre los años 1980-1981 el primatólogo norteamericano Thomas Defler incorpora algunos registros de anfibios del PNN El Tuparro. De la misma forma, Hernando Arenas y Saúl Prada en 1985 aportan valiosos registros de saurios provenientes del área en el centro administrativo. En 1988, Olga Castaño durante el desarrollo de estudios de las tortugas y reptiles del río Orinoco incorpora algunos anfibios del caño Guasacavi y, en 1996, John Lynch y Pedro Galvis realizan estudios en cuatro localidades (cerro Mavepure, comunidad La ceiba, caño Agujón y la laguna Rayado). En 1997, otros estudios adicionales en la misma región realizados igualmente por Olga Victoria Castaño y Pedro Galvis del Instituto de Ciencias Naturales y Juan Gabriel Molano de la Universidad



Juan Manuel Renjifo

*Pipa pipa*

Javeriana, permite la inclusión de varios registros de anfibios y reptiles de la región.

En 1998, una segunda expedición científica dirigida por John Lynch y Pedro Galvis permite incluir 17 especies de anfibios que sumado a la información recopilada de manera previa en la región, se consolida en la publicación de la Lista preliminar de los anuros del Guainía por Lynch & Vargas (2000), quienes evidencian no solo la complejidad faunística influenciada por las tres subregiones orinoquense, sino que incorporan a la diversidad colombiana cuatro especies no antes registradas en el país. Entre las especies registradas se identifican 23 donde figuran las ranas arborícolas *Dendropsophus ornatissimus* de distribución guayanesa, las ranas de casco *Aparasphenodon venezolanus* junto con *Osteocephalus oophagus* y el leptodactíli-do *Leptodactylus longirostris*.

Para 2001, registros fortuitos adicionales son incorporados a colecciones de referencia provenientes del territorio faunístico del Tuparro y La Ceiba (Inírida). En 2004, Juan Manuel Renjifo investigador del Instituto Humboldt incluye un número de especímenes que permiten incorporar conocimiento adicional sobre las interacciones entre las tres subregiones.

De forma adicional, durante el desarrollo de la caracterización biológica de la Selva de Mataven (Vichada) en el año 2007, algunos especímenes permitieron incorporar un importante número de anfibios. Finalmente, en 2009, otros registros fortuitos del territorio faunístico del Tuparro corroboran las especies y apreciaciones biográficas ya propuestas, junto con la publicación de Renjifo *et al.* (2009) para la EFI.

## Métodos

El presente análisis se elaboró con base en la revisión de los ejemplares depositados en las colecciones de referencia de la colección herpetológica de la Universidad del Magdalena, en Santa Marta (UM); Instituto Alexander von Humboldt (IAvH), en Villa de Leyva Colombia y la Colección de la Pontificia Universidad Javeriana (MUJ), en Bogotá. De forma adicional se incorporaron registros adicionales provenientes de las publicaciones científicas, y otros provenientes de fuentes de datos geográficos de colecciones en línea como el Museo Smithsonian de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM), y la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá (ICN-MNH), estas últimas fueron depuradas con base en el estudio de los ejemplares existentes.



Juan Manuel Renjifo

*Hypsiboas crepitans*

Adicionalmente la expedición científica realizada en la región, dirigida por Juan Manuel Renjifo, para el componente de anfibios y reptiles durante la estación seca en el año 2004, se identificó que el esfuerzo de muestreo por localidad fue muy variable dada la duración de las evaluaciones en cada localidad, Sin embargo, el método de muestreo diario fue estandarizado con una duración de aproximadamente 3 horas/hombre durante el día y 2 horas/hombre en el muestreo nocturno, en el cual los muestreos se iniciaban a diferentes horas del día o de la noche dependiendo de la logística establecida para los inventarios ictiológicos. Cabe anotar que todos los muestreos se hicieron siguiendo la programación del estudio de ictiología, por lo que la mayoría de las localidades estuvieron estrechamente asociadas al bosque de rebalse. En algunos casos se pudo llegar al bosque no inundable o la “tierra firme”.

### Técnicas de muestreo

Tanto en el bosque de rebalse como en el bosque no inundable, los muestreos se realizaron siguiendo la técnica de encuentro visual “visual encounter system” VES (Crump & Scout 1994). La búsqueda se realizó sin seguir senderos preestablecidos, bordeando el cauce de las fuentes de agua como ríos,

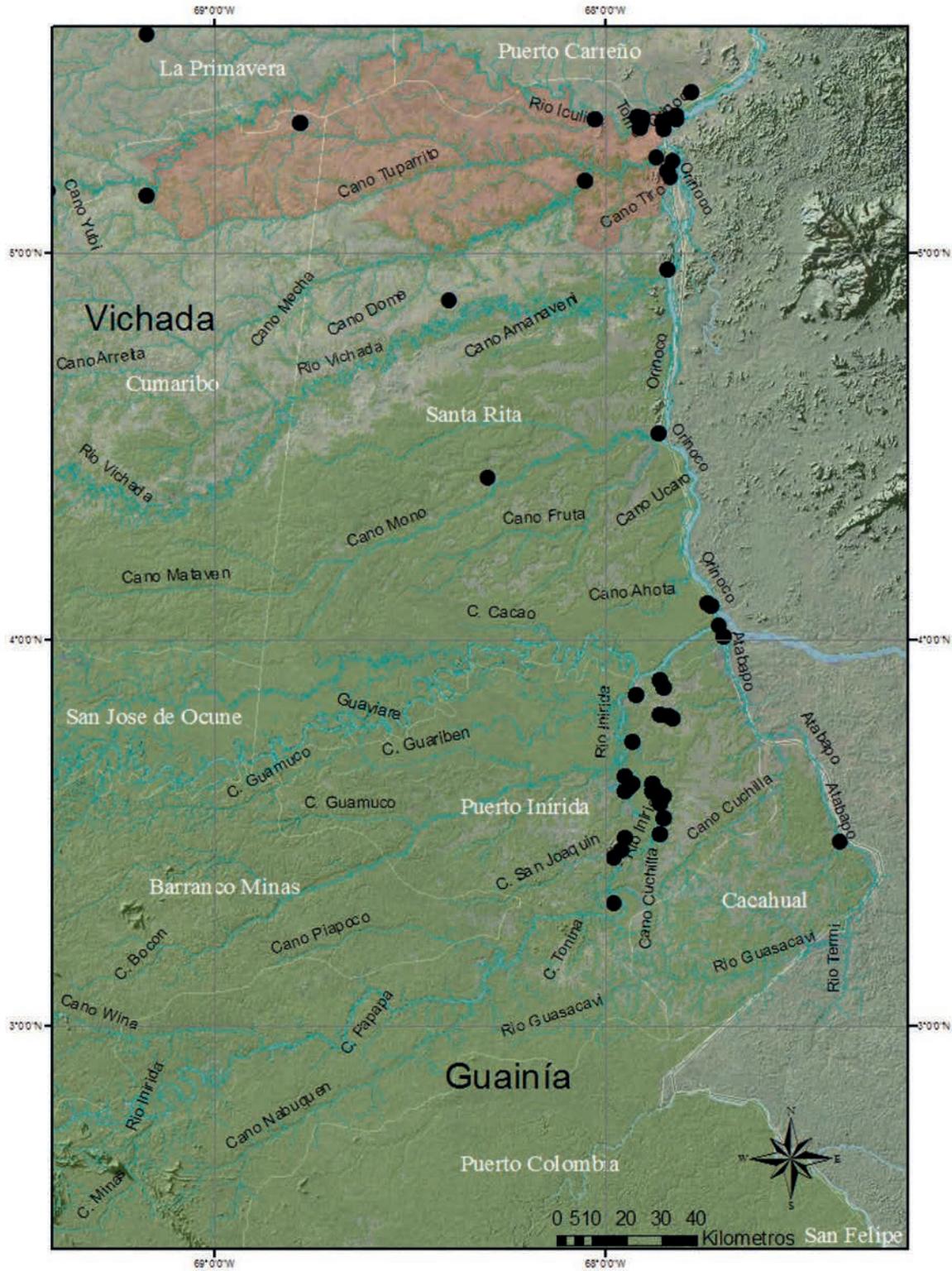
quebradas o pequeñas charcas de agua dentro del bosque. Se realizaron búsquedas debajo de troncos caídos, rocas, dentro de madrigueras, entre las raíces tabloides de los grandes árboles y sobre la vegetación hasta alturas de 2 m del suelo.

En el bosque de “tierra firme” se intensificó el muestreo, removiendo la hojarasca y levantando troncos caídos con la ayuda de un rastrillo. En los afloramientos rocosos como en la localidad de Mavicure y cerros aledaños, se realizaron búsquedas entre las grietas, debajo de rocas y en los parches de bosque.

En las comunidades visitadas se realizaron muestreos con acompañamiento de pobladores en los cultivos de plátano, yuca y en los bordes de bosque aledaños. La captura de los ejemplares se realizó manualmente, a cada ejemplar colectado se le asignó un número de campo, se georreferenciaron las localidades de captura, fecha, hora de colección, y se tomaron fotografías in vivo de las diferentes especies capturadas.

### Tratamiento y preservación de muestras

En los campamentos, los ejemplares fueron anestesiados. Para el sacrificio de los anfibios se utilizó un solución de



**Mapa 1.** Distribución de las localidades con registros herpetológicos (puntos negros) en el área de influencia de la EFI. En verde más oscuro, las coberturas vegetales (*Corine Land Cover*) pertenecientes a los bosques naturales; en rojo el área perteneciente al territorio faunístico El Tuparro.

*Osteocephalus taurinus*

Juan Manuel Renjifo

*Dendrobates leucomelas*

Juan Manuel Renjifo

cloretona y los reptiles con una inyección intracardiaca de xilocaina. Una vez sacrificados, los ejemplares fueron fijados en bandeja con formol al 10% y mantenidos en una recipiente con la solución fijadora, posteriormente y en el laboratorio los ejemplares fueron lavados en agua y conservados en etanol 70% (Simmons 2002). Los ejemplares fijados están depositados en la colección herpetológica de la Universidad del Magdalena, Santa Marta (UM) y el Instituto Humboldt (IAvH).

### Criterio de análisis geográfico

En cuanto al criterio establecido para el análisis de la diversidad en la EFI, se tuvo en cuenta la propuesta geográfica realizada por Lasso *et al.* (2009). Sin embargo, dadas las características ecogeográficas de los anfibios y reptiles como grupos terrestres, se adicionó a este análisis el criterio relacionado con la cobertura vegetal basado en la propuesta de *Corine Land Cover*, donde se amplía el área geográfica de influencia de bosques naturales junto con los registros georeferenciados de las localidades disponibles que están estrechamente relacionadas con la EFI. De ahí se deriva la inclusión del área del territorio faunístico El Tuparro y otras localidades asociadas (Mapa 1).

## Resultados y discusión

### Anfibios de la EFI

Para la diversidad de los anfibios registrados con base en la muestras obtenidas y los registros previamente depositados en las colecciones nacionales e internacionales de referencia disponibles (UM, IAvH, MUJ, AMNH) y la literatura científica disponible, se reconoce para la EFI de forma preliminar, la

presencia de 44 especies de anfibios distribuidas en dos órdenes (Anura y Apoda). De las nueve familias reportadas, dos grupos son dominantes (Figura 1), entre los que se reportan cuatro especies pertenecen a la familia Bufonidae (sapos); dos dendrobátidos (ranas venenosas); 17 especies representan las ranas arborícolas de la familia Hylidae, siendo las de mayor riqueza; 15 especies de la familia Leptodactylidae; un representante de la familia Microhylidae (ranas minadoras), dos especies de la familia Pipidae; dos especie de la familia Craugastoridae (ranas de lluvia) y una especie de caecílido (Gimnophiona). Esto representa una importante riqueza en un área transicional entre tres subregiones ecogeográficas (Llanos, Guayana y Amazonia). Acorde con las coberturas vegetales, consideramos aún que esta fauna aquí representada subestima la real diversidad en esta región.

### Similitud con otras faunas

Una de los aspectos más significativos de la fauna Amphibia preliminarmente registrada en la región de la EFI es su marcada heterogeneidad, donde confluyen faunas registradas que incluyen elementos de las regiones de los Llanos, Guyana y Amazonas. Para la región de la Amazonia colombiana se reconoce 140 especies (Ruiz *et al.* 1996, Acosta 2000, Lynch 2005, Bernal & Lynch 2008, Twomey & Brown 2009, Heyer & De Sá 2011, Lynch & Suarez 2011). Para las planicies llaneras (AR2) son registradas 53 especies, en la subregión de transición (AR5), 25 especies y Guaviare-Meta (AR7) 26 especies, siendo esta última la menos estudiada y considerada con esfuerzos de muestreo y nivel de conocimiento muy bajo con significativos vacíos de conocimiento productos de una carente o muy baja exploración científica (Lynch 2006, Acosta-Galvis *et al.* 2010, Acosta-Galvis & Bejarano-Alfaro 2011).

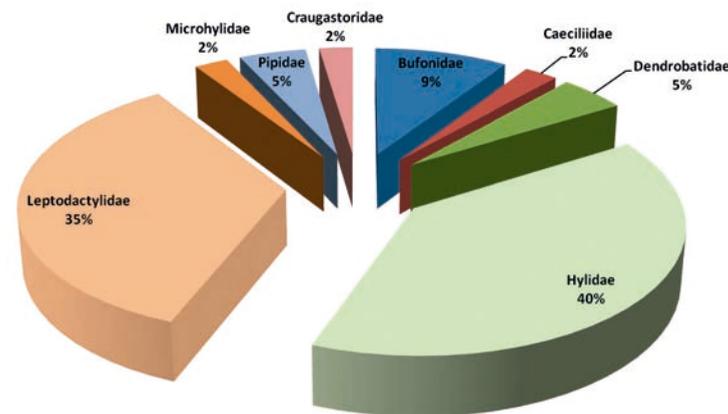


Figura 1. Distribución porcentual de la fauna Amphibia en la EFI.

Al comparar de forma cualitativa la diversidad presente en estas áreas geográficas con base en un análisis detallado de la diversidad presente (Anexo 3, Figura 2), se pudo establecer que a la propuesta previa de la zona de Guaviare-Vichada (AR7) *sensu* Acosta *et al.* (2010), se adicionan 16 especies (ca del 55% de las especies), los cuales son reportes que no sorprenden dado el carácter preliminar de esta propuesta. Por otra parte, se identificó que el porcentaje de similitud (Figura 2) entre la fauna de las áreas transicionales Amazónico-orinoquense (AR5) frente al complejo Guaviare-Vichada-EFI (AR7), comparten cerca del 42 % de las especies. En cuanto a

estas áreas en conjunto frente a la región de los Llanos (AR2) *sensu* Acosta *et al.* (2010), el porcentaje de similitud es relativamente bajo con cerca de 30% de las especies compartidas. Frente a la diversidad de la región Amazónica en Colombia este porcentaje de similitud es muy bajo, alcanzando cerca del 15 % de la diversidad.

Al establecer estas relaciones de similitud frente al grado de información disponible en la EFI en relación a otras áreas, se tiene que existen varios aspectos que hacen igualmente estos datos aún preliminares. En el caso de la relación con las

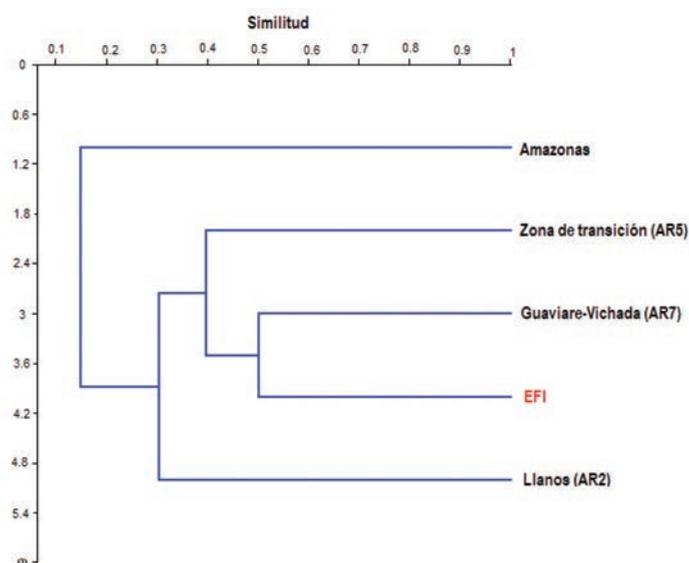


Figura 2. Relación porcentual basada en el índice de similitud de Jaccard de la fauna Amphibia reportadas en subregiones, regiones asociadas y la EFI.



Juan Manuel Renjifo

*Elachistocleis ovalis*

faunas llaneras y amazónicas es muy probable que con el incremento de estudios de carácter espacio-temporal (estudios durante las épocas de transición seco-lluviosa, lluviosa) y el aumento de localidades con mayor representatividad espacial (heterogeneidad de coberturas), es posible incrementar el número de especies compartidas entre estas regiones con la EFI, exhibiendo posiblemente el registro de las distribuciones más norteñas de especies restringidas a la cuenca amazónica y en la misma medida las distribuciones más surorientales de especies consideradas propias de la región Llanera.

### **Modos reproductivos reflejo de la disponibilidad del hábitat**

Desde la publicación de las estrategias y modos reproductivos por Martha Crump en 1974 en una localidad amazónica al norte de Ecuador, se establecieron los parámetros que permitieron relacionar estos aspectos reproductivos con las coberturas vegetales que permiten restringir ambientalmente

algunos grupos con particularidades ecológico-reproductivas (Tabla 1). De acuerdo a estos aspectos se han identificado algunos grupos y su relación con las coberturas vegetales presentes en la EFI, siendo más dominantes aquellas especies asociadas en áreas abiertas con hábitats estacionales para su reproducción como cuerpos de agua de tipo léntico (charcas efímeras o lagunas) que constituyen el 40% de las especies. Otra de las estrategias reproductivas que predominan, corresponden también a estos tipos de ambientes con algunas excepciones particulares, en la cual el uso de nidos de espuma constituyen una importante adaptación a estas áreas abiertas, en donde es el 31% de las especies utilizan esta estrategia reproductiva. En los restantes grupos se reconoce una menor representatividad de modos reproductivos, pero indica la importancia de la heterogeneidad espacial que permite la existencia de grupos asociados a bosques naturales y sus diversos microhábitats (Tabla 1, Figura 3).

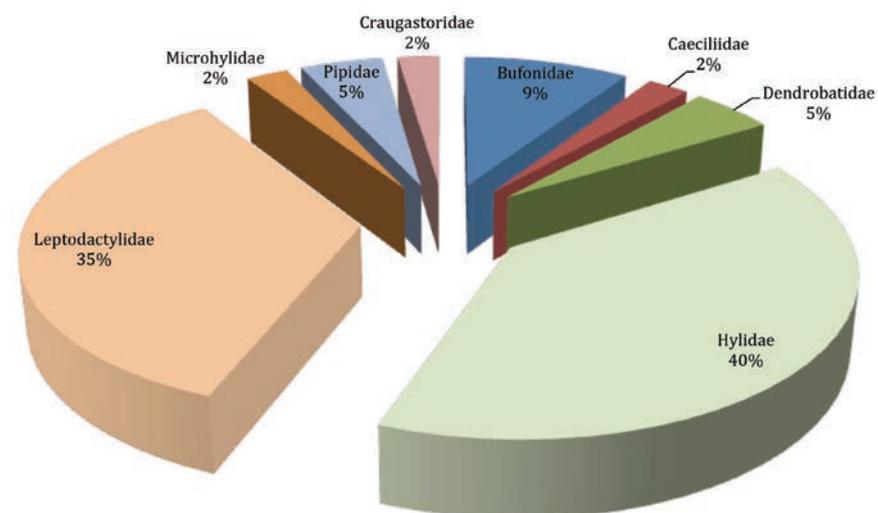


Figura 3. Distribución porcentual de los modos reproductivos de la fauna Amphibia en la EFI (Tabla 1).

Juan Manuel Renjifo

*Scinax rubra*



**Tabla 1.** Distribución de las estrategias y modos reproductivos presentes en los anfibios de la EFI. Adaptado de Crump (1974).

Modo reproductivo	Definición	Usos y Coberturas	Taxón
<b>Modo I. Huevos acuáticos y renacuajos acuáticos</b>			
Tipo 1	Huevos y renacuajos en aguas lóaticas y lénticas.	Cuerpos de agua temporales o permanentes asociados, sabanas y bosques.	<i>Rhinella margaritifera, Rhaebo guttatus, Rhinella humboldti, Rhinella marina, Aparasphenodon venezolanus, Hysiboas calcaratus, Hysiboas geographicus, Hysiboas ornatissimus, Hysiboas wavrini, Osteocephalus buckleyi, Osteocephalus leprieurii, Osteocephalus taurinus, Scinax ruber, Trachycephalus typhonius, Pseudopaludicola boliviana, Pseudopaludicola llanera, Elaschistocleis ovalis.</i>
Tipo 3	Huevos y renacuajos en pequeñas depresiones construidas en la arena por el macho.	Bosque natural, rastrojo alto y bajo.	<i>Hysiboas boans, Hysiboas crepitans, Osteocephalus oophagus.</i>
<b>Modo II. Huevos terrestres y renacuajos acuáticos</b>			
Tipo 4	Huevos depositados en vegetación sobre o en el borde de cuerpos de agua lénticos o lóaticos, renacuajos acuáticos.	Lagunas, borde de cuerpos de agua lénticos al interior o fuera del bosque, asociados a vegetación arbustiva.	<i>Dendropsophus mathiassoni, Scinax kennedyi, Scinax wandae, Phyllomedusa bicolor.</i>
Tipo 5	Huevos en nidos de espuma adheridos a la vegetación o a las piedras, en aguas lénticas desarrollo acuático.	Sabanas inundables y de tipo eólico; bosques naturales; ambientes ecotonales y secos con baja humedad relativa.	<i>Leptodactylus andreae, Leptodactylus fuscus, Leptodactylus hylaedactylus, Leptodactylus insularum, Leptodactylus knudseni, Leptodactylus lineatus, Leptodactylus lithonaetes, Leptodactylus longirostris, Leptodactylus macrosternum, Leptodactylus pentadactylus, Leptodactylus riveroi, Leptodactylus rugosus, Leptodactylus wagneri.</i>
Tipo 6	Huevos terrestres en sitios húmedos, renacuajos llevados al agua por los adultos.	Bosque natural de tierra firme, bosque de galería con buena estructura del sotobosque y amplia conectividad espacial.	<i>Dendrobates leucomelas, Ameerega hahneli.</i>
<b>Modo III. Huevos y renacuajos protegidos por el parental o en ausencia de agua</b>			
Tipo 7	Huevos terrestres con desarrollo directo (sin metamorfosis).	Bosque natural de tierra firme, bosque de galería con buena estructura del Sotobosque y amplia conectividad espacial.	<i>Pristimantis vilarsi, Siphonops annulatus.</i>
Tipo 9	Huevos y larvas desarrollados en cavidades en el dorso de la hembra, generalmente de hábitos acuáticos.	Generalmente en remansos de cuerpos de agua lóaticos, asociados a bosques naturales.	<i>Pipa snethlageae, Pipa pipa.</i>

*Phyllomedusa bicolor*

Juan Manuel Renjifo

*Rhinella gr. margaritifera*

Juan Manuel Renjifo

### Amenazas presentes y futuras

De acuerdo a las categorías de amenaza para los anfibios de la EFI, acorde con la Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se identificó que todas las especies están categorizadas como preocupación menor (LC), debido a sus grandes tamaños poblacionales, amplias distribuciones y resiliencia a los cambios de su hábitat. Al analizar el estado actual de las coberturas vegetales, se tiene que el estado de conservación de estas áreas es alto en la Estrella Fluvial Inírida y este aspecto favorece la presencia de las comunidades naturales de anfibios. Sin embargo, la ampliación de la frontera agrícola alrededor de las cuencas de los grandes ríos, en especial en la región norte, donde se evidencian algunas transformaciones (Mapa 2) potencialmente permiten en un mediano plazo ampliar los ambientes de pastizales favoreciendo especies de sabanas y herbazales.

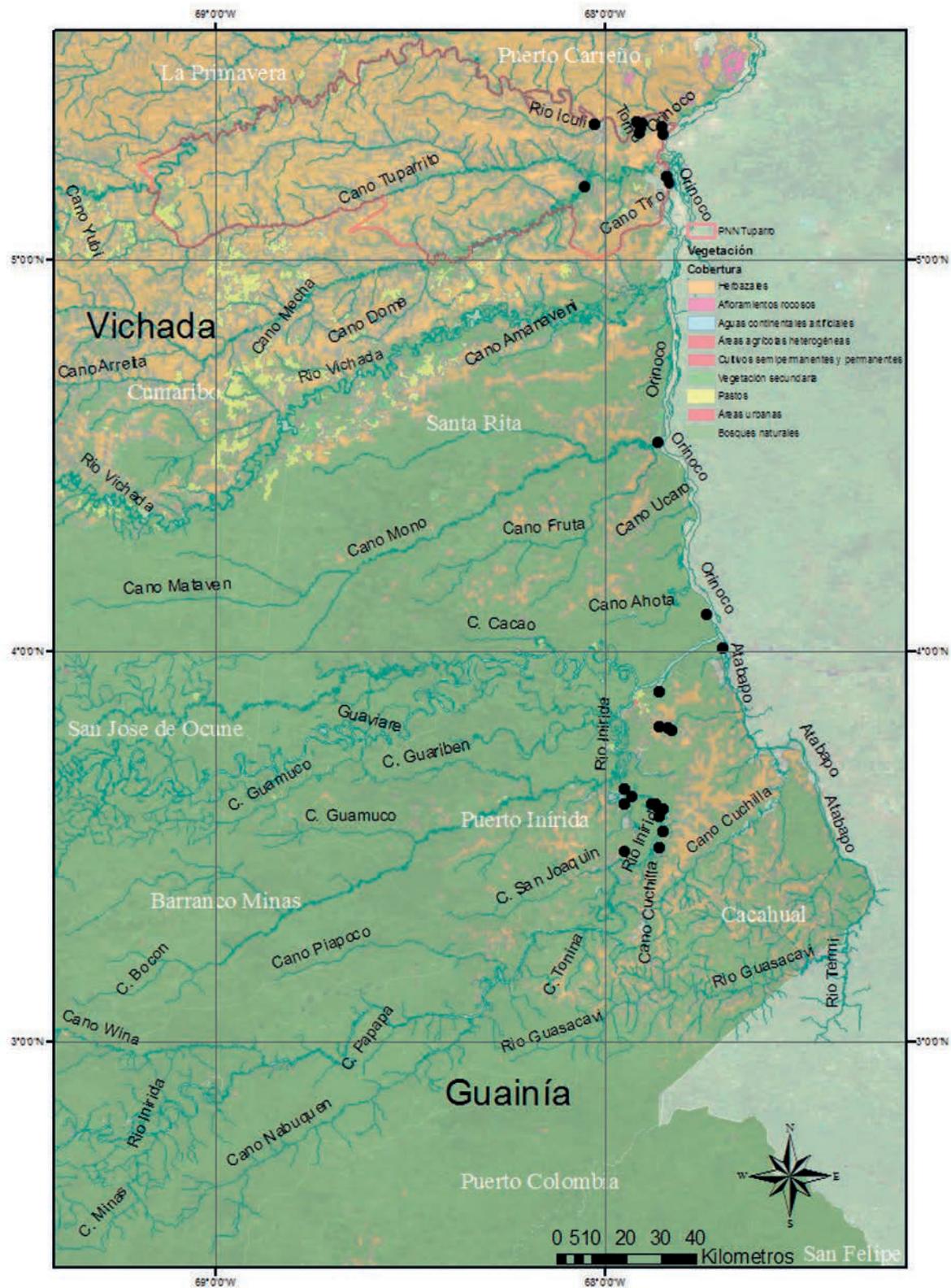
### Localidades evaluadas

El análisis individual de cada una de las localidades estudiadas señala que la información actual disponible no permite evidenciar algún patrón claro de diversidad (Figura 4, Tabla 2), debido al reducido número de especies capturadas en las diferentes localidades. A pesar de esto, algunas subregiones con localidades aledañas poseen valores relativos altos de similitud como lo encontrado para algunas localidades asociadas a la región del río Inírida en el departamento del Guainía (*sensu* Lynch & Vargas 2000), donde las localidades presentan valores de hasta 65% de similitud. En términos muy generales las localidades presentan valores inferiores al 30% de similitud.

De ahí el carácter preliminar de la información disponible para esta región y la necesidad de establecer mayores estudios en el contexto espacial (incluyendo otras coberturas vegetales) y temporal (en diferentes épocas climáticas en el año).

De las 29 localidades estudiadas en la EFI, acorde con la información disponible, la localidad con el mayor número de especies registradas corresponde a los bosques de “tierra firme” del PNN El Tuparro en el corregimiento de Santa Rita con 13 especies. Le sigue la comunidad indígena de La Ceiba con 12 especies (*sensu* Lynch & Vargas 2000), los bosques “inundables” de la cuenca baja del río Tomo del PNN El Tuparro y caño Agujón (cerca a la comunidad La Ceiba *sensu* Lynch & Vargas 2000) cada una con 10 especies respectivamente. De la misma forma, siguen las evaluaciones de los caños Caimán y Yucuta (*sensu* Lynch & Vargas 2000) con 8 especies y los afloramientos rocosos y las sabanas, adyacentes a la comunidad de Caranacoa, donde se registraron 7 especies de anfibios, mientras que las restantes localidades son reportados con un bajo número de especies debido a que corresponden a registros fortuitos (Tabla 2).

Dentro de los anfibios, los hilíidos son el grupo dominante ocupando casi todos los hábitats, al igual que los leptodactílidos. Entre estos últimos se pueden hallar habitantes de bosque como *Leptodactylus pentadactylus*, especie que canta desde sus madrigueras en el piso, y *Leptodactylus wagneri* y *Leptodactylus fuscus*, que se encuentran en zonas abiertas y sus silbidos se escuchan en huecos en el piso cerca de zonas pantanosas. La familia Pipidae representada por *Pipa pipa*



**Mapa 2.** Distribución de las localidades en las coberturas vegetales (*Corine Land Cover*) pertenecientes a la fauna Amphibia (puntos negros) en el área de influencia de la EFI para Colombia.

especie ampliamente distribuida en la Orinoquia y Amazonia, se encontró en los remansos de la quebrada dentro del bosque. Lynch y Vargas (2000) registraron *Pipa snethlageae* en la localidad de La Ceiba en similares microhábitats. El microhílido *Elachistocleis ovalis* es característico de las sabanas de la Orinoquia. Esta especie había sido escuchada, mas no capturada durante el muestreo de Lynch & Vargas (2000), pero existe al menos un registro procedente del Amanavén (USNM

152316) obtenido por Federico Medem en 1951. Igualmente, es de resaltar la importancia de los registros provenientes de los estudios entomológicos realizados por el Instituto Humboldt con base en la identificación de las capturas relativas a la trampas de caída en las selvas de Mataven, que permite el reporte de ejemplares juveniles *Rhaebo guttatus* y *Leptodactylus wagneri*, entre otros.

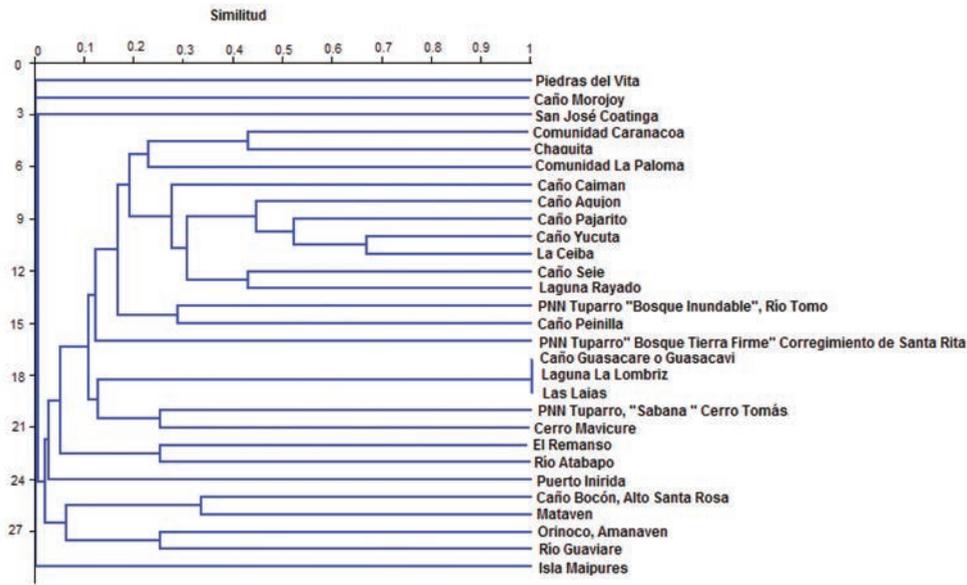


Figura 4. Índice de similitud de Jaccard donde se relaciona los registros disponibles de la fauna Amphibia de la EFI.

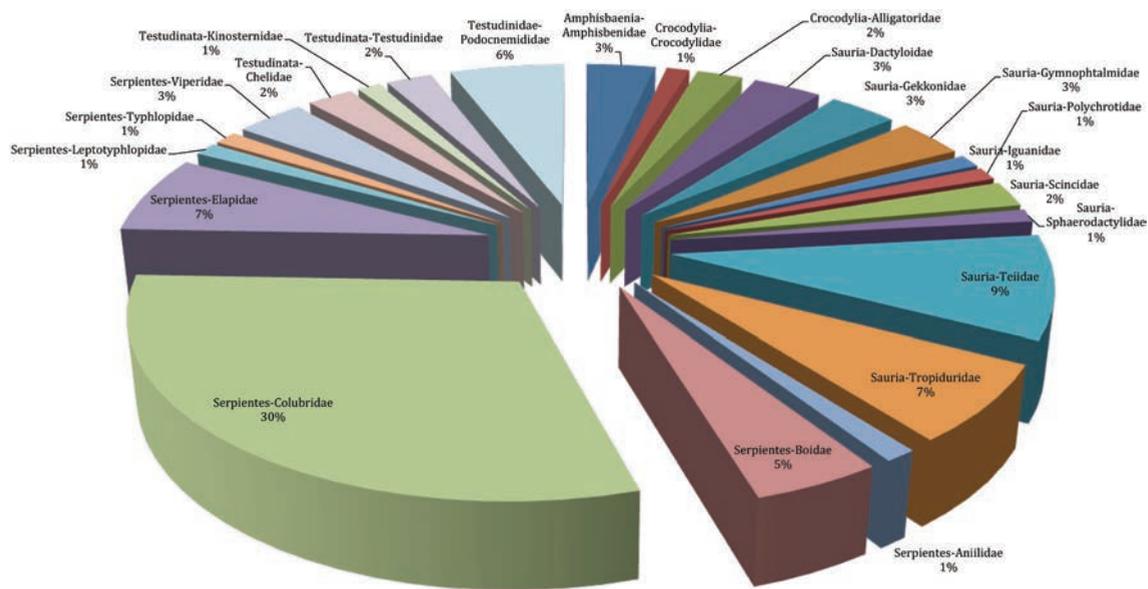


Figura 5. Distribución porcentual de la fauna Reptilia en la EFI.

## Reptiles de la EFI

Se reconocen para los reptiles de la EFI, con base en la evaluación y depuración de registros directos e indirectos de algunas colecciones de referencia nacionales e internacionales (UM, IAvH, MUJ, AMNH), sumado a la literatura especializada disponible para la región (Ceballos-Fonseca 2000, Castro 2007, Riaño, 2009, Renjifo *et al.* 2009), un total de 86 especies, las cuales abarcan los tres órdenes. Para el orden Crocodylia se reconocen tres especies distribuidas en las familias Alligatoridae. Para el suborden Testudinata (tortugas) se registran cuatro familias distribuidas en 10 especies. Para el orden Squamata se reconocen 73 especies, entre las cuales en el suborden Amphisbaenia (tatacoas) se reportan 3 especies. Para el suborden (serpientes) se reportan 42 especies distribuidas en 7 familias y para el suborden Sauria se reportan 28 especies de lagartos distribuidas en siete familias (Figura 5).

### Similitud con otras faunas

Al igual que la heterogeneidad ecogeografía de la diversidad propuesta en la fauna Amphibia en la EFI, los reptiles poseen algunas faunas asociadas a las coberturas vegetales disponibles que influyen sobre su distribución a nivel regional. Con base en la información previa disponible de cada una de las áreas geográficas adyacentes a la EFI para las planicies llaneras (AR2) son registradas 135 especies, en la subregión de transición (AR5) 72 especies, junto con la subregión el Guaviare-Meta (AR7) con 57 especies y en lo que respecta a las especies asociadas a la cuenca amazónica-orinoquense (AR1), se reconocen 14 especies (Acosta *et al.* 2010). De manera preliminar, en un contexto general se reconocen previamente para el complejo de humedales de la EFI unas 60 especies de reptiles (Usma *et al.* 2009).

Con el fin de establecer una robusta aproximación de la diversidad preliminar conocida para la EFI, se realizaron comparaciones que no solo incluyen la fauna preliminarmente registrada y asociada a la cuenca del Orinoco adyacente (AR *sensu* Acosta *et al.* 2010) a la EFI, sino a las faunas previamente reportadas para el sur de la Amazonia colombiana propuesta por Castro (2007) donde se reconocen 186 especies de reptiles (Anexo 4).

Con base en el análisis de la diversidad de reptiles reportados en la EFI (Figura 6), se pudo establecer que posee una alta similitud frente a la diversidad hallada en la ecorregión Guaviare-Vichada (AR7) *sensu* Acosta *et al.* (2010), donde cerca del 58% de la diversidad está compartida. Por otra parte, estas dos unidades geográficas en conjunto poseen un 43 % frente a las áreas transicionales Amazónico-orinoquense (AR5). Uno de los aspectos significativos es la relación porcentual de este conjunto biótico frente a la diversidad de los reptiles del sur de la Amazonia colombiana (*sensu* Castro 2007) y la fauna de

las planicies llaneras de Colombia y Venezuela (*sensu* Acosta *et al.* 2010), donde comparten valores del 25% respectivamente. Si tenemos en cuenta que el grado de estudio científico hasta el presente ha sido tangencial en este grupo biológico y si observamos el estado de conservación de las coberturas vegetales existentes en el área de influencia del EFI, no es ajeno que se incrementen el número de especies asociadas a la cuenca amazónica con un eventual aumento de los estudios alrededor de estas región.

### Amenazas presentes y futuras de los reptiles

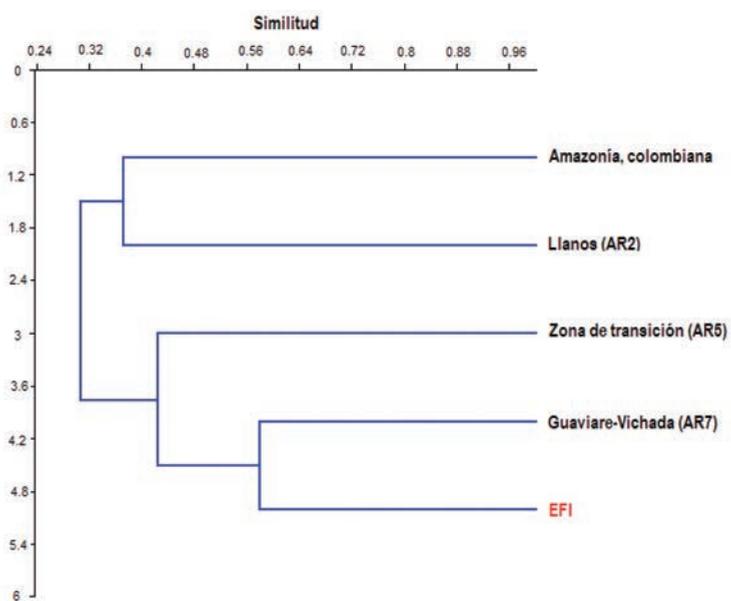
Un gran porcentaje de especies consideradas bajo algún criterio de amenaza significativo son reportadas en la EFI; pero al mismo tiempo la presencia de grandes extensiones de coberturas de bosque natural, permiten que muchas de sus poblaciones naturales aún estén con altos niveles de conservación. En este sentido, las amenazas de estos grupos biológicos son consideradas como latentes y de ahí se visualizan las oportunidades para su manejo futuro. Podemos categorizar en este sentido al menos cuatro grupos, de los cuales al menos dos son oficialmente categorizados por los listados nacionales e internacionales, debido a su uso antropogénico y los restantes aún sin categorizar, requieren atención debido a su importancia y rareza biológica.

Un ejemplo que nos ilustra esta apreciación es lo observado durante los estudios de campo, donde en algunas especies de tortugas registradas para la zona, como *Podocnemis erythrocephala*, así como un neonato mantenido en condiciones de cautiverio y un caparazón del cabezón *Peltecephalus durmeri-lianus* que había sido consumido como alimento.

En esta primera categoría de especies con algún grado de amenaza, se incluyen dos grupos constituidos por algunos reptiles acuáticos y semiacuáticos, conformados por los cocodrilos y las tortugas. Estos son el grupo de mayor interés debido a que los criterios de evaluación propuestos por la Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y los libros rojos nacionales de reptiles han generado prioridades de investigación y conservación. Para la Estrella Fluvial Inírida (EFI), bajo estos lineamientos se han identificado por la IUCN *Red List* un número de especies comparativamente bajo con respecto al total de las especies reportadas, en el cual siete especies poseen significativos niveles de amenaza (Tabla 2).

Entre tanto, bajo los criterios nacionales de amenaza (*sensu* Castaño 2002), se identificaron 10 especies para la EFI (Tabla 2).

Sin embargo, un importante número de especies requieren categorización futura y de ahí se hace necesaria ahondar en la real información disponible de estas especies. Desde la perspectiva de las categorías de La IUCN, se tiene que el 81% (70 sp.) de las especies aún están sin calificar en la EFI; debido



**Figura 6.** Relación porcentual basado en el índice de similitud de Jaccard de la fauna Reptilia reportada en las subregiones y regiones asociadas a la EFI.



*Kentropyx pelviceps*

a diversos factores, entre ellos a la incertidumbre sobre su historia natural. En este mismo orden de ideas, el 11% son categorizadas como preocupación menor (LC) (Figura 7). De otro lado, en relación a las categorías nacionales de amenaza se encuentra que presenta ciertas similitudes frente a las especies propuestas en la EFI.

Hay ciertas especies, como por ejemplo *Phrynops geoffroanus*, que son consideradas sagradas por ciertas comunidades indígenas (Rueda *et al.* 2007).

La segunda categoría está orientada a identificar prioridades de conservación hacia los grupos de reptiles asociadas a ambientes terrestres con una rareza o especialización biológica particular, las cuales han sido excluidas en las propuestas de categorización de amenaza previa y que se hallan en la EFI. Estas poseen importantes relaciones entre las especies y sus coberturas naturales, pero que aparentemente no tienen importancia antrópica aunque sí ecosistémica en los ambientes en el cual se distribuyen. Es así, que la particularidad biológica de grupos asociados a la hojarasca, el sotobosque y hasta el dosel se ven amenazadas por la transformación de su hábitat,

de ahí su carácter de “indicador”. En este particular se requiere hacer una evaluación de las especies de saurios y serpientes en la EFI. Algunos ejemplos incluyen a *Crocodylus amazonicus*, un lagarto que por su hábitos acuáticos ha sido sugerida recientemente para su inclusión en CITES, y algunos lagartos de los géneros *Plica* y *Uranocentron*, cuya relación estrecha de las coberturas de bosque natural son relevantes para su distribución y supervivencia. En relación a la categorización propuesta por CITES de las especies distribuidas en la EFI, se tienen 17 categorizadas, de las cuales *Cocodylus intermedius* es la única incluida en el apéndice I, donde las restricciones son totales para su comercialización. Las restantes son incluidas en el Apéndice II (Tabla 3).

### Análisis entre localidades

Al evaluar las localidades con datos disponibles, se tiene que la representatividad de especies asociadas a una localidad puntual es relativamente baja. En este contexto, se reconoce que de las 26 localidades con datos disponibles, las de mayor riqueza poseen de forma local un bajo número de registros. Puerto Inírida es la localidad con mayor número de registros dado su carácter histórico como puerto de entrada

*Amphisbaena fulginosa*



Juan Manuel Renjifo

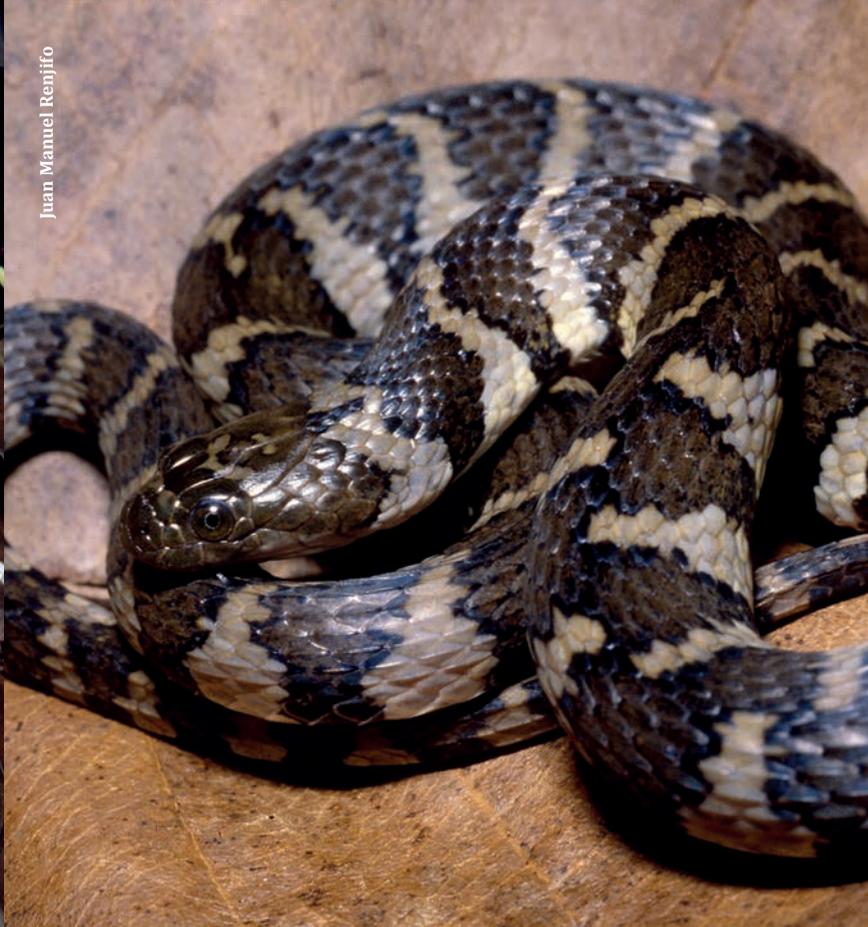
*Micrurus lemniscatus helleri*



Juan Manuel Renjifo



Juan Manuel Renjifo

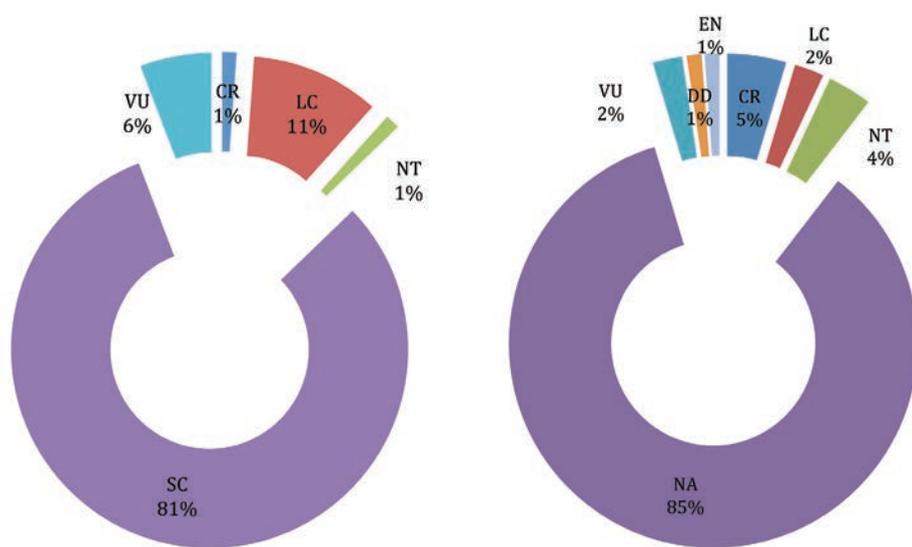


Juan Manuel Renjifo

*Boa constrictor*

*Helicops angulatus*

*Plica umbra*



**Figura 7.** Distribución porcentual de las categorías de amenaza en la EFI basado en las propuestas de la IUCN Red List (izquierda) y los libros rojos de anfibios de Colombia (derecha); SC=Sin Calificar; NA=No Aplica; VU=Vulnerable, CR=Crítico, LC= Preocupación menor, NT=Casi amenazada, DD=Datos deficientes.

**Tabla 3.** Diversidad de reptiles amenazados bajo el criterio propuesto por la UICN *Red List*, El Libro rojo de Reptiles de Colombia y CITES hallados en el EFI.

TAXÓN	CATEGORÍA DE AMENAZA		CATEGORÍA CITES
	IUCN	Libro Rojo de Colombia	
<b>Orden Crocodylia</b>			
<b>Suborden Eusuchia</b>			
<b>Familia Alligatoridae</b>			
<i>Caiman crocodilus crocodilus</i> (Linnaeus 1758)			II
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier 1807)			II
<b>Familia Crocodylidae</b>			
<i>Crocodylus intermedius</i> (Graves 1819)	CR	CR	I
<b>Orden Squamata</b>			
<b>Suborden Sauria</b>			
<b>Familia Iguanidae</b>			
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus 1758)			II
<b>Familia Teiidae</b>			
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus 1758)			II
<b>Suborden Serpientes</b>			
<b>Familia Boidae</b>			
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus 1758)			II
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus 1758)			II
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus 1758)			II
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus 1758)			II
<b>Familia Colubridae</b>			
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)			II
<b>Orden Testudinata</b>			
<b>Suborden Criptodira</b>			
<b>Familia Testudinidae</b>			
<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix 1824)	VU	CR	II
<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus 1766)	VU	EN	II
<b>Familia Kinosternidae</b>			
<i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i> (Linnaeus 1766)		VU	
<b>Suborden Pleurodira</b>			
<b>Familia Chelidae</b>			
<i>Chelus fimbriatus</i> (Schneider 1783)		NT	
<b>Familia Podonemididae</b>			
<i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger 1812)	VU	NT	II
<i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix 1824)	VU	VU	II
<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger 1812)	NT	CR	II
<i>Podocnemis unifilis</i> Troschel (Schomburgk 1848)	VU	CR	II
<i>Podocnemis vogli</i> (Muller 1935)		NT	II



*Dracena guianensis*

y probablemente de recepción de individuos de localidades aledañas, para la cual se reportan 33 especies, mientras la segunda localidad con un importante número de registros en la EFI, que corresponde a los bosques de tierra firme en el territorio faunístico del Tuparro se registran 27 especies. Le siguen las selvas de Amanavén donde se registran nueve especies. Las restantes localidades presentan un bajo número de reportes que pueden ser adjudicados a condiciones espacio-temporales no favorables del muestreo o simplemente a registros fortuitos en ausencia de un muestreo sistematizado.

Al realizar un análisis de similitud entre las 26 localidades y teniendo en cuenta las condiciones de los registros mencionados de forma individual para cada una de las localidades, se tiene los porcentajes son muy bajos, dado que los valores porcentuales de similitud no superan más del 30%, lo que nos señala la ausencia de un patrón claro de diversidad (Figura 8).

### **Vacíos de conocimiento de la herpetofauna**

El conocimiento de la herpetofauna de la EFI está aún muy lejos de describir. Los registros provienen de localidades que no cubren el total de las coberturas vegetales reconocidas, sumado a la ausencia de estudios que envuelvan aspectos de temporalidad. Es de destacar el bajo esfuerzo de muestreo en los bosques naturales de tierra firme a lo largo de la cuenca baja del río Guaviare en la unidad de aguas blancas (región de San José de Ocune). Esto muestra la necesidad de desarrollar

algunos estudios espacio-temporales en algunas áreas de interés previamente estudiadas como las áreas transicionales de los bosques naturales y herbazales en el municipio de Cahual en el caño Cuchilla del río Atabapó de aguas negras; también los bosques naturales en la cuenca del caño Matavén y la cuenca media del río Inírida. Otras áreas son de interés debido a su carácter transicional a nivel ecorregional y el marcado efecto de las actividades antropogénicas sobre las coberturas vegetales naturales y por ende a su fauna asociada, nos referimos a la cuenca baja del río Vichada y el caño Amanavén (municipios de Cumaribo y Santa Rita) (Mapa 3). El muestreo en estas dos unidades durante la época de lluvias sería clave para complementar y obtener datos que permitan la comparación y estimación de la distribución y estructura espacio temporal del ensamblaje de anfibios.

### **Discusión y recomendaciones**

Varios factores que han influenciado el conocimiento de la actual diversidad en el EFI; uno de los más importantes es que a pesar de la existencia de un importante número de localidades con registros, sólo un limitado número de estas localidades poseen estudios sistematizados (involucra metodologías y objetivos claros) entre las que se cuentan las propuestas desarrolladas por Lynch & Vargas, 2000, Castaño et al. 2003 o Renjifo et al. 2009 entre otros. Otro de los aspectos que han sido de forma paradójica en el desarrollo de los estudios en el EFI es la ausencia de estudios en un contexto



Fernando Trujillo/Omachu

Fernando Trujillo/Omachu

*Crocodylus intermedius*

*Crocodylus intermedius*

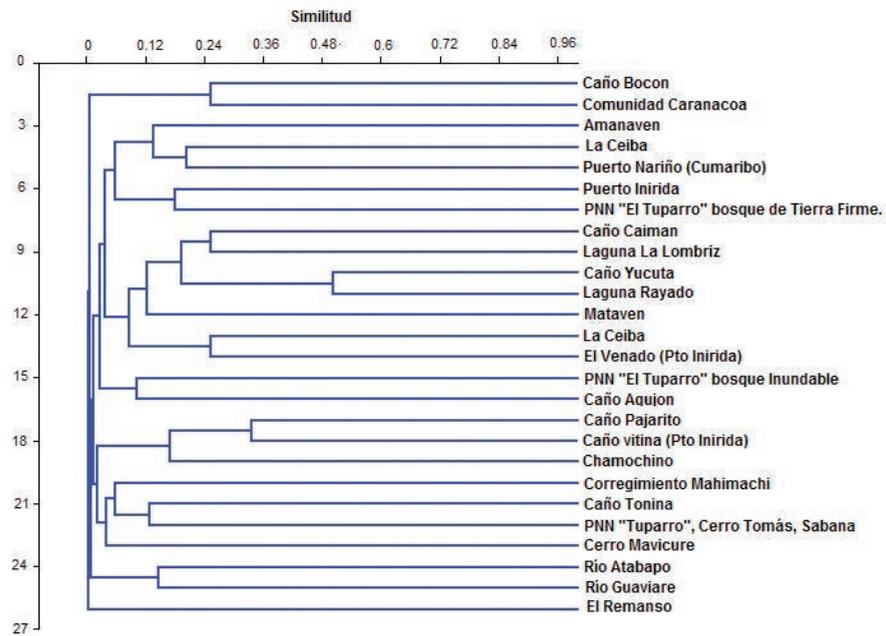
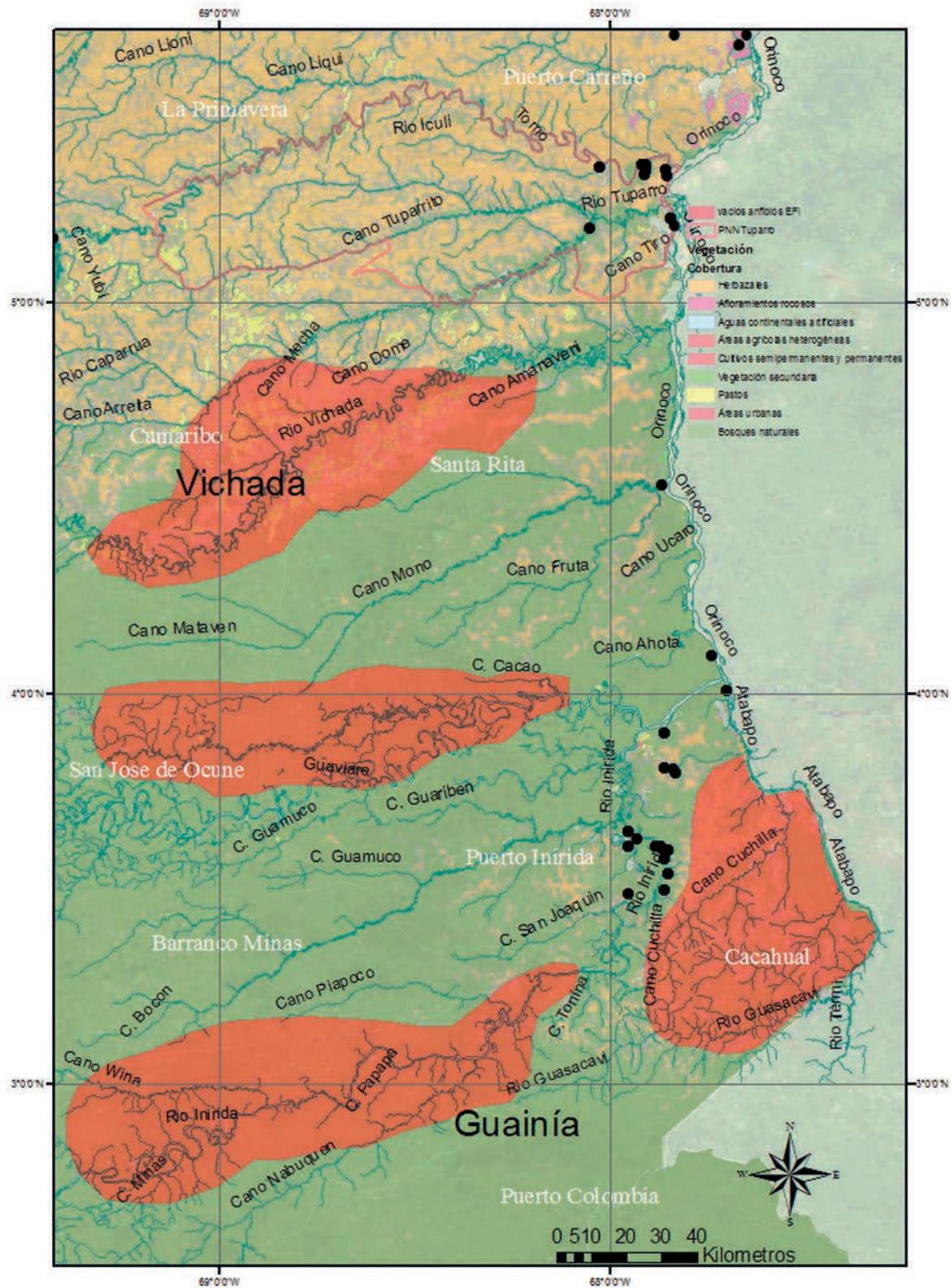


Figura 8. Índice de similitud de Jaccard donde se relaciona los registros disponibles de la fauna Reptilia de la EFL.



Mapa 3. Vacios de conocimiento de los anfibios y reptiles en la Estrella Fluvial Inírida.

*Crocodylus intermedius*

espacio-temporal que en otras palabras no han involucrado diferentes épocas del año y orientadas al total cubrimiento de las coberturas vegetales presentes; de ahí, la influencia en el número de especies y cantidad de ejemplares capturados. En este sentido algunos muestreos no han sido extensivos en bosques de tierra firme, y han predominado en bosques de rebalse (suelos lavados desprovistos de hojarasca). En el caso de las épocas del año en para el desarrollo de los muestreos Renjifo et al en el 2009 al Igual que Lynch & Vargas, en el 2000 señalan que el desarrollo de los estudios fué durante la época seca, cuando es bajo el nivel de las aguas del río y de las quebradas dentro del bosque, y no se forman pantanos ni pequeñas charcas, condiciones que no permiten la actividad reproductiva en anuros. Sin embargo, Lynch & Vargas, en el 2000 indican que una segunda expedición durante la finalización de la estación lluviosa permitió obtener un mejor resultado sobre la diversidad estudiada esto condiciona en parte del porque el carácter preliminar de la información en el EFI.

Con el fin de obtener una mayor representatividad de la herpetofauna se recomienda realizar un muestreo intensivo donde se cumplan varias condiciones, como son: a) Realizar el trabajo de campo al inicio de la época de lluvias intensas cuando se inicia la actividad reproductiva de los anuros y algunos grupos de reptiles, ya que muchas de las especies que viven en el dosel del bosque descienden a las charcas a depositar sus huevos ao alimentarse de estos, además el incremento en los niveles de las aguas de ríos y quebradas obliga a las

serpientes y lagartos a salir de las madrigueras en busca de lugares secos y se incrementa la actividad en busca de alimento. B) Los muestreos deben incluir principalmente un mayor número de coberturas vegetales que involucre bosques de tierra firme, lo que permite la representatividad en cada localidad C) En cuanto a la duración de los muestreos una recomendación está orientada a desarrollar estas actividades como mínimo 10 días de campo, implementando diferentes metodologías según lo recomendado por Heyer et al. (1994) y Angulo et al. (2006). Entre los métodos a implementar están las barreras de intersección con trampas de caída, este tipo de trampa permite capturar especies terrestres, aprovechando actividad reproductiva en los anuros y la movilidad de los reptiles. Al haber iniciado la época reproductiva se podrá realizar transectos auditivos. C) El muestreo debe realizarse durante los periodos de luna llena y cuarto menguante como lo sugiere Vargas & Bolaños, (1999), con el fin de incrementar la eficiencia en el muestreo.

## Bibliografía

- Acosta-Galvis, A.R. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. Biota Colombiana. 1 (3): 289-319
- Acosta-Galvis, A.R., J.C. Señaris, F. Rojas-Runajaic, D.R. Riaño-Pinzón. 2010. Anfibios y reptiles. Capítulo 8. Pp. 258-289 in Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (Las-

- so, C.A., J.S. Usma, F. Trujillo, and A. Rial, eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle, and Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, DC, Colombia. 609 pp
- Acosta-Galvis A.R. & J.P. Alfaro Vejarano. 2011. Anfibios del Casanare. Pp. 134-147. En: Usma, J.S., F. Trujillo & L.T. Ayala (Eds.). 2011. Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C. 260p.
  - Bernal M H & J D. Lynch, 2008 Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa* 1826: 1-25
  - Castaño Mora O. V., P. Galvis Peñuela & J. G. Molano. 2003 Reproductive ecology of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines: Podocnemididae) in the lower Inírida river, Colombia. *Chelonian Conservation and Biology*.4 (3):664 – 670.
  - Castro F. 2007 Reptiles in Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana. Pp.147-153
  - Ceballos-Fonseca C.P. 2000 Tortugas (Testudinata) Marinas y Continentales de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (2) 187-194.
  - Crump M.L. 1974 Reproductive strategies in a tropical anuran community University of Kansas Museum Natural History Miscellaneous publications (61):1-68 pp
  - Crump, M.L. & N.J. Scott, Jr. Visual encounter surveys. In: Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, M.S. Foster (Eds.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington
  - EMBL 2012. The Tigr Reptile Database. An online information resource of reptile taxonomy with a focus on the species level. <http://www.reptile-database.org/>.
  - Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M.S. Foster (Eds.). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 364 pp.
  - Heyer, W. R. and de Sá, Rafael O. 2011. Variation, Systematics, and Relationships of the *Leptodactylus bolivianus* complex (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 635: 1-58.
  - Lasso, C. A. Usma Oviedo, J. S., Villa, F., Sierra-Quintero, M. T., Ortega-Lara, A., Mesa, L. M., Patiño, M. A., Lasso-Alcalá, O. M.; Morales-Betancourt, M. A., González-Oropesa, K., Quiceno, M. P.; Ferrer, A., Suárez, C. F. 2009. Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapó y Orinoco (Orinoquia colombiana). *Biota Colombiana*, 10(1-2):89-122.
  - Lynch J.D, 2005 Discovery of the richest frog fauna in the world an exploration of the forests to the north of Leticia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 29(113): 581-588
  - Lynch, J.D, 2006. The amphibian fauna in the Villavicencio region of eastern Colombia. *Caldasia* 28(1):135-155.
  - Lynch, J. D., P.M. Ruiz Carranza & M. C. Ardila Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fís. Nat.* 21 (80): 237- 248.
  - Lynch, J. D. & M. A. Vargas 2000. Lista preliminar de especies de anuros del Departamento del Guainía, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fís. Nat.* 24 (93): 579-589.
  - Lynch J. D. & A. M. Suarez, 2001. The distributions of the gladiator frogs (*Hyla boans* group) in Colombia, with comments on size variation and sympatry. *Caldasia* 23(2):491-507.
  - Riaño D., 2009 Aplicación de los sistemas de información geográfica (SIG) a los reptiles de la Orinoquia colombiana. Facultad de Ciencias, Carrera de Biología, Pontificia Universidad Javeriana 452 pág.
  - Renjifo J. M., C. A. Lasso & M.A. Morales, 2009 Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquia colombiana: lista preliminar de especies. *Revista Biota colombiana* 10 (1-2):171 – 178.
  - Ruiz-Carranza, P. M., M. Ardila-Robayo & J. Lynch. 1996. Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 20 (77): 365-415.
  - Sanchez-C., H., Castaño-M. & Cárdenas-A, G. 1995. Diversidad de los reptiles en Colombia. Pp. 277-325. En: Colombia. *Diversidad Biótica I* (Rangel Ch., J. O., ed) Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Editorial Guadalupe, Bogotá, Colombia.
  - Señaris, J.C. & G. Rivas. 2006. Herpetofauna de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. *En: C. A. Lasso, J. C. Señaris, L. E. Alonso y A. Flores* (Editores). 2006. Evaluación rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos en la Confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari. Estado Amazonas (Venezuela). *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 30. Conservation International. Washington DC, USA. Pp. 129-135.
  - Simmons, J.E. 2002. Herpetological collecting and Collection Management. *Herpetologica Circular No. 31*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 46 pp.
  - Twomey E. & J. L. Brown. 2009. Another new species of *Ranitomeya* (Anura: Dendrobatidae) from Amazonian Colombia. *Zootaxa* 2302: 48-60.
  - Usma J. S., M. Valderrama, M. D. Escobar, R. E. Ajiaco-Martínez, F. Villa-Navarro, F. Castro, H. Ramírez-Gil, A. I. Sanabria, A. Ortega-Lara, J. Maldonado-Ocampo, J. C. Alonso & C. Cipamocha. 2009. Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103 - 131. En: Amaya, J. D. & L. G. Naranjo (eds.). *Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. MAVDT-WWF, 214 pp.
  - Vargas, S.E. & M.E. Bolaños L. 1999. Anfibios y reptiles presentes en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo Anchicayá, Pacífico Colombia. *Rev. Acad. Colombiana Cienc.* 23 (Suplemento especial) 500-511.



*Opisthocomus hoazin*

## Aves de La Estrella Fluvial Inírida

Luis Germán Naranjo, Sebastián Restrepo & Jeisson Zamudio

## Introducción

En términos generales, las aves de esta región son pobremente conocidas. Aunque algunos investigadores realizaron observaciones en ciertas localidades del extremo oriental de la Orinoquia colombiana (Botero 1998, Stiles 1998, Muñoz & Repizzo 2001, Repizzo 2003, Bravo 2004, IAvH 2007a, 2007b, Ocampo *et al.* 2007, Restrepo-Calle 2007a, 2007b), solamente Stiles (1998), visitó la Estrella Fluvial Inírida. Teniendo en cuenta que, además de estar localizada en la transición entre las sabanas orinoquense y la selva amazónica, esta región tiene una clara influencia del Escudo Guayanés; es importante documentar la composición taxonómica y la distribución ecológica de las especies de aves de la misma, pues este mosaico de características ecológicas y biogeográficas ofrece condiciones singulares para la existencia de una rica avifauna.

## Metodología

Entre el 14 y el 27 de febrero de 2008 se realizaron jornadas de observación en doce localidades de la Estrella Fluvial: ocho a lo largo del río Inírida, dos a orillas del río Guaviare y dos junto al Atabapo, además de aquellas hechas a lo largo de los recorridos en bote por estos tres ríos y el caño Bocón (Figura 1). Las observaciones fueron hechas con el objetivo de cubrir en cada localidad la mayor cantidad de hábitats principales reconocibles fisonómicamente: playas y ambientes acuáticos, bosques de rebalse y altos, afloramientos rocosos, sabanas, vegetación de orilla, conucos y centros poblados.

En su mayoría, los registros corresponden a especies observadas con binoculares y/o telescopio e identificadas plenamente por comparación con guías ilustradas de campo (Hilty & Brown 1986, Hilty 2003, McNish 2007). Sin embargo, se realizaron algunos registros adicionales mediante capturas con redes de niebla, con grabaciones de cantos y reclamos y “play back”.

## Análisis de los resultados

Con el propósito de hacer una comparación cualitativa de la composición taxonómica de la avifauna del área de estudio y la del extremo oriental de la Orinoquia colombiana, desde la zona comprendida por el límite norte de la Reserva de Biósfera El Tuparro en Puerto Carreño (Vichada), hacia el sur, hasta la Reserva Nacional Natural Puinawai (Vaupés), se sumaron a las especies observadas en esta expedición las registradas por Stiles (1998) para la localidad de La Ceiba (Guainía) y se usó como referencia nueve listados de otras localidades.

Se calculó la abundancia relativa de las especies observadas de dos maneras: por una parte, como el índice de frecuencia por fechas de observación ( $F = [\# \text{ fechas de registro} / \text{total días de observación}] \times 100$ ) y en segundo lugar, como la frecuencia de observación por hábitat ( $Fh = [\# \text{ registros en el hábitat} / \# \text{ visitas al hábitat}] \times 100$ ). Los resultados se agruparon en



**Figura 1.** Localidades de observación de aves en la Estrella Fluvial Inírida (febrero 2008).

cuatro categorías de abundancia relativa, así: especies raras, aquellas vistas con una frecuencia < 10%; poco comunes aquellas vistas entre 10 y 32%; comunes las observadas con una frecuencia de 33 a 65% y muy comunes a aquellas registradas con una frecuencia > 66%.

Se comparó la composición de la avifauna observada en los distintos hábitats mediante el coeficiente de comunidad de Jaccard ( $CC = [2 \# \text{ spp compartidas por hábitats A y B}] / [\# \text{ spp en hábitat A} + \# \text{ spp en hábitat B}]$ ) (Crisci & López 1983) y a partir de estos resultados se agruparon los hábitats con el método de ligamiento promedio por la media aritmética no ponderada (Hagmeier 1966).

Finalmente, se contrastó la información recolectada con información secundaria y experiencia personal de los observadores y se catalogaron las especies del área de estudio en diferentes categorías según su estatus de residencia, distribución geográfica, categoría de amenaza y frecuencia de observación. A partir de estas variables se hacen recomendaciones para el desarrollo de iniciativas de conservación en el área.

## Resultados

### Composición taxonómica y residencia

Se registraron 253 especies pertenecientes a 53 familias de 19 órdenes. Esta riqueza representa aproximadamente 50%



Fernando Trujillo/Omachia

*Myiodynastes maculatus*



Fernando Trujillo/Omachia

*Tyranus savana*

de las especies registradas hasta la fecha en el sector oriental de la Orinoquia colombiana, por lo cual la aparente tendencia de la curva de saturación de especies hacia la asíntota (Figura 2) debe interpretarse con cautela. Las observaciones no cubrieron exhaustivamente todos los hábitats del área y apenas corresponden a una docena de puntos adyacentes a las principales vías fluviales. Por otra parte, el levantamiento de información fue hecho durante la época seca y sin duda la variación estacional de la vegetación y de los ecosistemas acuáticos debe aportar un buen número de especies adicionales. Por esta razón, para algunos de los análisis se sumaron los registros adicionales de Stiles (1998) para La Ceiba, lo que resulta en un total de 324 especies de aves pertenecientes a 55 familias de 20 órdenes, 22 de las cuales son migratorias boreales y tres australes (Anexo 5). Este nuevo total representa 66% de la avifauna conocida de la Orinoquia oriental de Colombia.

Las familias más diversas en la Estrella Fluvial son los atrapamoscas (Tyrannidae), los hormigueros (Thamnophilidae), las tángaras (Thraupidae) y los colibríes (Trochilidae) (Figura 3), como es habitual para una localidad del Neotrópico. Más

del 50% de las especies de 64 de las familias registradas para el oriente de la Orinoquia han sido observadas en el área de estudio y otras tres (Accipitridae, Icteridae y Parulidae) estuvieron representadas por menos de la mitad de las especies. Cinco de las familias registradas en esta gran región (Ciconiidae, Heliornithidae, Burhinidae, Tytonidae y Formicariidae), no han sido halladas en el área de estudio.

#### Frecuencia relativa y distribución habitacional

La mayoría de las especies de aves observadas durante la evaluación de campo fueron raras o poco comunes (Tabla 1), lo cual no necesariamente indica que sean escasas en la región. Dada la permanencia reducida en cada una de las localidades visitadas, era de esperarse que la frecuencia por especie fuera reducida, en un área de tanta riqueza y heterogeneidad espacial.

La mayor cantidad de especies observadas correspondieron a la vegetación de orilla, los centros poblados y los bosques de rebalse (Tabla 2). Aunque los totales para los dos primeros hábitats pueden ser un simple artificio de muestreo



Pato aguja (*Anhinga anhinga*)

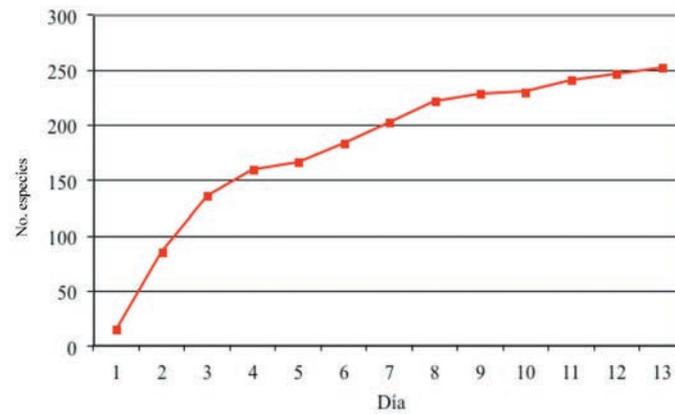


Figura 2. Número acumulado de especies de aves por fecha de observación.

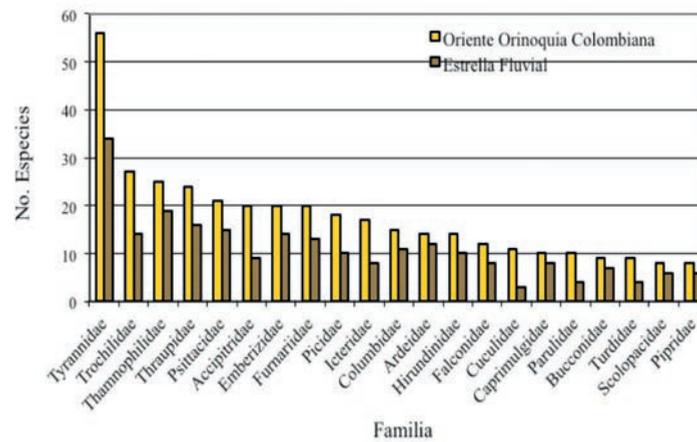


Figura 3. Riqueza de especies de aves (familias con más de 5 especies).

*Caracara cheriway*

Fernando Trujillo/Omachá



**Tabla 1.** Frecuencia relativa de las especies de aves observadas en la EFI.

Categoría de frecuencia	Proporción de fechas de registro	Número de especies
Raras	≤10%	104
Poco comunes	10-32%	93
Comunes	33-65%	42
Muy comunes	66-100%	14

atribuible al tiempo desproporcionado de observación en los mismos, el número elevado de especies en los bosques de rebalse demuestra la importancia de este tipo de hábitat, junto con los bosques altos y los de orilla, para el mantenimiento de la diversidad en el área de estudio. La proporción de especies exclusivas en cada uno de estos hábitats fue de 33, 38 y 30%, respectivamente.

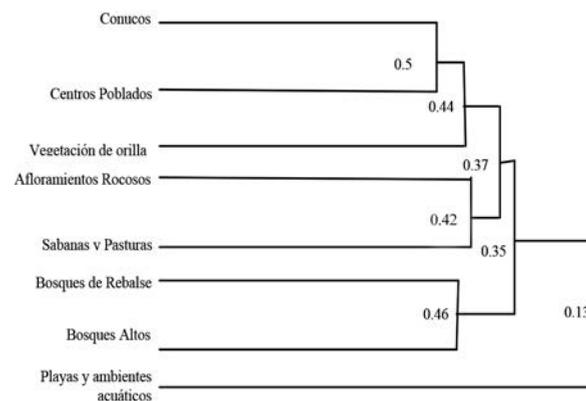
Algunas de las especies encontradas en un solo hábitat representan preferencias ecológicas obvias, como es el caso de las aves acuáticas y especies de interior de bosque (como *Nasica longirostris* en los bosques de rebalse y *Dendrocincla merula* y *Pithys albifrons* en los bosques altos). Por otra parte, es notable la presencia exclusiva de algunas especies (*Caprimulgus nigriscens*, *Phaetornis malaris*, *Polytmus theresiae*, *Cyanocorax heilprini* y *Tachyphonus phoenicius*) en los arbustales de los afloramientos rocosos del Escudo Guayanés. El escaso número de registros de estas aves para Colombia podría explicarse en función de su estrecha asociación con este tipo de hábitat restringido al extremo oriente de la Orinoquia en el país.

Por otra parte, los agrupamientos resultantes (Figura 4) sugieren varios subconjuntos de especies: aves de ambientes antropogénicos (centros poblados y conucos), especies propias de ambientes forestales (bosques altos y bosques de rebalse) y aves de ambientes terrestres abiertos (sabanas, pasturas y afloramientos rocosos). Resulta notable la extrema singularidad de las playas y los ambientes acuáticos, aunque no es del todo sorprendente en razón de los hábitos alimenticios y dependencia habitacional de la mayoría de las especies presentes en ellos.

En cuanto a las frecuencias de las especies registradas en cada tipo de hábitat (Tabla 3 y anexo 5), solamente los centros poblados y la vegetación de la orilla de ríos y caños presentaron una dominancia de especies raras y poco comunes. Aunque la rareza en ambos casos es atribuible al tiempo reducido de observación en cada sitio visitado, muchas de las especies en esta categoría observadas en los centros poblados son sin duda visitantes ocasionales de los hábitats naturales circunvecinos, como es el caso de *Xipholena punicea* y *Cotinga*

**Tabla 2.** Total de especies observadas, especies exclusivas de cada hábitat y especies compartidas entre cada par de hábitats.

	Centros Poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de Rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla
Centros poblados		34	18	26	18	28	10	36
Conucos			11	14	10	15	1	23
Sabanas y pasturas				14	10	19	5	17
Bosques de rebalse					35	21	2	28
Bosques altos						16	2	16
Afloramientos rocosos							13	26
Playas y ambientes acuáticos								20
Vegetación de orilla								
Total (exclusivas)	84 (19)	51 (6)	32 (3)	83 (27)	69 (26)	59 (12)	33 (7)	92 (28)

**Figura 4.** Agrupamiento de los hábitats por la media aritmética no ponderada según la similitud en la composición de especies (las cifras corresponden al coeficiente de similitud de Jaccard).

*cayana*, aves de dosel de bosque vistas en la comunidad indígena La Ceiba.

#### Lista anotada de los nuevos registros para la Estrella Fluvial Infrida

Durante la evaluación de campo, se encontraron 32 especies de aves que no aparecen en ninguno de los listados recientes de la Orinoquia oriental de Colombia. Algunos de estos registros son de interés pues amplían la distribución conocida de

algunas especies, precisan la información disponible sobre su historia natural o ayudan a definir áreas de importancia para la conservación. Teniendo en cuenta estas consideraciones, a continuación se relacionan los nuevos registros obtenidos en las diferentes localidades visitadas:

***Nothocrax urumutum*.** Es sorprendente la ausencia de registros de la especie en los listados consultados, pues Hilty & Brown (1986) señalan que es común en el Guainía.



**Espátula rosada (*Platalea ajaja*)**

***Egretta tricolor*.** Se observó en la laguna Brujas, alimentándose en compañía de *E. caerulea*, *E. thula* y *Ardea alba*. Es el único registro al oriente de los Andes en Colombia, aunque su presencia en los llanos de Venezuela ha sido confirmada para los estados de Apure, Cojedes y Guárico (Hilty 2003, McNish 2007).

***Cathartes burrovianus*.** Observado sobrevolando las orillas de caño Bocón y zonas adyacentes del río Inírida y en las orillas de los ríos Atabapo y Orinoco. Aparece citado como hipotético para la Orinoquia y la Amazonia colombianas por Hilty & Brown (1986), pero su distribución en Venezuela cubre

**Tabla 3.** Frecuencia relativa de observación en cada uno de los hábitats visitados.

Hábitat	Raras	Poco comunes	Comunes	Muy comunes
	(<10%)	(10-32%)	(33-65%)	(66-100%)
Centros poblados	52	16	11	5
Conucos	0	34	9	8
Sabanas	0	0	26	6
Bosques de rebalse	0	58	25	0
Bosques altos	0	63	6	0
Afloramientos rocosos	0	29	20	10
Playas y ambientes acuáticos	10	5	13	5
Vegetación de orilla	36	35	13	8

toda la porción de estas regiones hasta zonas limítrofes con la Estrella Fluvial (Hilty 2003).

***Ara militaris***. Registrado en vuelo y posado en un árbol de la orilla derecha del río Inírida, un individuo solitario en la localidad de El Coco. De ser un evento regular en el área, la presencia de esta especie en la zona representa una ampliación notable de su distribución en el país, pues la localidad más cercana al Inírida en donde había sido registrada anteriormente corresponde a la serranía de la Macarena. No se descarta sin embargo la posibilidad de que se tratara de un ave escapada de cautiverio, como señala Hilty (2003) para los registros de la Orinoquia venezolana.

***Aratinga leucophthalma***. Grupo de tres individuos volando sobre bosque de rebalse en Finca Betania a orillas del caño Bocón. El registro de esta especie en la Estrella Fluvial es una ampliación notable de su distribución conocida, que según Hilty & Brown (1986) abarca el piedemonte llanero y la Amazonia colombiana muy al sur del río Guaviare. Araujo *et al.* (2006) registraron por primera vez la especie para el estado de Amazonas en Venezuela, en un hato ganadero cercano a la frontera con Colombia al frente de Puerto Carreño.

***Pionites melanocephala***. Resulta llamativo que esta especie no aparezca en ninguno de los listados del oriente de la Orinoquia, pues Hilty & Brown (1986) la registran como muy común en los bosques inundables del Guainía y fue observado en repetidas ocasiones en distintos tipos de hábitat (conucos, bosque de rebalse, bosque alto). Por lo menos un nido activo en la vegetación de la orilla de Laguna Negra.

***Phaethornis ruber***. Observado en tres tipos de hábitat (conucos, bosque de rebalse y bosque alto). Aunque no aparece en ninguno de los listados recientes de la Orinoquia oriental, la especie había sido observada en 1978 por Hilty y Robbins en el área del municipio de Inírida (Hilty & Brown 1986).

***Chrysolampis mosquitus***. Un registro en la localidad de Chamochima en la orilla colombiana del río Atapabo confirma la distribución de la especie en la zona de transición entre la Orinoquia y la Amazonia en Colombia. En Venezuela había sido registrado para el occidente de estas regiones hasta la frontera con Colombia en la misma región (Hilty 2003).

***Trogon melanurus***. Un solo registro en los bosques de rebalse a orillas de la laguna de Macasabe, hecho inicialmente

### Pava amazónica (*Penelope jacquacu*)



con base en las vocalizaciones, fue confirmado visualmente. Hilty & Brown (1986) lo anotan para todo el oriente del país, aunque sus únicos registros confirmados para el área de la Estrella Fluvial son apenas un par de puntos.

***Brachygalba goeringi***. Visto en tres ocasiones en bosques altos y de rebalse de las cuencas del Inírida, el Atabapo y el Orinoco. Estos registros son una ampliación notable de la distribución de la especie hacia el sur, pues su presencia había sido señalada en la Orinoquia solamente en Arauca y Casanare (Hilty & Brown 1986, McNish 2007) y en áreas adyacentes de Venezuela (Hilty 2003).

***Notharchus macrorhynchus***. Registro en vegetación arbustiva sobre los afloramientos rocosos en la base del cerro Pajariito, en la comunidad indígena Remanso. Ya había sido anotado previamente en la Estrella Fluvial en el municipio de Inírida (Hilty & Brown 1986).

***Bucco capensis***. Observado en los bosques de rebalse a orillas de la laguna Macasabe. Su distribución en la Orinoquia oriental de Colombia había sido anotada como hipotética por Hilty & Brown (1986), aunque posteriormente incluyera todo el occidente de los llanos venezolanos hasta el área de la Estrella Fluvial (Hilty 2003).

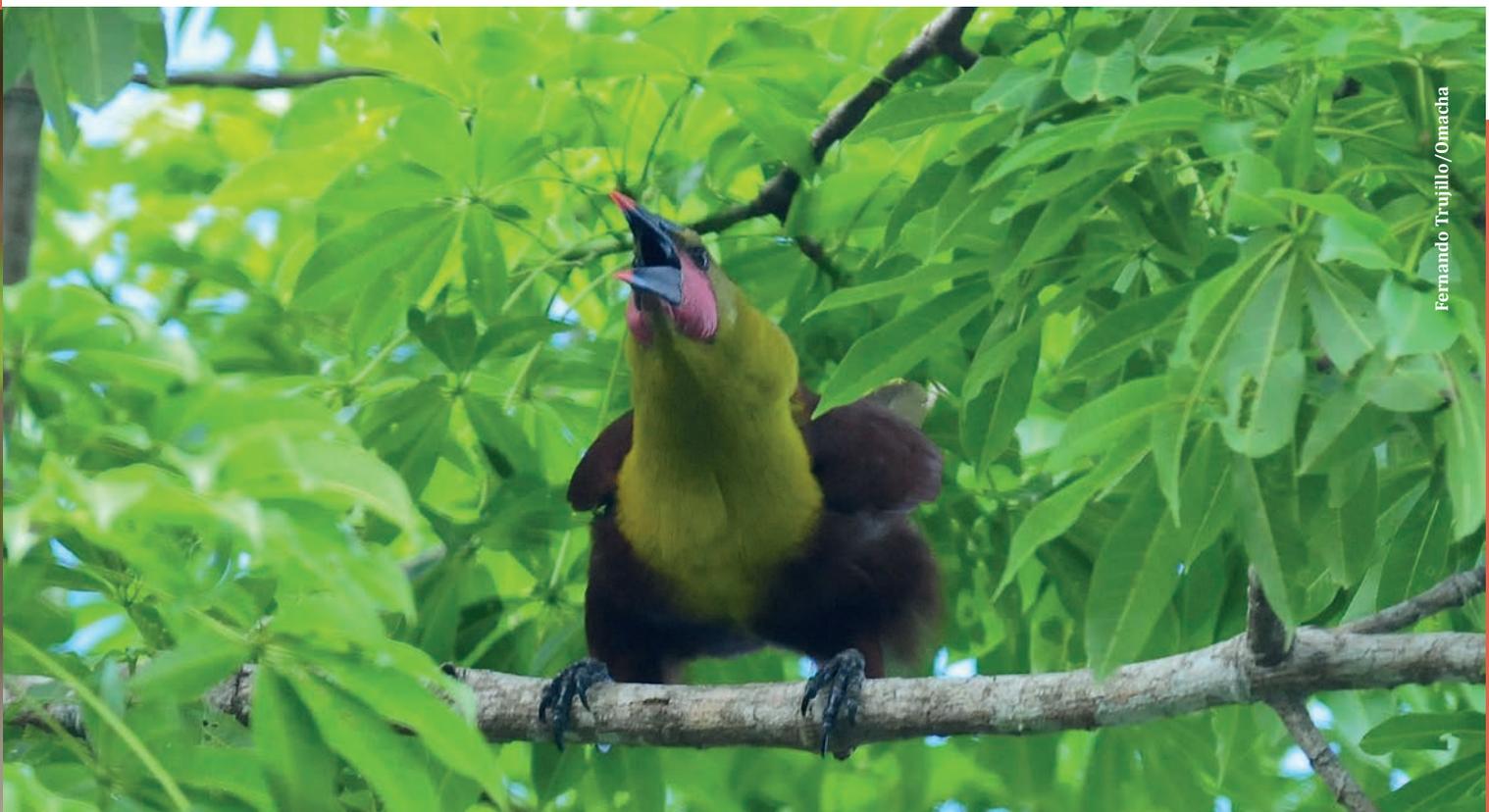
***Monasa nigrifrons***. Observado en los bosques de rebalse a orillas de la laguna Macasabe y en la finca Guayanama. También es factible su presencia en Caranacoa de acuerdo con la observación de un nido. Este registro amplía hacia el norte la distribución conocida de la especie hasta la zona de transición entre la Orinoquia y la Amazonia.

***Pteroglossus pluricinctus***. Visto únicamente en el borde de un bosque de rebalse en la finca Betania, sobre la margen izquierda de caño Bocón. Aunque la especie no aparece en ninguno de los listados recientes consultados, su distribución conocida incluye plenamente la zona de la Estrella Fluvial.

***Myrmotherula brachyura***. Un único registro en el bosque de rebalse de la Finca Betania. La Estrella Fluvial se encuentra dentro de la distribución conocida de la especie (Hilty & Brown 1986).

***Myiodinastes maculatus***. Un individuo de la especie en la comunidad de Huesito. Hilty & Brown (1986) incluyen en el mapa de distribución conocida de la especie el área de la Estrella Fluvial.

***Cotinga cayana***. Visto en la comunidad La Ceiba. Como dato curioso, en el mismo punto se observó un individuo de



Fernando Trujillo/Omachia

Oropéndola del Amazonas (*Psarocolius bifaciatus*)



Fernando Trujillo/Omacha

*Tinamus major*

*Xipholena punicea*. La zona de la Estrella Fluvial está dentro de la distribución conocida de la especie en Colombia (Hilty & Brown 1986).

*Pachyramphus rufus*. Un único registro de la especie en el borde de un parche de bosque alto en la finca Guayanama. Este registro constituye una notable ampliación de la distribución conocida de la especie, pues había sido anotada para Colombia apenas como hipotética al oriente de los Andes, con excepción de Leticia, en el Amazonas (Hilty & Brown 1986) y para la Orinoquia de Venezuela, en la porción limítrofe con Colombia, a lo largo del río Arauca (Hilty 2003).

*Pachyramphus minor*. Observado en el borde de bosque de rebalse a orillas de la laguna Macasabe. Con excepción del piedemonte llanero, la especie no había sido registrada para la Orinoquia colombiana y todos los registros al oriente de los Andes son bien al sur del río Guaviare (Hilty & Brown 1986). Sin embargo, el área de distribución de la especie en Venezuela comprende la región limítrofe con Colombia a lo largo del río Atabapo hasta su desembocadura en el Orinoco (Hilty 2003).

*Cyanocorax heilprini*. Un grupo en los arbustales de los afloramientos rocosos en la base del cerro Pajarito. La zona de la Estrella Fluvial es el corazón de la distribución conocida de la

especie en Colombia (Hilty & Brown 1986), por lo que resulta llamativa la ausencia de registros en los listados recientes del oriente de la Orinoquia.

*Henicorhina leucosticta*. Registro auditivo en el interior de bosque alto en la base del cerro Pajarito.

*Turdus fumigatus*. Observado en los poblados de La Ceiba y Santa Rosa. Aunque el mapa de distribución de la especie que presentan Hilty & Brown (1986) no incluye la zona de transición Orinoco – Amazonas. Hilty (2003) y McNish (2007) señalan su presencia para la misma zona en Venezuela a lo largo de la frontera con Colombia.

*Tachyphonus phoenicius*. En los arbustales de los afloramientos rocosos en la base de los cerros Mavicure y Pajarito. La distribución conocida de la especie incluye plenamente la zona de la Estrella Fluvial (Hilty & Brown 1986).

*Tangara mexicana*. Vista únicamente en los árboles dentro del poblado de Santa Rosa. La Estrella Fluvial está dentro de la distribución conocida de la especie en Colombia (Hilty & Brown 1986).

*Tangara chilensis*. El único registro corresponde a un grupo de al menos siete individuos alimentándose en arbustos sobre

*Vanellus chilensis*



Fernando Trujillo/Omachia

los afloramientos rocosos de la base del cerro Pajarito y en el borde del bosque alto de la misma localidad. La distribución conocida de la especie en Colombia incluye el área de la Estrella Fluvial (Hilty & Brown 1986).

***Piranga rubra***. Tres registros visuales de esta ave migratoria en el área urbana de Inírida y las comunidades La Ceiba y Santa Rosa. Aunque no existen registros de la especie para la Orinoquia oriental de Colombia, Hilty (2003) señala su presencia a todo lo largo de la frontera colombo - venezolana incluyendo la zona de la Estrella Fluvial.

***Saltator grossus***. Vocalizaciones y observación de esta ave en un fragmento de bosque alto en inmediaciones de la comunidad curripaco de Laguna Negra en el río Guaviare. La distribución conocida de la especie incluye la zona de la Estrella Fluvial (Hilty & Brown 1986).

***Cacicus solitarius***. Observación en las orillas del caño Bocón en Finca Betania. Hilty & Brown (1986) señalan que los límites orientales de la distribución de la especie en Colombia son inciertos y confirman solamente su presencia para el sur de la Amazonia, por lo que este registro representa una considerable ampliación hacia el norte.

***Lamprosar tanagrinus***. Se capturaron cinco individuos de esta especie en el sotobosque de un bosque de rebalse a orillas de la laguna Macasabe. La presencia de la especie en la Orinoquia fue señalada como hipotética por Hilty & Brown (1986) a partir del único registro en el occidente de los llanos venezolanos en Maipures, por lo que este registro constituye una notable ampliación de la distribución conocida de la especie.

***Euphonia chrysopasta***. Observado en bosque de rebalse en inmediaciones del caño Vitina. La zona de la Estrella Fluvial está dentro de la distribución conocida de la especie en Colombia (Hilty & Brown 1986).

***Euphonia minuta***. Observado en el poblado de Santa Rosa. La zona de la Estrella Fluvial, señalada como un área de distribución probable de la especie al oriente de los Andes (Hilty & Brown 1986), queda confirmada con este registro.

## Conclusiones y recomendaciones

Las observaciones en las doce localidades visitadas durante la evaluación de campo y a lo largo de los recorridos fluviales, demuestran que la llamada Estrella Fluvial Inírida es una región notable desde el punto de vista ornitológico. Aunque el conocimiento de la avifauna de la zona aún dista mucho de ser satisfactorio, es suficiente para justificar el desarrollo de acciones de conservación en la misma.

En primer lugar, la representatividad de la avifauna de la Estrella Fluvial (presencia confirmada de casi el 66% de las aves conocidas del oriente de la Orinoquia colombiana en un área que apenas ocupa 7,9% de la superficie de esta gran región), es un claro indicador de su integridad ecológica. Por otra parte, la riqueza de aves de la Estrella Fluvial es consecuencia de la complementariedad de los ecosistemas de la región, como lo ilustra el hecho del reducido número de especies comunes a todos ellos y de la especificidad de hábitat de muchas de las especies.

El mantenimiento de esta riqueza requiere por lo tanto conservar la heterogeneidad espacial de estos mosaicos de hábitat. Teniendo en cuenta estos dos criterios (representatividad y complementariedad), existen suficientes razones para buscar una figura de conservación para la biodiversidad de la Estrella Fluvial desde el punto de vista nacional o regional, especialmente si se tienen en cuenta otros elementos de la biodiversidad como son los ecosistemas singulares de la región y la mega-diversidad de especies de peces.

Dada la importancia de esta área como punto de encuentro de tres zonas biogeográficas tan biodiversas como son la Orinoquia, la Amazonia y el Escudo Guayanés, su conservación

Martín pescador (*Megaceryle torquata*)

Sebastian Restrepo



Sebastian Restrepo



Fernando Trujillo/Omacha

*Busarellus nigricollis**Tachycineta albiventer*

podría abordarse mediante su designación dentro de una categoría de carácter internacional. En este sentido, conviene examinar la posibilidad de su reconocimiento como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) o su designación como humedal de importancia internacional en el marco de la Convención de Ramsar.

La Estrella Fluvial Inírida cumple con dos de los criterios establecidos para la selección de un AICA (BirdLife International y Conservation International 2005). En primer lugar, la presencia de *Herpsilochmus dorsimaculatus* y *Cyanocorax heilprini*, especies de distribución restringida (inferior a 50 km<sup>2</sup>) al área de endemismo “Bosques de arenas blancas de Orinoco – Negro”, cumple con el criterio A2 establecido por BirdLife. Un segundo criterio que se cumple (A3) es el de contener un conjunto de especies restringidas a biomas: nueve de las especies presentes en la Estrella Fluvial tienen una distribución restringida al norte del

Amazonas (*Crax alector*, *Pionites melanocephala*, *Phaetornis malaris*, *Galbula albirostris*, *Thamnophilus nigrocinereus*, *Herpsilochmus dorsimaculatus*, *Heterocercus flavivertex*, *Cyanocorax heilprini* y *Euphonia plumbea*) y una (*Brachygalba goeringi*) se encuentra restringida al norte de Suramérica.

Adicionalmente, el gran número de especies gregarias registradas en la zona (24 de 324) plantea el posible cumplimiento con el criterio A4, referido a las congregaciones de especies. Aunque los datos disponibles no demuestran grandes números de ninguna de las especies gregarias, es posible que con las fluctuaciones estacionales de hábitat se presenten concentraciones suficientes para hacer válido este criterio.

En lo que respecta a la Convención de Ramsar, la información ornitológica obtenida justifica considerar la declaratoria de la Estrella Fluvial de acuerdo con el criterio 3 (ver Convención de Ramsar 1999). Como se anotó al comienzo de esta discusión,



la Estrella Fluvial del Inírida se caracteriza precisamente por tener una riqueza de especies de aves notable, en razón de la heterogeneidad espacial de sus ecosistemas. Por otra parte, existe la posibilidad de que el área de estudio cumpla con los criterios 5 y 6 de la convención. La avifauna de la zona incluye un alto número de especies acuáticas (49 de 324), aunque los escasos conteos disponibles no permiten afirmar que existen los mínimos poblacionales requeridos.

De acuerdo con estas consideraciones, se recomienda la búsqueda de una figura de conservación para la Estrella Fluvial Inírida, pues a pesar de la escasa información ornitológica disponible, los datos existentes justifican plenamente el desarrollo de estrategias de conservación. De igual manera, se considera urgente la necesidad de intensificar la investigación de la avifauna en esta área, especialmente en lo que respecta a la documentación de especies migratorias y a la cuantificación de las poblaciones de especies de distribución restringida, especies acuáticas y especies gregarias. Esta información es fundamental en el momento de dar plena justificación de una propuesta de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en un área clave de acuerdo con los criterios enunciados anteriormente.

## Bibliografía

- Araújo, A., S. Restrepo-Calle & F. Estela. 2006. Evaluación de la avifauna residente y migratoria de dos localidades de la Orinoquia venezolana. Informe técnico proyecto: "Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la cuenca del río Orinoco". TNC, WWF, FUDENA, RESNATUR, ARPINATURA.
- BirdLife International y Conservation International. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife Internacional (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).
- Bravo, G. 2004. Listado de aves registradas en la confluencia de los ríos Meta y Orinoco.
- Botero, C.A. 1998. Listado de aves registradas en una finca en Santa Rita, Vichada.
- Convención de Ramsar. 1999. Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional. [http://www.ramsar.org/key\\_criteria\\_s.htm](http://www.ramsar.org/key_criteria_s.htm)
- Crisci, J.V. & M.F. López. 1980. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, D.C.: Secretaría General OEA, Serie Biología, Monografía 26.
- Hagmeier, E.M. 1966. A numerical analysis of the distributional patterns of North American mammals, II. Reevaluation of provinces. *Systematic Zoology* 15:279-299.
- Hilty, S.L. 2003. *Birds of Venezuela*. Princeton: Princeton University Press.
- Hilty, S.L. & W. L. Brown. 1986. *A guide to the birds of Colombia*. Princeton: Princeton University Press.
- Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH. 2007. Listado de la avifauna del PNN El Tuparro.
- Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH. 2007. Listado de la avifauna de la Selva de Matavén.
- McNish, M. T. 2007. *Las aves de los llanos de la Orinoquia*. Bogotá: M&B Ltda.
- Muñoz, J. & A. Repizzo. 2001. Fauna. Pp. 108-125 en: A. Etter (Ed.). *Puinawai y Nukak, caracterización ecológica general de dos reservas nacionales naturales de la Amazonia colombiana*. Bogotá: IDEADE, Universidad Javeriana.
- Ocampo, N. & R. Garzon. 2007. Listado de Reservas Privadas de la Sociedad Civil en la RBT; adiciones. Informe Técnico Unión Temporal Omacha- Horizonte Verde.
- Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, T. S. Schulenberg, F. G. Stiles, D. F. Stotz & K. J. Zimmer. [Version April 8, 2008]. *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>
- Repizzo, A. 2003. Listado de las aves del PNN El Tuparro. Pontificia Universidad Javeriana. Informe técnico no publicado.
- Restrepo-Calle, S. 2007. Listado preliminar de la avifauna de dos comunidades en la selva de Matavén (Pueblo Escondido y Sarrapia). Informe técnico no publicado.
- Restrepo-Calle, S. 2007. Listado revisado Reserva de Biósfera El Tuparro (Puerto Carreño - Puerto Ayacucho). Informe Técnico Proyecto "Brindando Refugio Seguro: conservación de hábitats para las aves migratorias en la Cuenca del Orinoco". TNC, WWF, FUDENA, RESNATUR, ARPINATURA.
- Stiles, G. 1998. Listado de las aves de una zona del río Inírida. Informe ICN a CDA.



*Bradypus variegatus*

## Mamíferos de la Estrella Fluvial Inírida

Fernando Trujillo, Andrea Caro, Arnaldo Ferrer, Marisol Beltrán,  
Julio Cesar Domínguez & María Victoria Rodríguez-Maldonado

## Introducción

La Estrella Fluvial Inírida, al igual que una vasta región de la Amazonia, estuvo sujeta a trasgresiones acuáticas que inundaron total o parcialmente muchas de estas zonas, con excepción de los llamados refugios pleistocénicos/pliopleistocénicos del Cuaternario que se convirtieron en islas de alta diversidad biológica y endemismos (Haffer 1982, Whitmore & Prance 1987, Hernández *et al.* 1992). Teniendo en cuenta las peculiares condiciones de la zona, se presume que la Estrella Fluvial Inírida es altamente biodiversa en especial en lo que a la mastofauna concierne. Lamentablemente son escasos los estudios y publicaciones de la zona, con un nivel de muestreo y conocimiento bajo (Trujillo *et al.* 2010a). Esta alta biodiversidad ha sido reconocida por los pueblos indígenas, quienes se han asentado en esta región dada la oferta de cacería y pesca que ofrece condiciones óptimas para garantizar su seguridad alimentaria.

Evaluaciones recientes señalan esta región como estratégica para adelantar esfuerzos de conservación (Lasso *et al.* 2010), ya que aunque hay una gran riqueza de especies y una densidad humana relativamente baja, nuevas actividades económicas están generando amenazas concretas que pueden afectar la composición y abundancia de especies, en particular de mamíferos que son altamente sensibles a la presión humana. Con este artículo se pretende contribuir al conocimiento de los mamíferos que habitan en la Estrella Fluvial Inírida, así como al estado de conservación de los mismos. Al finalizar se destacan algunas prácticas o medidas que deben ser tenidas en cuenta para el sostenimiento de las diferentes poblaciones de mamíferos que enfrentan serias amenazas.

## Metodología

La evaluación de mamíferos de esta zona se basa en la consolidación de información publicada, trabajos de tesis y el desarrollo de varias evaluaciones de campo realizadas entre el 2009 y el 2011 por WWF, Fundación Omachá, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y la CDA. Durante las fases de campo se realizaron recorridos tanto en bote como en transectos en tierra. En el primero de los casos se hizo énfasis en mamíferos acuáticos y asociados a cuerpos de agua como delfines, nutrias, manatíes, chigüiros y primates. En los transectos en tierra se buscaron huellas y evidencias de la presencia de felinos, ungulados, roedores y otros grupos. El trabajo se complementó con entrevistas semi estructuradas con comunidades locales para identificar el nivel de conocimiento de las especies y los usos que les dan a ellas.

## Resultados

Se reportan para la Estrella Fluvial de Inírida 101 especies confirmadas de mamíferos, así como 69 que posiblemente



Capuchino (*Cebus albifrons*)

habitan en la zona. Las especies confirmadas corresponden al 23% de los mamíferos reportados para Colombia. En cuanto a los taxa, se encuentran 11 órdenes y 30 familias. El orden más frecuente corresponde a Chiroptera (57 especies), seguido por Carnívora (10 especies), Rodentia (9 especies) y Primates (8 especies) (Figura 1).

De acuerdo con Ferrer & Beltrán (2009) la diversidad de gremios tróficos de los diferentes grupos faunísticos presentes en la Estrella Fluvial Inírida muestra la complejidad de sus ecosistemas. Esto tiene incidencia en la existencia de especies claves para el óptimo funcionamiento de estos. Igualmente, muchas de estas especies tienen un valor ecológico importante como dispersores de semillas y polinizadores (murciélagos), como controladores de especies en ecosistemas acuáticos (delfines, nutrias) y a nivel cultural para las comunidades ribereñas, tanto como especies cinegéticas como dentro de sus cosmogonías.

### Mamíferos acuáticos y semi acuáticos

En cuanto a los mamíferos que presentan hábitos acuáticos y semiacuáticos en la Estrella Fluvial de Inírida sobresalen

los delfines que en la zona se conocen como toninas (*Inia geoffrensis*) y dos especies de nutrias: la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante de río o perro de agua (*Pteronura brasiliensis*). Las toninas están presentes generalmente en los ríos principales, en las confluencias de tributarios y en las lagunas. Sus densidades varían a lo largo del año en función de la estación hidrológica; en aguas bajas generalmente se encuentran en mayor número en zonas poco profundas de playas donde además de alimentarse, socializan y se reproducen, mientras que en la época de inundación entran más a los lagos y se dispersan en el bosque inundado en busca de alimento (Trujillo *et al.* 2010a; Gómez *et al.* 2011a). No se ha confirmado para esta zona la presencia del delfín gris (*Sotalia fluviatilis*). Aparentemente, el brazo Casiquiare se constituyó en una barrera para que esta especie no esté presente en la Estrella Fluvial. La otra posible vía de acceso para esta especie sería por el río Orinoco, pero su distribución está limitada por los raudales del Parguaza (Gómez *et al.* 2011b). Se colectó un cráneo de esta especie en 1990 en Amanavén, aunque su origen es desconocido.

Las nutrias se encuentran más en los tributarios de aguas negras y generalmente hacia las cabeceras. En el caso de la



Grupo de delfines rosados *Inia geoffrensis*

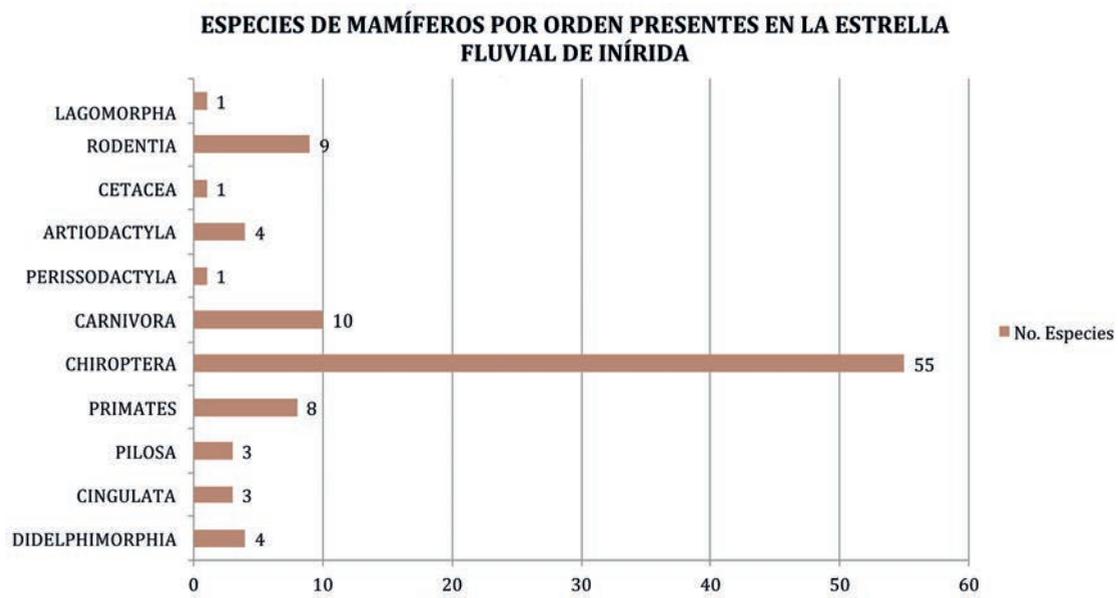


Figura 1. Metodología de la investigación y sus fases de ejecución

*Trachops cirrhosus*

Fernando Trujillo/Omacha

*Lonchorhina orinocensis*

Fernando Trujillo/Omacha

*Diclidurus albus*

Fernando Trujillo/Omacha

nutria neotropical, sus grupos son pequeños de máximo dos o tres individuos (madre y crías) o individuos solitarios. Son de carácter más tímido y no se acercan a comunidades humanas. Los lobos de río o nutria gigante conforman grupos más numerosos, de hasta 12 individuos que tienen territorios más o menos definidos que se expanden en la época de aguas altas cuando los peces se dispersan y es más difícil su búsqueda. Las nutrias gigantes al ser más territoriales y estar en sistemas lagunares donde actualmente ha aumentado la pesca comercial, ha contribuido al incremento en la probabilidad de interacción con pescadores y generación de conflictos (Trujillo *et al.* en prensa).

Otra de las especies asociadas a los cuerpos de agua son los chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*), que poseen densidades relativamente bajas al compararlos con las poblaciones de otras regiones de la Orinoquia como Arauca y Casanare (Trujillo *et al.* 2011a). Están asociados a humedales y lagunas y con menos frecuencia a cuerpos principales del río. Aparentemente, la presión de caza ha mantenido sus poblaciones en números bajos.

### Mamíferos voladores y terrestres

En la Estrella Fluvial Inírida se han confirmado hasta el momento 95 especies de mamíferos voladores y terrestres, cifra que, según Ferrer *et al.* (2009), está por debajo de lo que se

espera dado que las particularidades de la zona son propicias para que se presente una alta biodiversidad. Este bajo número se debe en parte también al poco esfuerzo de muestreo realizado en la región. Se cree que estas cifras podrían aumentar significativamente para los grupos de murciélagos y roedores.

En cuanto a los mamíferos voladores, la presencia de murciélagos o quirópteros indica cuán conservados están los ecosistemas donde habitan, siendo la disminución en el número de individuos o especies una consecuencia directa de la alteración y deterioro de sus hábitat (Fenton *et al.* 1992). En la Estrella Fluvial habitan una amplia variedad de gremios alimenticios entre los cuales hay frugívoros (Carollinae y Stenodermatinae), nectarívoros (Glossophaginae), hematófagos (Desmodontinae) y carnívoros e insectívoros (Phyllostominae). Los murciélagos, en términos generales, son benéficos para el hombre ya que según Emmons & Feer (1997) comen grandes cantidades de insectos, polinizan plantas y ayudan a regenerar los bosques por medio de la dispersión de semillas. Tal como lo afirma el mismo autor y como sucede en el sector de la Estrella Fluvial Inírida, los murciélagos generalmente son los mamíferos más numerosos en el bosque lluvioso tropical. Algunas de las especies interesantes en la zona son *Rhynchonycteris naso*, *Trachops cirrhosus*, *Lonchorhina orinocensis* y *Diclidurus albus*. Los primeros son relativamente frecuentes en los bosques

Fernando Trujillo/Omachaca

inundados, donde se perchan en troncos cercanos al agua en grupos de ocho a diez individuos, en posiciones miméticas que los asemejan a líquenes. Cada grupo tiene un macho dominante. Es una especie no tan sensible a la luz y se alimenta de insectos asociados a cuerpos de agua (Trujillo *et al.* 2005; Tirira 2007). *Trachops* está asociado igualmente a cuerpos de agua y aunque su dieta es omnívora, las rugosidades de los labios le permite capturar y sujetar presas como ranas y lagartijas. *Lonchorhina* sobresale por su hoja nasal alargada, y por ser una especie con hábitat restringido en la Orinoquia y zona transicional con Amazonia en el borde entre Colombia y Venezuela. Esta distribución limitada y su dependencia de hábitats rocosos han hecho que la IUCN la considere una especie vulnerable. El murciélago fantasma (*Diclidurus albus*), es llamativo por su color blanco y rostro amarillo. Tiene una distribución muy amplia, pero localmente es poco conocido; su dieta se basa en insectos y busca refugio en cuevas y rocas, aunque ocasionalmente puede dormir individualmente en hojas de palmas (Tirira 2007).

La gran diversidad de hábitats en esta región hace suponer que el número de murciélagos sea mucho mayor, más aún teniendo en cuenta la presencia de grandes afloramientos rocosos como los de Mavicure, que proveen un número importante de nichos para estas especies.

Al hablar de los mamíferos terrestres de gran porte o robustez presentes en la Estrella Fluvial Inírida se destacan el tapir (*Tapirus terrestris*), el oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), el armadillo gigante (*Priodontes maximus*), pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*), el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y venados (*Mazama americana* y *Odocoileus virginianus*). Estas especies son cazadas por los indígenas de la región y, en menor medida, por los colonos dado que tienen diferentes preferencias alimenticias. Bodmer & Brooks (1997), Peñuela & Von Hildebrand (1999) y Wilms (1999) identifican los salados (saltlicks) como sitios estratégicos donde se capturan especialmente tapires. Los conucos son también importantes lugares para llevar a cabo la actividad de cacería debido a que las potenciales presas recurren allí para alimentarse de yuca y otros productos, especialmente los pacas (*Cuniculus paca*) y otros roedores.

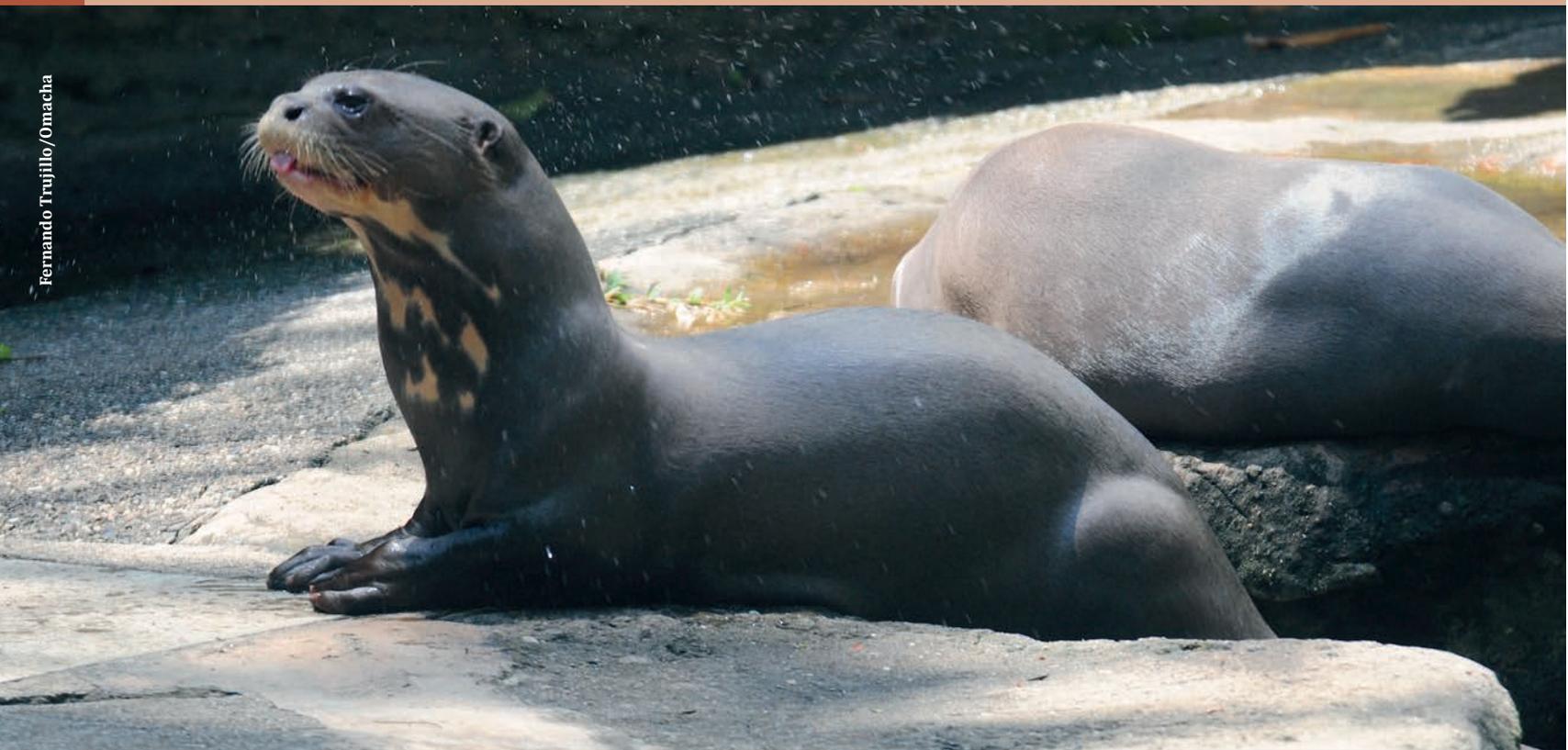
De acuerdo con algunos resultados de talleres de Desarrollo Rural Participativo realizados con algunas comunidades de la Estrella Fluvial, se encontró que la cacería se intensifica en la época de aguas bajas debido a que sus hábitats se reducen, quedando muchas veces confinados en “islas”, esto sumado a su presencia conspicua hace que sean fáciles presas para los indígenas.

Además de las especies anteriormente nombradas, Ferrer *et al.* (2009) reportan que las comunidades locales también

*Trachops cirrhosus*

*Pteronura brasiliensis*

Fernando Trujillo/Omachacha



Fernando Trujillo/Omachacha



*Hydrochaeris hydrochaeris*

hacen uso para fines alimenticios del armadillo de nueve bandas (*Dasybus novemcinctus*), primates (*Cacajao melanocephalus*, *Alouatta seniculus*), picure (*Dasyprocta leporina*) y paca (*Cuniculus paca*). Entre los indígenas, el delfín (*Inia geoffrensis*) es utilizado con propósitos medicinales y magico-religiosos, aunque es de resaltar que con el proceso de evangelización llevado a cabo desde mediados del siglo pasado, estas prácticas han disminuido. Es muy poco frecuente encontrar que los delfines sean usados para capturar peces de interés comercial como los mapuritos (*Calophysus macropterus*), a diferencia del Amazonas donde esta práctica es muy común y representa una grave amenaza para las poblaciones de *I. geoffrensis* (Gómez *et al.* 2008). Por otro lado, las nutrias se encuentran protegidas por normativas nacionales que prohíben su caza, la cual fue muy intensiva a mediados del siglo pasado, cuando las pieles eran destinadas al comercio internacional en Europa y Estados Unidos (Donadio 1978, Trujillo *et al.* 2006). Algunas partes de los perros de agua (*P. brasiliensis*) son utilizadas como amuletos que según creencias indígenas, confieren habilidades para la pesca. Es de resaltar que en la zona de la Estrella Fluvial Inírida, los indígenas y los colonos no tienen predilección por usar a los perros de agua como mascotas dado que los consideran molestos después de cierto tiempo, además de ser ruidosos y de consumir bastante pescado, pero se presentan casos ocasionales, donde las crías son retenidas como mascotas y por falta de manejo adecuado terminan muriendo.

Felinos como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) son considerados como especies problemáticas dado que tienden a atacar animales domésticos. Dichos ataques pueden ser causados en algunos casos por la baja oferta de presas, lo que a su vez refleja la degradación de los hábitats por deforestación y fragmentación para ampliar zonas agrícolas, entre otros. En esta zona, se ha documentado el ataque de un jaguar a un ser humano y también cacería de control para eliminarlos. Generalmente, las pieles son exhibidas como trofeos en las paredes de las casas.

Dentro del orden Pilosa, el oso mielero (*Tamandua tetradactyla*) es el más común dentro de los ecosistemas selváticos de la Estrella Fluvial Inírida. Esta especie es solitaria y se alimenta principalmente de hormigas, termitas y abejas. El hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) es más escaso y está asociado más con sabanas y ecotonos próximos a la selva. Están seriamente amenazados.

Con respecto a los roedores, además de los anteriormente nombrados (*H. hydrochaeris*, *C. paca*, *D. leporina*) se confirman otras seis especies para la Estrella Fluvial Inírida correspondientes a *Sciurus igniventris*, *Oecomys bicolor*, *Cavia aperea*, *Myoprocta pratti*, *Coendou prehensilis* y *Proechimys*

*guyannensis*. Como se dijo anteriormente, con seguridad este número se incrementará cuando el esfuerzo de muestreo se amplíe.

Otro importante componente de la mastofauna de la Estrella Fluvial de Inírida corresponde a los primates, los cuales son usados para fines alimenticios y como mascotas. Esta situación requiere especial atención ya que es conocido que los habitantes locales tienen como costumbre capturar a madres con cría para consumir esta primera y preservar al juvenil como mascota. Las ocho especies confirmadas corresponden al mono maicero (*Cebus albifrons* y *Cebus apella*), mono ardilla (*Saimiri sciureus*), viudita (*Callicebus lugens*), colimocho o chucuto (*Cacajao melanocephalus*), mono aullador (*Alouatta seniculus*), mono araña (*Ateles belzebuth*) y churuco (*Lagothrix lagotricha*), siendo los últimos tres los más apetecidos para la caza. Ferrer *et al.* (2009) incluyeron para la región *Cebus olivaceus*, pero esta especie está reportada para Venezuela y no Colombia. Esta cifra es correspondiente con Defler (2003), quien afirma que en la zona existe un promedio de 9 a 10 especies de monos, lo que convierte a esta región en una zona muy importante para el estudio y la conservación de primates.

**Tabla 1.** Especies de mamíferos que presentan algún tipo de amenaza en la Estrella Fluvial de Inírida. CR= En Peligro Crítico EN= En Peligro VU=Vulnerable. NT=Casi Amenazado. LC=Preocupación Menor. Fuente: Rodríguez-Mahecha *et al.* (2006).

ESPECIE	CATEGORÍA
<i>Odocoileus virginianus</i>	CR
<i>Priodontes maximus</i>	EN
<i>Pteronura brasiliensis</i>	EN
<i>Inia geoffrensis</i>	VU
<i>Ateles belzebuth</i>	VU
<i>Lonchorhina orinocensis</i>	VU
<i>Myrmecophaga trydactyla</i>	VU
<i>Lontra longicaudis</i>	VU
<i>Panthera onca</i>	VU
<i>Lagothrix lagotricha</i>	VU
<i>Tapirus terrestris</i>	VU
<i>Cacajao melanocephalus</i>	NT
<i>Leopardus pardalis</i>	NT
<i>Leopardus wiedii</i>	NT
<i>Puma concolor</i>	NT
<i>Cebus albifrons</i>	LC

*Dasyprocta fuliginosa*



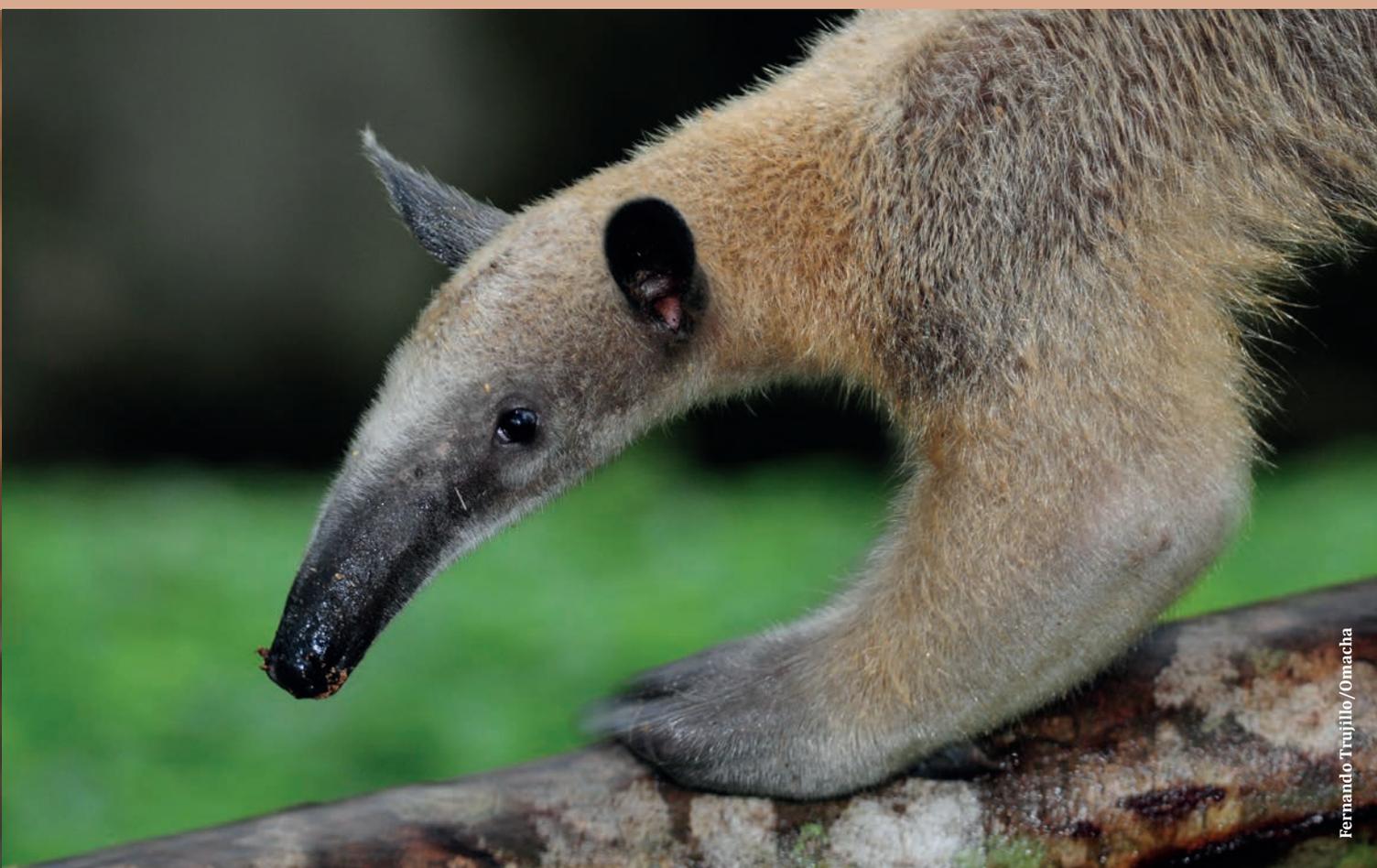
Juan Manuel Renjifo



Fernando Trujillo/Omachá

*Nasua nasua*

*Tamandua tetradactyla*



Fernando Trujillo/Omach

De las 101 especies de mamíferos presentes en la Estrella Fluvial Inírida, 17 de ellas están reportadas dentro de la Lista Roja de mamíferos amenazados de Colombia (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006), estas corresponden a:

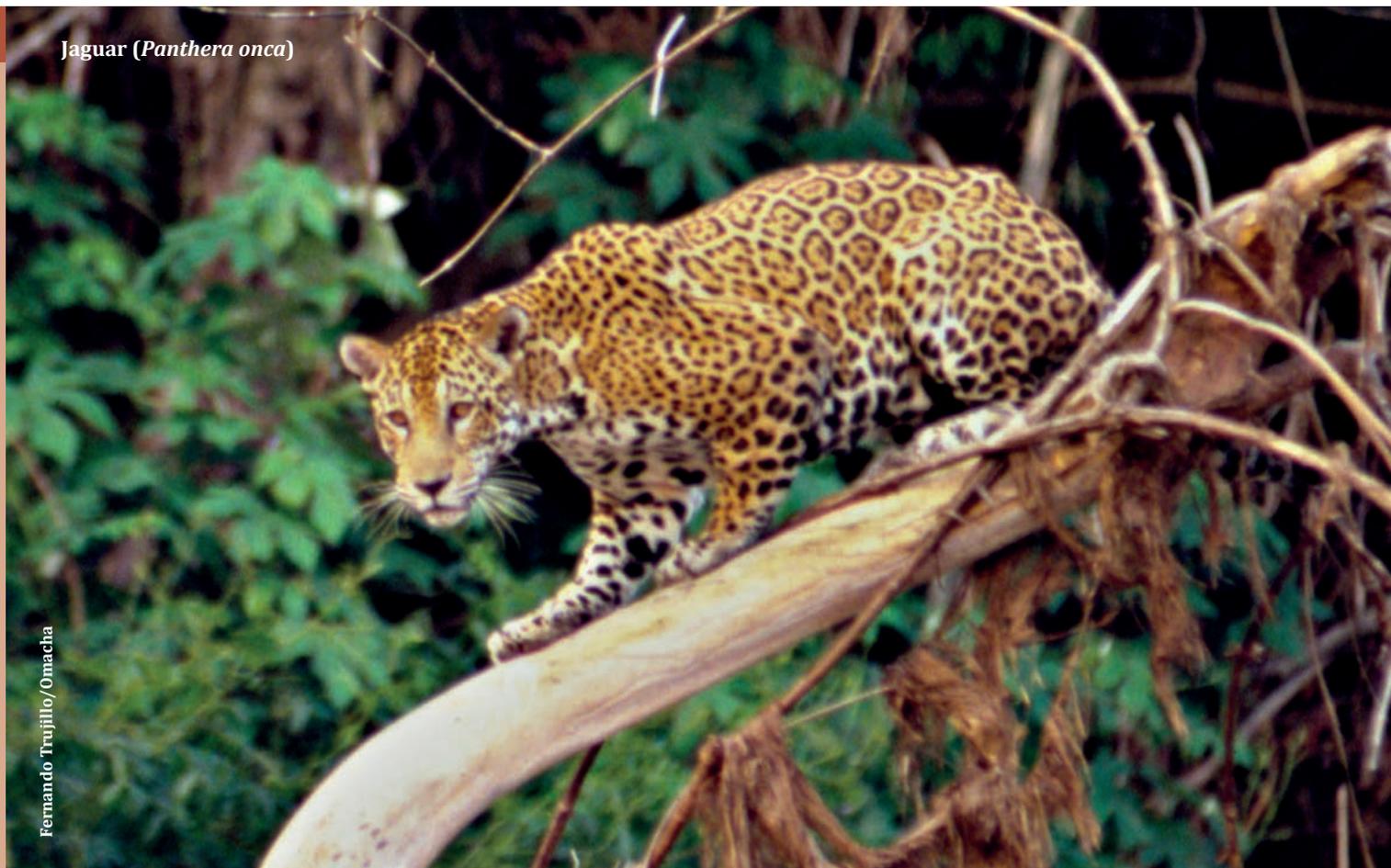
**Tráfico ilegal de especies**

En el área de la Estrella Fluvial Inírida, el tráfico ilegal de especies se da a escala internacional, venta local y tenencia ilegal. De acuerdo con los registros suministrado por la CDA entre los años 2008 y 2010, en el departamento del Guainía las especies que fueron entregadas voluntariamente y decomisadas corresponden a las citadas en la tabla 2.

En el mismo periodo de tiempo también fueron decomisados 19 kg de carne de lapa (*Agouti paca*). Es de resaltar que los indígenas que viven más cerca de Venezuela venden allí los productos de la cacería dado que la carne de monte es muy apetecida y los controles para su comercialización son inexistentes. Por el kilogramo de carne se paga en territorio venezolano aproximadamente unos \$25.000 bolívares, que equivaldrían a \$11.000. Mientras que en Puerto Inírida cuesta cerca

**Tabla 2.** Especies de mamíferos entregadas voluntariamente y decomisadas entre el 2008 y 2010.

ESPECIE	# INDV.
<i>Bradypus variegatus</i>	5
<i>Agouti paca</i>	4
<i>Callicebus torquatus</i>	1
<i>Mazama americana</i>	2
<i>Tamandua tetradactyla</i>	3
<i>Choloepus didactylus</i>	1
<i>Dasyprocta leporina</i>	1
<i>Cebus albifrons</i>	3
<i>Cebus apella</i>	1
<i>Pteronura brasiliensis</i>	3
<i>Cacajao melanocephalus</i>	1
<i>Coendou prehensilis</i>	1
<i>Dasyopus spp.v, ,</i>	2
<i>Galictis vittata</i>	1
<i>Lagothrix lagothricha</i>	1

Jaguar (*Panthera onca*)

Fernando Trujillo/Omachá

de \$8.000. Como se dijo anteriormente, esta práctica merece especial atención ya que se conoce que la caza en la Estrella Fluvial de Inírida se está dirigiendo a especies que presentan algún grado de amenaza.

### Recomendaciones para la conservación de la mastofauna de la EFI

Dado que Ferrer *et al.* (2009) hallaron en la Estrella Fluvial de Inírida un importante número de especies restringidas al sur del Orinoco, sugieren que se consideren como elementos prioritarios para su conservación. A pesar que algunas de ellas tienen una distribución amplia, están restringidas a bosques prístinos por lo cual son indicadores del estado de conservación de los mismos, como en el caso del murciélago *Tonatia saurophila* (Ochoa *et al.* 1993). Además de esto, Trujillo *et al.* (2011b) consideran que se debe realizar un inventario de zonas estratégicas de conservación como los salados, las serranías, los complejos de humedales y ecosistemas acuáticos que son el soporte de la biodiversidad de la región. Así como identificar y evaluar la funcionalidad ecológica de

corredores biológicos, ya que ayudan al mantenimiento de la variabilidad genética, se incrementa la capacidad de dispersión y la posibilidad de colonización de las especies.

Se hace realmente necesario continuar con los muestreos y con los estudios sobre la mastofauna en la zona, para así llegar a construir una base de datos completa sobre la biodiversidad de la Estrella Fluvial Inírida, sobre todo de las unidades de bosques, para de esta manera establecer comparaciones temporales y espaciales. Ferrer *et al.* (2009) afirman que también sería conveniente llevar a cabo programas de monitoreo y conservación de las especies que presentan alguna categoría de uso y amenaza, como por ejemplo para el jaguar, la danta y el perro de agua. De igual manera la regulación llevada a cabo por las autoridades locales y regionales debe ser más estricta para el uso de la mastofauna de la Estrella Fluvial debido a que un importante número se encuentran en la lista roja nacional y al no realizar un control a tiempo y constante, las extinciones locales serán muy probables. De la mano de esto y como se dijo anteriormente, se deben crear estrategias

de comunicación y de educación que vayan acorde a la realidad de los indígenas y de los colonos de la Estrella Fluvial Inírida, para que se de a conocer la rica biodiversidad de la zona y las formas más apropiadas para hacer uso de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas de la zona. Trujillo *et al.* (en prensa) menciona que estimular la investigación que provenga desde las mismas comunidades locales es muy pertinente en aquellas áreas donde por diferentes circunstancias la presencia estatal es débil. Estos programas pueden ser apoyados por organizaciones no gubernamentales, la academia, entre otros, con la coordinación de la CDA. Uno de estos corresponde al auto-monitoreo de la actividad de cacería que permite analizar su viabilidad a largo plazo, información que es útil para las mismas comunidades que hacen uso de especies objeto de caza. Esto ya ha sido llevado a cabo por Tafur (2010) en zonas contiguas a la Estrella Fluvial Inírida.

Es de resaltar que *I. geoffrensis* y *P. brasiliensis* requieren atención y más estudios debido a que son centro de un conflicto que se ha generado desde hace unos años con los pescadores locales. Situaciones similares han ocurrido en otros lugares de la Orinoquia y de la Amazonia. Rosas-Ribeiro *et al.* (2011) al encontrar el mismo tipo de problemática en la Amazonia, brasilera, han brindado algunas consideraciones útiles para tener en cuenta que denominan medidas de mitigación del conflicto. Estas medidas pueden ser aplicadas y/o modificadas para la zonas pesqueras de la Estrella Fluvial Inírida, entre las cuales están no dejar desatendidas redes de enmalle o ubicarlas durante las horas en que los perros de agua no están activos en sus actividades de captura de peces, además de no bloquear con dichos artes de pesca la entrada de los lagos o las corrientes, en especial en zonas de aguas poco profundas, lo que puede provocar que haya daño de las redes o demás herramientas de pesca y se impida como tal el paso de los perros de agua.

Se recomienda igualmente realizar monitoreos de caza para establecer la sostenibilidad de esta actividad en relación con los mamíferos, tanto en procesos locales de investigación como evaluaciones realizadas por la CDA, Universidades y ONGs. En este punto, es importante evaluar el impacto de congregaciones religiosas en la región que requieren una gran cantidad de proteína animal para alimentar las cerca de 500 personas que suelen reunirse en diferentes comunidades.

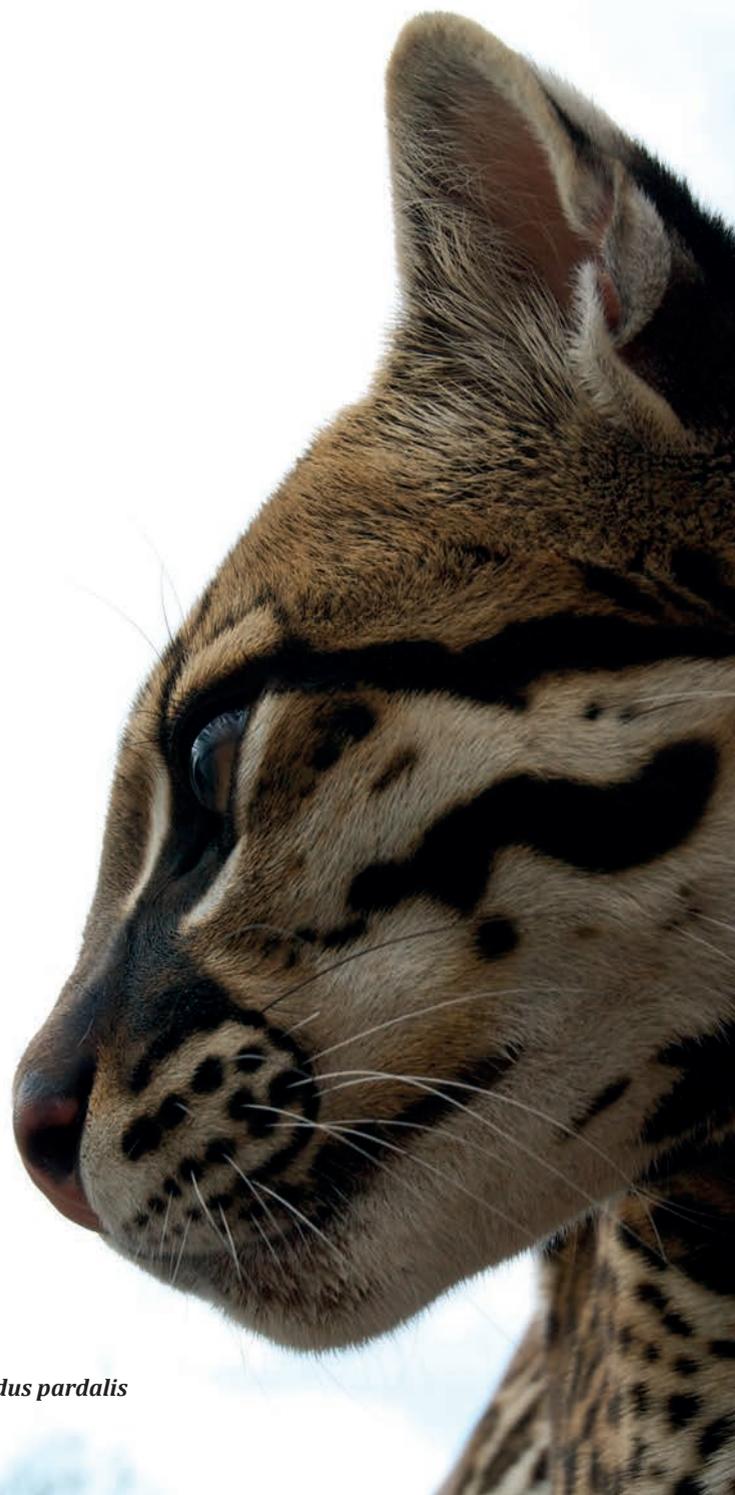
Por último, existe evidencia del impacto de mercurio en peces en la zona (Trujillo *et al.* 2010c), pero se hace necesario hacer una evaluación similar con los mamíferos para establecer el impacto que está teniendo la minería ilegal en ellos.

## Bibliografía

- Bodmer, R.E., & D.M. Brooks. 1997. Status and Action plan of the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). Pp. 45-56.

En Brooks, D.M. y S. Matola (eds.), Tapirs: Status Survey and Conservation Action Plan. UICN/SSC Tapir Specialist Group, Gland, Switzerland.

- Donadio, A. 1978. Some comments on otter trade and legislation in Colombia. Proceedings of the First Working Meeting of the IUCN Specialist Otter Group. 34-42.
- Emmons, L & Feer, F. Neotropical Rainforest Mammals: A field guide. Second edition. The University of Chicago Press, Chicago. 396 p.
- Fenton, M.; Acharya, I.; Audet, D.; Hickey, M.; Merriman, C.; Obrist, M.; Syme, D.; y Adkins, B. 1992. Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics. En: Biotropica. Vol. 24, No.3 (Sep.,1992); p. 440-446 .



*Phitecia monachus*



Fernando Trujillo/Omachia



Fernando Trujillo/Omachacha

*Coendou prehensilis*

- Ferrer, A., Beltrán, M. y C. Lasso. 2009. Mamíferos de la Estrella Fluvial de Inírida: ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco (Colombia). *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 209-218.
- Ferrer, A., Beltrán, M., Díaz-Pulido, A., Trujillo, F., Mantilla, H., Herrera, O., Alfonso, A. y E. Payán. 2009. Lista de los Mamíferos de la Cuenca del río Orinoco. *Biota Colombiana* 10 (1 y 2): 179-2007.
- Gómez, C., Trujillo, F., Diazgranados, M.C y J. Alonso. 2008. Capturas dirigidas de delfines de río en la Amazonia para la pesca de la mota (*Calophysus macropterus*): una problemática regional de gran impacto. Pp. 39-57. En Trujillo, F., Alonso, J.C., Diazgranados, M.C y C. Gomez (Eds) 2008 Fauna Acuática Amenazada en la Amazonia colombiana: Análisis y propuestas para su conservación.
- Gómez, C., Trujillo, F. & H. Whitehead. 2011a. Ecological factors influencing group sizes of river dolphins (*Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis*). *Marine Mammal Science*. Vol. 28, No. 2: E124-E142.
- Gómez-Salazar, C., Portocarrero-Aya, M., Trujillo, F., Caballero, S., Bolaños-Jiménez, J., Utreras, V., Mcguire, T., Ferrer-Pérez, A., Pool, M. & E. Aliaga-Rossel. 2011b. Update on the freshwater distribution of *Sotalia* in Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela and Suriname. *LAJAM*, Vol. 8, No. 1-2: 171-178.
- Haffer, J. 1982. General aspects of the refuge theory. Pp. 6-24. En: Prance, G. T. (Ed.). *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia, University Press, New York.
- Hernández, J; Walschburger, T; Ortiz, R; Hurtado, A. 1992. Centros de Endemismo en Colombia. En: *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*, pp.3-24. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). Volumen especial de 1992. G. Halffter compilador. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. México D. F. 389 pp.
- Ochoa, J., C. Molina & S. Giner. 1993. Inventario y estudio comunitario de los mamíferos del Parque Nacional Canaima, con una lista de las especies registradas para la Guayana Venezolana. *Acta Científica Venezolana* 44 (4): 245-262.
- Peñuela, M & P. Von Hildebrand. 1999. Parque Nacional Natural Chiribiquete. Fundación Puerto Rastrojo. Bogotá, Colombia.

- Rodríguez-Mahecha J.V., M. Alberico, F. Trujillo & J. Jorgenson (Eds). 2006. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 429pp.
- Tafur, P. 2010. Evaluación de la sostenibilidad de la cacería de mamíferos en la comunidad de Zancudo, Reserva Nacional Natural Puinawai, Guainía-Colombia. Tesis Magister en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Colombia. Seccional Bogotá, Colombia.
- Tirira, D. 2005. Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.
- Rosas-Ribeiro, P. Rosas, F; Zuanon, J. 2011. Conflict between Fishermen and Giant Otters *Pteronura brasiliensis* in Western Brazilian Amazon. *Biotrópica* 0(0): 1-8 2011.
- Trujillo, F., Rodríguez-Mahecha, J.V., Diazgranados, M.C., Tirira, D. & A. González. 2005. Mamíferos Acuáticos y Relacionados con el Agua en el Neotrópico. *Conservation International*. 143 p.
- Trujillo, F., Portocarrero, M., Gómez-Salazar, C., Diazgranados, M.C., Castellanos-Mora, L., Ruíz-García, M. & S. Caballero. 2010a. Status and conservation of river dolphins *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis* in the Amazon and Orinoco basins in Colombia. Pp. 29-57. In: Trujillo, F., Crespo, E., Van Damme, P. & J. Susma (Eds). *The Action Plan for South American River Dolphins 2010-2020*. WWF, Fundación Omacha, WCS, WDCS, Solamac. 240 p.
- Trujillo, F., Beltrán, M., Díaz-Pulido, A., Ferrer, A. & E. Payán. 2010b. Mamíferos. Pp: 311-336. En: Lasso, C., Usma, J.S., Trujillo, F. & A. Rial. 2010 (Editores). *Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: Bases Científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional). Bogotá, Colombia. 609p.
- Trujillo, F., Lasso, C., Diazgranados, M. C., Farina, O., Pérez, L. E., Barbarino, A., González, M. & J. Usma. 2010c. Evaluación de la contaminación por mercurio en peces de interés comercial y de la concentración de organoclorados y organofosforados en el agua y sedimentos de la Orinoquia. Pp. 339-355. En: Lasso, C., Usma, J.S., Trujillo, F. & A. Rial. 2010 (Editores). *Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco: Bases Científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional). Bogotá, Colombia. 609p.
- Trujillo, F., Garavito-Fonseca, J., Gutiérrez, K., Rodríguez-Maldonado, M.V., Combariza, R., Solano-Perez, L., Pantoja, G. & J. P. Ardila. 2011a. Mamíferos del Casanare. Pp. 180-205. En: Usma, J.S. & F. Trujillo (Editores) 2011. *Biodiversidad del Departamento del Casanare: identificación de Ecosistemas Estratégicos*. Gobernación del Casanare-WWF Colombia. Bogotá, 286 p.
- Trujillo, F.; Caro-Bohórquez, A. & M.V. Rodríguez-Maldonado. 2011b. Conocimiento y estado de conservación de los mamíferos del norte y oriente Amazónico: Vaupés, Guainía y Guaviare. Informe de Gestión de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico (CDA): 86-89.
- Wilms, J. 1999. The importance of salt licks on social behaviour and overexploitation of *Tapirus terrestris* in the rain forest area of the Medio Caquetá, Colombian Amazon. *Fundación Tropenbos-Colombia, Hugo de Vries Laboratorium, Universiteit van Amsterdam*. 40p.
- Whitmore, T. C. & G. T. Prance. 1987. *Biogeography and quaternary history in Tropical America*. Oxford Monographs in Biogeography. No. 3.



Jaguar (*Panthera onca*)



# Proceso de ordenamiento pesquero en las cuencas bajas de los ríos Atabapo, Inírida y Guaviare: avances

Marcela Franco Jaramillo, José Saulo Usma Oviedo, Paula Andrea Zuluaga, María Teresa Sierra Quintero, Claudia Liliana Sánchez, Carlos A. Lasso, Camilo Acosta & Delio Suárez

## Introducción

Colombia es reconocida por su alta riqueza ictiológica con 1.435 especies registradas (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008), de las cuales 173 tiene valor comercial de consumo (Lasso *et al.* 2011) y 431 especies tienen valor comercial ornamental (Resolución 3532 de 2007 del INCODER, Ajiaco-Martínez *et al.* 2012).

Toda esta riqueza biológica y pesquera nacional está altamente amenazada y en la Orinoquia se vienen observando drásticas disminuciones de sus recursos hidrobiológicos en las últimas décadas (Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez *et al.* 2011, Ajiaco-Martínez *et al.* 2012). Esta situación se debe a la introducción de nuevas artes de pesca, al crecimiento poblacional, las presiones comerciales y la destrucción y conversión de humedales (Pinedo & Soria 2008, Mojica *et al.* 2012). Si bien se manifiesta en toda la cuenca, sus efectos son más evidentes en regiones de tradicional importancia pesquera como la Estrella Fluvial Inírida (EFI), donde la deforestación, contaminación y sedimentación de las aguas, producto de la actividad minera han deteriorado el ecosistema.

Teniendo en cuenta estas amenazas, la importancia de la región de Inírida que aporta el 50% de los ejemplares extraídos y comercializados en la Orinoquia colombiana (Ajiaco-Martínez *et al.* 2012) y la oportunidad de apoyar el plan de manejo del Sitio Ramsar, en el año 2011, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP (antes INCODER), la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA, WWF Colombia y las comunidades indígenas comenzaron el proceso de ordenamiento pesquero de la Estrella Fluvial Inírida, cuyos avances presentamos en este capítulo.

## Métodos

Un proceso de ordenamiento pesquero consta de 3 fases: primera fase, diagnóstico, segunda fase, formulación y ajuste de acuerdos y tercera fase, monitoreo y oficialización de los acuerdos.

Siguiendo estas pautas, en el 2011 inició la fase de diagnóstico (quienes pesca, donde pescan, cuando pescan, cuanto pescan con qué pescan, etc.) que incluyeron evaluaciones de campo en nueve comunidades indígenas de los ríos Atabapo (Playa Blanca y Chaquita) e Inírida (Barranco Tigre, Yurí, Santa Rosa, Caranacoa, Chorrobocón y La Ceiba) para identificar y evaluar los diferentes sitios de pesca, las especies ornamentales que se encuentran en estos y las condiciones de la actividad pesquera. Además, se acompañó a los pescadores en sus faenas de pesca diarias diurnas y nocturnas, y realizaron reuniones de intercambio de saberes con los pescadores



Denisse Oliveira/WWF

Pescadores en el río Orinoco.

y recogedores para obtener información secundaria en cada una de las comunidades.

Posteriormente, a finales de 2012 comenzó la fase de formulación y ajuste de acuerdos comunitarios, y se incluyó en el proceso los pescadores de especies de consumo de la comunidad Laguna Negra en el río Guaviare y pescadores de ornamentales de las comunidades de Laguna Morocoto y Coco Viejo en el río Inírida. En esta fase se realizaron cuatro talleres participativos con nueve comunidades para consolidar la información pesquera en mapas, que fueron construidos por cada una de las comunidades para la época de aguas altas (invierno) y bajas (verano), con el fin de identificar zonas de pesca y especies que se capturan en cada una y la formulación y/o revisión de acuerdos de pesca responsable. También se definieron y/o verificaron los objetivos y los actores para cada uno de los posibles acuerdos, mediante el trabajo en grupo y plenarias.

Adicionalmente, se adaptó el diseño de un juego económico descrito por Travers *et al.* (2011) para el contexto de la Estrella Fluvial Inírida con el objetivo de fortalecer el proceso de acuerdos. Así, se realizaron 11 sesiones de juegos experimentales económicos<sup>1</sup>, con nueve comunidades y 200 participantes. En el juego aplicado, un grupo de cinco personas tenía acceso a una zona de pesca común con 35 bolsas iguales de cardenales *Paracheirodon axelrodi*. Cada participante debía decidir cuántas bolsas de cardenales extraería de esta zona, sabiendo que el mínimo era una y el máximo siete y que por cada bolsa de cardenales que se extrajera su ganancia era de \$120. Esta decisión era individual y privada, por lo que los participantes no podían comunicarse entre ellos ni verbal, ni gestualmente, y se tomaron decisiones durante 16 rondas.

1 Dado que en la comunidad de Laguna Negra del río Guaviare, no se realiza pesca ornamental, el diseño para esta tenía la misma dinámica que en las demás pero se hablaba de peces de consumo.



Comunidad Laguna Negra, río Guaviare.

Así como los participantes obtenían una ganancia individual por su extracción de la zona de pesca, también obtenían una ganancia producto del número de bolsas de cardenales que quedaba en dicha zona, después de la extracción de todos en su grupo. Por cada bolsa de cardenales que quedaba en la zona de pesca cada uno de los participantes ganaba \$30.

El diseño del juego consistía en que de la ronda uno a la ocho (fase 1), todos los grupos participantes jugaban con las reglas descritas. A partir de la ronda nueve y hasta la ronda dieciséis (fase 2), se aplicaron dos tratamientos: el primero consistía en implementar la comunicación repetida -es decir que los participantes podían hablar durante un minuto antes de tomar su decisión en cada ronda- y en el segundo, se incluyó una medida de censura social que consistía en que, después de que los participantes tomaran su decisión de extracción, los monitores acompañantes publicaban anónimamente las extracciones individuales (no se revelaban nombres o números de participante). Posterior a este paso, cada participante podía enviar una cara triste como símbolo de desacuerdo. Este envío tenía un costo de \$100 para el remitente, pero no

implicaba ninguna reducción en las ganancias para quien la recibía.

Al finalizar las sesiones de juegos económicos se aplicó una encuesta semi-estructurada a cada uno de los participantes para complementar información socio-económica e institucional<sup>2</sup>. Así mismo, en cada comunidad se realizó un taller para enlazar los juegos con el proceso de acuerdos.

Por último, para el análisis estadístico de los datos obtenidos mediante los juegos y las encuestas se realizaron análisis paramétricos (prueba t-Student y prueba Wilcoxon-Mann-Whitney). Cabe aclarar que debido a las diferencias en el diseño, respecto al recurso sobre el cual se tomaban las decisiones, en este análisis no se incluyeron los datos de la comunidad Laguna Negra.

2 Según North (1991) las instituciones son las reglas que configuran y definen a la sociedad.

## Venta de pescado en puerto de Inírida.



Carolina García/WWF

En 2013 se inició la última fase del proceso de ordenamiento pesquero que incluye actividades de monitoreo pesquero y la oficialización de los acuerdos locales de pesca. Se inició con cinco comunidades el monitoreo de peces ornamentales. El proceso continuó en el 2014 incluyendo el monitoreo de peces de consumo por parte de investigadores indígenas de siete comunidades de los ríos Atabapo (Playa Blanca), Guaviare (Laguna Negra y Carrizal) e Inírida (Almidón, La Ceiba, Santa Rosa y Yurí). Adicionalmente, se están realizando talleres participativos para el ajuste de los acuerdos para ser oficializados a finales de 2014 o principios de 2015.

## Resultados

La actividad pesquera de especies ornamentales se realiza sobre poblaciones naturales de forma intensiva, especialmente en la temporada de aguas bajas (noviembre-abril). Para ello se emplean curiaras -pequeña embarcación de madera- cuando se hace de forma individual y en bongos - embarcación grande de madera- impulsados por un motor fuera de borda, cuando se hace en grupos.

De las 81 especies de especies ornamentales del Orinoco (Ajiaco-Martínez *et al.* 2012), en el Inírida se comercializan aproximadamente 35 especies (Anexo 1), siendo las más aprovechadas el escalari (*Pterophyllum altum*), neón (*Paracheirodon innesi*), cardenal (*Paracheirodon axelrodi*), corredora (*Corydoras delphax*), las rayas motora (*Potamotrygon motoro*) y guacamaya (*P. schroederi*), sapuara (*Semaprochilodus laticeps*) y cuchas de la familia Loricariidae (Sierra & Patiño 2007).

## Descripción de la cadena de comercialización

La cadena de comercialización en el departamento del Guainía está conformada por tres eslabones principales, pescador, recogedor o recolector y acopiador primario. Los pescadores se ubican en las comunidades a lo largo de las riberas de los ríos y caños principales y son los encargados de la captura de los peces y el transporte hasta las comunidades donde los almacenan en piscinas de anqueo.

Los recogedores o recolectores se desplazan hasta las comunidades los miércoles y viernes, empaican en bolsas los ejemplares capturados y los transportan hasta el puerto de la ciudad de Inírida para entregarlos a los acopiadores primarios. Los acopiadores primarios reciben los peces y los almacenan en bodegas donde hacen la separación de los ejemplares vivos, el lavado y el empaque para enviarlos a Bogotá.

En la Tabla 1 se presentan los resultados del diálogo de saberes con los pescadores en las comunidades de Chorrobocón, Barranco Tigre, Yurí y Santa Rosa, respecto a la comercialización de algunas especies de peces ornamentales (mayor oferta natural, volúmenes de captura, forma de pago, precio y faenas de pesca para algunas especies).

## Avances en el proceso de acuerdos de pesca responsable

Se realizaron dos mapas en cada una de las diez comunidades, incluyendo Carrizal en el río Guaviare, uno para aguas bajas y otro para aguas altas, excepto en las comunidades de Chaquita en donde se realizaron tres, y de Coco Viejo en donde se realizó uno. En la Figura 1 se observa el mapa para época de aguas bajas (verano) de la comunidad La Ceiba.

Se definieron o verificaron objetivos y actores para los acuerdos de pesca responsable con nueve comunidades (Figura 2). Los temas generales que se abordaron fueron regulación de artes de pesca (limitación del careteo, ojo de malla y el uso de barbasco), delimitación de áreas, intensidad y acceso a zonas de pesca, definición de precios de peces ornamentales, épocas de pesca de especies de peces ornamentales y establecimiento de límites de territorio.

## Juegos económicos

En los juegos participaron 185 pescadores y pescadoras de siete comunidades; para cada una de estas se definió una muestra que fuera representativa del número de familias en cada una<sup>3</sup>. En la Tabla 2 se observan las características socioeconómicas de los participantes para cada una de las comunidades. En todas las comunidades, la mayoría de los participantes son de la etnia puinave, excepto en el caso de Laguna Negra donde el 100% de los participantes pertenece a la etnia curripaco. La mayoría fueron hombres, lo que se puede atribuir a que la actividad pesquera en la Estrella Fluvial Inírida es practicada en su mayoría por estos.

3 De acuerdo con los líderes y capitanes se determinó que: Barranco Tigre: 28 familias, Yurí: 83 familias, Santa Rosa: 12 familias, La Ceiba: 28 familias, Caranacoa: 66 familias, Laguna Morocoto: 23 familias y Laguna Negra: 10 familias.



Figura 1. Mapa de pesca en época aguas bajas (verano) de la comunidad La Ceiba.

**Tabla 1.** Aspectos de la comercialización de cuatro especies de peces ornamentales en las comunidades de Chorrobocón, Barranco Tigre, Yurí y Santa Rosa.

		<i>Paracheirodon axelrodi</i>	<i>Pterophyllum altum</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>	<i>Carnegiella strigata</i>
Chorrobocón	Mayor oferta natural	Enero-mayo-junio	----	----	----
	Volúmenes captura	4.000 ind./día/pescador 800 - 1.000 ind./día/pescador	----	----	----
	Forma de pago	Crédito (varía de 1 semana a 5 meses)	----	----	----
	Precio	Cardenal: \$25 Yumbo: \$50	----	----	----
Barranco Tigre	Mayor oferta natural	Mayo-junio	----	----	----
	Volúmenes captura	4.000 ind./día/pescador 800 - 1.000 ind./día/pescador	----	----	----
	Forma de pago	Crédito (varía de 1 semana a 5 meses)	----	----	----
	Precio	Cardenal: \$8 Yumbo: \$20	----	----	----
Yurí	Mayor oferta natural	Abril-mayo-junio-agosto	Julio	Noviembre-febrero	Enero - febrero
	Volúmenes captura	15.000 - 20.000 ind./día/pescador 1.000 - 3.000 ind./día/pescador	500 - 300 ind./día/pescador 15 - 50 ind./día/pescador	5 ind./semana/ pescador	1.000 ind./semana/ pescador 5 - 100 ind./semana/ pescador
	Forma de pago	Crédito (Varía de 1 semana a 5 meses)	Contra entrega y algunas veces a crédito	Crédito	Contra entrega y algunas veces a crédito
	Precio	Cardenal: \$8	\$1.200	\$8.000	\$20
	Faena de pesca	----	----	6:00 pm - 6:00 am	6:00 am - 6:00 pm
Santa Rosa	Mayor oferta natural	----	Julio-agosto	Agosto - abril	Enero - marzo
	Volúmenes captura	----	100 ind./día/pescador 0 - 10 ind./día/pescador	5 ind./semana/ pescador	3.000 ind./día/pescador 5 - 100 ind./día/ pescador
	Forma de pago	----	Contra entrega y algunas veces a crédito	Crédito	Contra entrega y algunas veces a crédito
	Precio	----	Grande (5 cm): \$1.200. Mediano (3 cm): \$1.200. Pequeño (0,5-1,5 cm): \$200 - \$800	\$10.000 - \$15.000	\$15 COP
	Faena de pesca	----	----	Diurna: 8:00 am- 1:00 pm Nocturna: 6:00 pm- 3:00 am.	Diurna: 8:00 am-2:00 pm Nocturna: 7:00 pm- 1:00 am.



**Figura 2.** Comunidad de Chaquita (río Atabapo) ajustando los acuerdos de pesca responsable.

**Tabla 2.** Características socio-económicas de los participantes de los juegos económicos en la Estrella Fluvial Inírida. En paréntesis se observa la desviación estándar.

Característica/ Comunidad		Barranco Tigre	Yurí	Santa Rosa	La Ceiba	Caranacoa	Laguna Morocoto	Laguna Negra
Género (% hombres dedicados a la pesca)		80%	74%	80%	100%	58.18%	70%	70%
Edad promedio (años)		37.6 (9.789)	32.14 (10.833)	32.6 (12.546)	34.8 (15.331)	32.27 (12.651)	35.45 (15.038)	35.65 (11.869)
Educación (número. de años de educación formal)		4.8 (0.422)	6.96 (2.618)	4.8 (1.082)	6.33 (3.266)	6.2 (2.683)	5.3 (2.179)	3.55 (2.946)
Etnia	Puinave	100%	82%	86.67%	53.33%	100%	65%	0%
	Curripaco	0%	0%	0%	33.33%	0%	20%	100%
	Otras	0%	18%	13.33%	13.33%	0%	15%	0%
Número de personas que conforman el hogar		4.6 (2.011)	4.44 (2.082)	4.33 (1.447)	4.8 (1.568)	5.2 (1.947)	4.4 (2.062)	4.42 (1.71)
Número de personas del hogar que se dedican a la pesca		2 (1.333)	1.66 (0.871)	2.14 (1.027)	1.73 (0.594)	2.29 (1.242)	2.15 (1.089)	1.64 (1.286)
Principal actividad económica a la que se dedican los participantes	Ornamental	70%	84%	93.33%	100%	72.73%	35%	0%
	Consumo	10%	6%	0%	0%	12.73%	15%	15%
	Otras	20%	10%	6.67%	0%	14.54%	50%	85%
n		10	50	15	15	55	20	20

La edad de las personas que participaron estuvo entre los 32 y los 38 años, y el de educación estuvo entre tercero de primaria y primero de bachillerato. Usualmente los hogares están conformados por 4 ó 5 personas, de las cuales entre 1 y 2 se dedican a la pesca ornamental, que constituye a la vez, la principal actividad económica, exceptuando a Laguna Negra en donde este lugar lo ocupa el cultivo en conucos (28%).

En la figuras 3, 4 y 5 se observa el promedio de extracción individual en todas las comunidades, para cada uno de los tratamientos. Se debe tener en cuenta que a partir de la segunda fase (ronda 9 a la 16) se implementó el tratamiento. En todos los casos la comunidad Laguna Morocoto fue la que menos extrajo, esta diferencia fue significativa al 1% para la mayoría de los casos. Por otro lado, aunque las extracciones individuales no fueron iguales para las demás comunidades, en general no se presenta una diferencia significativa.

La Tabla 3 presenta la comparación estadística de las medias (las primeras 8 rondas menos las segundas 8 rondas para

todos los tratamientos) y los resultados para las pruebas t-Student y Wilcoxon-Mann-Whitney. De acuerdo con la literatura de economía clásica, las personas en una situación como la que se plantea en los juegos económicos, buscan maximizar únicamente sus ganancias; para este caso, extraer 7 bolsas de cardenales. Sin embargo, la extracción individual promedio en el juego para todos los tratamiento fue inferior a este número, entre 4,31 y 5,3, lo que es consistente con los resultados de varios experimentos económicos (Cardenas 2009, Gintis 2000, Ostrom 1990).

La implementación de comunicación repetida muestra que hubo una disminución significativa al 10% de 0,227 unidades en la segunda fase del juego, este resultado es consistente con los estudios de Moreno-Sanchez & Maldonado (2010), Potee *et al.* (2010), Gardner *et al.* (1994) y Ostrom *et al.* (1994). Estos estudios registran que los espacios de comunicación permiten que las personas, compartan sus experiencias y lleguen a acuerdos de distintos tipos e inclusive generen espacios de retaliación (Cardenas *et al.* 2004).



Marcela Franco/WWF

Pescador del río Guaviare.

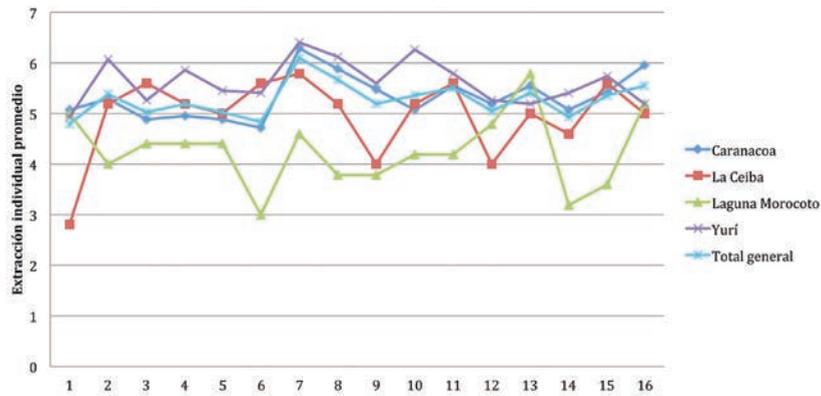


Figura 3. Promedio de extracción individual en Línea base (ronda 1 a la 16) en la EFI.

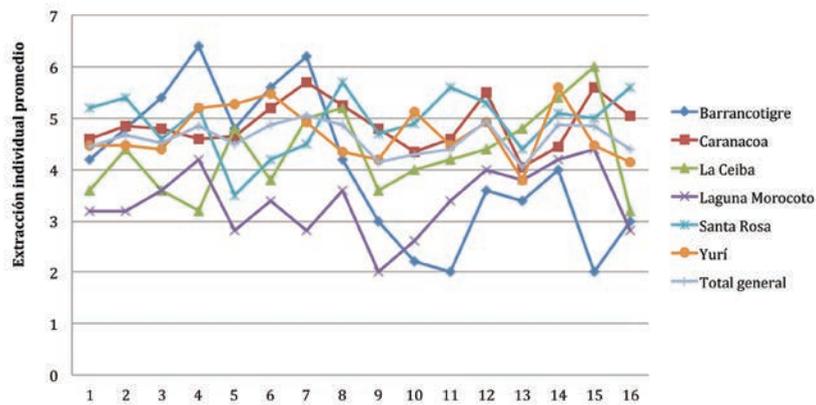


Figura 4. Promedio de extracción individual en Comunicación (ronda 1 a la 16) en la EFI.

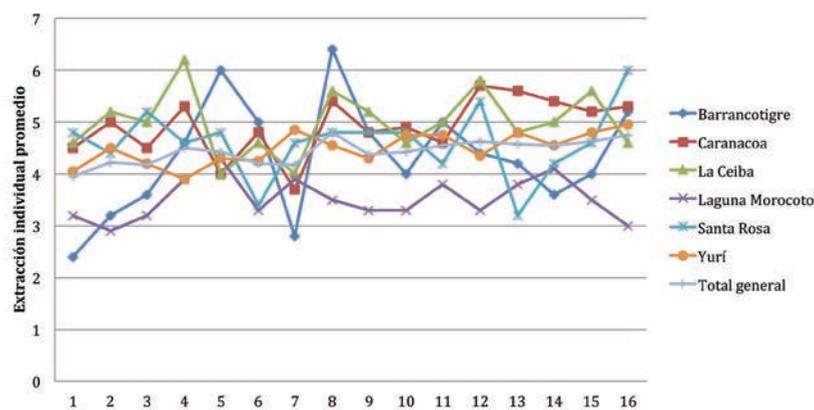


Figura 5. Promedio de extracción individual en Censura Social (ronda 1 a la 16) en la EFI.

**Tabla 3.** Comparación estadística de medias las primeras 8 rondas menos las segundas 8 rondas para todos los tratamientos y los resultados para las pruebas t-student y Wilcoxon-Mann-Whitney. (\*\*\*): Significativo al 1% ( $p < 0.01$ ), (\*\*): significativo al 5% ( $p < 0.05$ ), (\*): significativo al 10% ( $p < 0.1$ ). En paréntesis se observan el valor de la probabilidad del estadístico descrito en la parte superior del paréntesis.

Variable: diferencia del promedio extracción individual	Línea base (ronda 1 a 8). Promedio de extracción individual: 5,26	Comunicación (ronda 1 a 8). Promedio de extracción individual: 4,72	Censura social (ronda 1 a 8). Promedio de extracción individual: 4,31
Línea base (ronda 9 a 16). Promedio de extracción individual: 5,3	-0,045 z=-0,45 (0,655) t=-0,35 (0,726)	----	----
Comunicación (ronda 9 a 16). Promedio de extracción individual: 4,49	----	0,227* z=-1,97 (0,049) t=-1,86 (0,063)	----
Censura social (ronda 9 a 16). Promedio de extracción individual: 4,56	----	----	-0,252* z=-1,93 (0,054) t=-1,94 (0,053)

Los grupos de Censura social extrajeron menos en las primeras 8 rondas (4,31), comparados con los otros tratamientos (Prueba Wilcoxon-Mann-Whitney); Línea base 5,26 (significativo al 1% con una diferencia de 0,94) y comunicación 4,72 (significativo al 5% con una diferencia de 0,41). Aunque de acuerdo con los resultados descritos en la Tabla 3, la aplicación del tratamiento de censura social muestra un aumento significativo al 10% de 0,252 unidades en la extracción, lo que coincide con los resultados de Henrich & Smith (2004) con comunidades tsimanes de la amazonia boliviana; sin embargo, es importante destacar que en otros estudios la implementación de este tratamiento fue efectiva (Lopez *et al.* forthcoming).

Es importante aclarar que estos grupos extrajeron menos unidades durante las 16 rondas respecto a los demás y en ese sentido no se puede llegar a una conclusión acerca de la implementación del tratamiento<sup>4</sup>. Sin embargo mediante análisis paramétricos se determinó que el efecto del tratamiento de censura social, aunque no es significativo registra una reducción en la extracción individual.

Después de la implementación de los juegos se realizaron siete talleres participativos en los que se reflexionó acerca de

las siguientes temáticas: el dilema social, es decir los intereses individuales contra colectivos, asociado a la conservación de recursos pesqueros, la importancia de la cuantificación de los recursos pesqueros para el ajuste de acuerdos y la relevancia de la comunicación en el proceso de acuerdos y la toma de decisiones.

## Objetivos y actores claves en los acuerdos de las comunidades indígenas de la Estrella Fluvial Inírida

Aunque aún se requieren ajustes para garantizar su efectividad, los acuerdos de cada comunidad han definido sus objetivos principales. Esta información fue socializada con las comunidades indígenas y los comerciantes de peces ornamentales en Inírida, a través de una cartilla que en un lenguaje poco técnico presentaba los avances del proceso en la Estrella Fluvial Inírida (Figura 6). A continuación presentamos los objetivos de los acuerdos concertados por cada una de las nueve comunidades participantes.

### 1. Acuerdos Coco Viejo

#### Objetivos

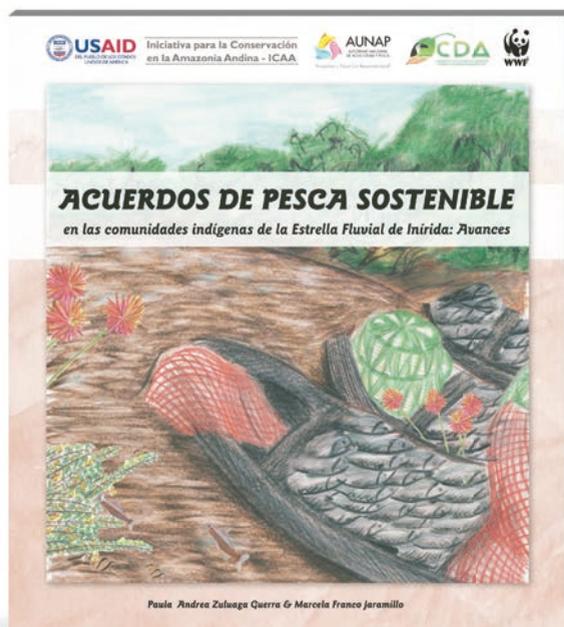
1. Pesca para el consumo de la comunidad: se utilizarán anzuelos, número del 08 al 20, de 10 a 60 lbs. Arco y flecha segolla, arpón y rendales.

4 Frente a estos resultados se tiene la hipótesis de que en el diseño experimental no se quería influenciar el comportamiento de los participantes, no se sugirió que el envío de cara triste se debía hacer en caso de extracciones altas.

Comunidad de Yuri en aguas altas, Caño Bocón, río Inírida.



Marcela Franco/WWF



**Figura 6.** Cartilla Acuerdos de Pesca Sostenible en las Comunidades Indígenas de la Estrella Fluvial de Inírida: Avances.

2. Pesca para el turista y visitantes: caña de pescar, material de 10 a 60 lbs, carnada artificial, máximo puede llevar un pescado por persona.
3. Horario de pesca para visitantes y turistas: entre las 5:00 a.m. hasta las 8:00 a.m. y de las 3:00 p.m. a 5:00 p.m.
4. Socializar con las comunidades de Coco Nuevo, Paujil, Coayare, cómo vamos a controlar la pesca comercial y para el consumo y ornamental.
5. Para la pesca comercial se debe empezar a prohibir la pesca con malla (más de 100 metros) brasilera, con careta o buceo nocturno en las lagunas, caños o ríos.
6. Pesca para el consumo: se debe utilizar anzuelos, vara, nailon, guarales, arco y flecha, arpones y rendales. Esto debe ser por familia de acuerdo a la necesidad.
7. Vedar en el tiempo de subienda o desove a partir del mes de abril, mayo, junio en los ríos y lagunas.
8. Pesca ornamental: vedar los caños Carbón, Coco, Motas, Macasabe, Porovame por un tiempo de 5 años.

## 2. Acuerdos Barrancotigre

### Objetivos

1. No pescar con malla. Actores: la comunidad, Comunidad de Caranacoa, Paujil; autoridad: testigo y garantía.

- No se permite pescar con barbasco en las lagunas, ni en los caños. Actores: la comunidad.
- Se permite el uso de careta solo para el consumo de la comunidad de BarrancoTigre. Actores: la comunidad
- Hacer un estudio ecológico de las nutrias o perro de agua en los caños y lagunas del resguardo. Actores: la comunidad, experto en nutrias, autoridad y ONG.
- No se permite aserradores externos al resguardo. Únicamente se aserrará para fines de la comunidad. Actores: la comunidad, otras comunidades.
- No se permiten balsas de explotación de oro. Actores: la comunidad, otras comunidades
- Se fijan los precios de las siguientes especies de peces ornamentales:

Cardenal: \$20	Yumbo real: \$60
Apistograma: \$100	Mataguaro: \$3.000
Estrigata mármol: \$80	Estrigata silver: \$30
Pencil: \$30	Raya motora: \$15.000

Actores: la comunidad, otras comunidades, acopiadores y autoridades.

### Acuerdos por revisar

- No traer a pescadores de otras comunidades.
- Acuicultura.

## 3. Acuerdos Yuri

### Objetivos

- Se permite el uso de mallas únicamente para el consumo de la comunidad de Yuri, para las personas externas no se permite el uso de mallas.
- Fijar los precios de especies de peces ornamentales
- No se permite pescar a las hembras-mamás de los escalares.
- No se permite pescar alevinos de escalar.
- No se permite el uso de barbasco en el territorio de la comunidad de Yuri por parte de personas externas ni gente de la comunidad.
- Se permite la pesca por parte de otras comunidades en las zonas de pesca de la comunidad únicamente con permiso firmado por el capitán.

## 4. Acuerdos Santa Rosa

### Objetivos

- No se permite la pesca en la laguna Tonina y caño Pesca por parte de personas externas a la comunidad. Actores: la comunidad, comunidades externas (barrios de Inírida) y autoridad.
- No se permite el uso de barbasco en lagunas y caños. Actores: la comunidad y otras comunidades.

### Venta de pescado en el puerto de Inírida.



- Establecer precios peces ornamentales como: escalar, cardenal, raya motora, estrigata mármol, apistograma, pencil y yumbo. Actores: la comunidad, acopiadores, otras comunidades y autoridad.
- Entregar un permiso por escrito al capitán de la comunidad para pescar en Laguna Tonina y Caño pescado por parte de las personas externas a la comunidad.
- Solo se permite el uso de mallas para los eventos de Santa cena, eventos deportivos y conferencias.
- La careta solo se puede utilizar para los eventos de Santa Cena, eventos deportivos y conferencias y para el consumo.
- Las comunidades vecinas no deben utilizar careta en el territorio de la comunidad de Santa Rosa.
- No se permite pescar los padrotes de: escalar, agujón, hemidos, juan viejo y rayas motoras.

## 5. Acuerdos Caranacoa

### Objetivos

- No se permite capturar los adultos reproductores (padrotes, mamás) de escalar, raya motora y yumbo. Actores: la



Marcela Franco/WWF

comunidad, los acopiadores, la autoridad pesquera (control), autoridades.

2. No se permite talar palma de fibra de «chiqui-chiqui», ya que es parte fundamental del hábitat de los peces ornamentales. Actores: la comunidad, otras comunidades y autoridades.
3. No se permite quemar los alrededores de los lagos y caños. Actores: la comunidad, autoridades indígenas (educación).
4. No se permite el uso de barbasco con fines comerciales. Actores: la comunidad, otras comunidades, autoridades indígenas.
5. Fijar los precios de las siguientes especies: escalar, cardenal, estrigata mármol, estrigata silver, pencil, raya motora, agujón, pez hoja, juan viejo y tongolino. Actores: la comunidad, otras comunidades, autoridades y acopiadores.

#### Acuerdo por fijar

1. Mallas-dimensiones: ojo de malla, longitud, lagunas de conservación, mallas boconeras y bocachiqueras.

## 6. Acuerdos La Ceiba

### Objetivos

1. No se permite el uso de mallas (brasileras y venezolanas) con fines comerciales. Actores: la comunidad, barrios Inírida, autoridad pesquera.
2. No se permite el uso de barbasco. Actores: la comunidad, barrios Inírida, autoridad pesquera.
3. No se permite pescar los adultos reproductores (padrotes, mamás) de: escalares, rayas motoras, mataguaros, carabonitas y guabinas. Actores: la comunidad, otras comunidades, autoridad pesquera.
4. Se permite la pesca por parte de otras comunidades en las zonas de pesca de la comunidad solamente para eventos deportivos, santa cena y conferencia, únicamente con el permiso del capitán (escrito). Actores: la comunidad, pastores y capitanes de otras comunidades.
5. Fijar los precios de las siguientes especies: escalar, pez hoja, raya motora, agujón, cardenal, mataguaros, estrigata mármol y silver, falso disco, cara bonita, hemiodo, juan viejo, pez ballena (tongolino) y pencil. Actores: la

comunidad, otras comunidades, autoridad pesquera y acopiadores.

## 7. Acuerdos Laguna Morocoto

### Objetivos

1. Se prohíbe la pesca con mallas, careta y barbasco durante tres años en las lagunas más amenazadas. (Laguna Yagua, Laguna Gente, Laguna Grande y Laguna Chudry). Actores: la comunidad Paujil, barrios de Inírida y AUNAP.
2. No se permite pescar para comercializar entre los meses de mayo y junio. Actores: la comunidad Paujil, barrios de Inírida y AUNAP.
3. Definir precios de especies ornamentales. Actores: pescadores, acopiadores y comunidad.

## 8. Acuerdos Chaquita

### Objetivo

1. Pedir autorización a la comunidad si se va a pescar con malla en el caño Chaquita. Actores: pescadores venezolanos, la comunidad, autoridad indígena.

## 9. Acuerdos Laguna Negra

### Objetivos

1. Solo se permite la pesca para consumo. Actores: la comunidad y otras comunidades (San Luis).
2. No se permite el uso del barbasco. Actores: la comunidad.
3. Solo se permite el uso de mallas mayor a 2 pulgadas para las personas de la comunidad de Laguna Negra. Para las personas externas no se permite el uso de mallas.

### Conclusiones

El proceso de ordenamiento pesquero en la Estrella Fluvial Inírida ha involucrado a nueve comunidades, cuyos acuerdos de pesca estaban en diferentes grados de desarrollo y a través del proceso de ordenamiento que incluyó la aplicación de la metodología de juegos económicos, se han logrado unificar para la región. Se espera que a finales de 2014 o principios de 2015, tener una base con los datos del monitoreo pesquero de consumo y ornamental y la oficialización de los acuerdos de pesca de al menos cinco comunidades, con lo cual se estará aportando a la formulación e implementación del plan de manejo del nuevo sitio Ramsar de Colombia.



Taller de juegos económicos en comunidad Caranacoa.

Pesca de escalares *Pterophyllum altum*.

Marcela Franco/WWF

## Bibliografía

- Ajiaco-Martínez, R.E., H. Ramírez-Gil, P. Sánchez-Duarte, C.A. Lasso & F. Trujillo. 2012. IV. Diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia, 152 pp.
- Cardenas, J. C., T. K. Ahn & E. Ostrom. 2004. Communication and co-operation in a common-pool resource dilemma: a field experiment. Pp. 258-286. In: Huck, S. (Ed.). Advances in Understanding Strategic Behaviour: Game Theory, Experiments and Bounded Rationality. New York: Palgrave Macmillan.
- Cárdenas, J.C. 2009. Experiments in environment and development. Annual Review of Resource Economics, 1(1): 157-182. doi: 10.1146/annurev.resource.050708.144056
- Gardner, R., E. Ostrom & J. Walker. 1994. Social capital and cooperation: Communication, bounded rationality, and behavioral heuristics Social dilemmas and cooperation (pp. 375-411): Springer.
- Gintis, H. 2000. Beyond Homo economicus: evidence from experimental economics. Ecological Economics, 35(3): 311-322.
- Henrich, J. & N. Smith. 2004. Comparative experimental evidence from Machiguenga, Mapuche, Huinca & American populations shows substantial variation among social groups in bargaining and public goods behavior. "Foundations of human sociality: Economic experiments and ethnographic evidence from fifteen small-scale societies. mimeo, Oxford University Press, Oxford: 125-167
- Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres & A. I. Sanabria Ochoa (Editores). 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 715 pp.
- Lopez, M. C., J. J. Murphy, J. M. Spraggon & J. Stranlund. Forthcoming. Does Government Regulation Complement Existing Community Efforts to Support Cooperation? Evidence from Field Experiments in Colombia. In: List J. A. & M. Price (Eds.), Handbook on Experimental Economics and the Environment: Edward Elgar Publishing.
- Maldonado-Ocampo, J.A., R. P. Vari & J. S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. Biota Colombiana 9 (2): 143-237.

- Mojica, J. I., J. S. Usma, R. Álvarez-León & C. A. Lasso. (Eds). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 319 pp.
- Moreno-Sánchez, R. & J. H. Maldonado. 2010. Evaluating the role of co-management in improving governance of marine protected areas: An experimental approach in the Colombian Caribbean. *Ecological Economics*, 69: 2557-2567.
- Pinedo, D. & C. Soria. 2008. Las pesquerías como bienes comunes. En Pinedo, D. & C. Soria (Eds). *El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sudamérica*. Instituto de los Bienes Comunes.
- Poteete, A. R., M. A. Janssen & E. Ostrom. 2010. *Working together: collective action, the commons, and multiple methods in practice*. New Jersey: Princeton Univ Press.
- Sierra, M. T. & M. A. Patiño. 2007. *Atlas de peces ornamentales de la cuenca media y baja del río Inírida*. Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA. Bogotá D.C. 100 pp.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*: Cambridge University Press.
- Ostrom, E., R. Gardner & J. Walker. 1994. *Rules, games, and common-pool resources*: University of Michigan Press.
- Ramírez-Gil, H. & R. E. Ajiaco-Martínez. 2011. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Orinoco. Capítulo 6. Pp. 168-198. En: Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez-Gil & R. E. Ajiaco-Martínez (Editores). *II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Travers, H., T. Clements, A. Keane & E. J. Milner-Gulland. 2011. "Incentives for cooperation: The effects of institutional controls on common pool resource extraction in Cambodia." *Ecological Economics*, 71: 151-161.



Pavones (*Cichla temensis*)



*Inia geoffrensis*

# Abundancia de mamíferos acuáticos y conflictos con pesquerías en la Estrella Fluvial Inírida (Guainía-Colombia)

Fernando Trujillo, Daniel Cruz-Antia, Andrea Caro, Sindy Martínez & María Victoria Rodríguez Maldonado

## Introducción

En la región Amazónica, se han experimentado numerosos pulsos económicos que han afectado severamente durante los últimos cien años a las poblaciones silvestres de fauna (Bermúdez *et al.* 2010). La cacería por pieles, tanto de felinos y nutrias como también reptiles, entre las décadas del 40 y el 60, generaron extinciones locales, especialmente cerca de centros de colecta como Leticia, Inírida, Florencia y Puerto Leguízamo. Las pesquerías igualmente han dejado su huella biológica y socio económica en la región, a pesar de que su historia es relativamente reciente en términos de explotación comercial. Los métodos tradicionales usados por las comunidades indígenas (flechas, trampas entre otros) generaban una relación de equilibrio que se rompió con la introducción de las redes en las décadas de los años sesenta y setenta, cuando la producción de hielo y la presencia de generadores eléctricos permitieron disparar los pulsos de comercialización, especialmente de los grandes bagres. A esto se sumó la introducción de redes de nailon que facilitó la captura masiva de pescado a lo largo de todo el año (Rodríguez-Fernández 1991).

La introducción de las redes afectaron también de manera importante a otras especies de fauna. Los pescadores relatan como a comienzos de los años setenta había una mortalidad relativamente importante de delfines, que terminaban enredados accidentalmente y se ahogaban. Algo similar ocurrió con los manatíes (*Trichechus inunguis*), que igualmente eran atrapados en las mallas, especialmente crías y juveniles. Este desarrollo tecnológico de las artes de pesca generó impactos que tal vez nunca se consideraron y mucho menos se evaluaron. En el caso de los manatíes la cacería con arpón había disminuido en respuesta al bajo número poblacional que hacía que el esfuerzo no fuera compensado, pero las mallas aumentaron la presión sobre esta especie llevándola a números críticos.

En el caso de los delfines, se observó una respuesta de adaptación muy interesante: en la década de los setenta, mortalidad importante; en la década de los ochenta, estos animales esquivaban las áreas con redes para no caer en ellas. Posteriormente a comienzos de los noventa, los estudios realizados por la Fundación Omacha muestran como los delfines comenzaron a acercarse a las redes y a remover peces de las mismas, lo que terminó en conflictos con los pescadores, quienes comenzaron a dispararles e incluso a envenenarlos (Trujillo 2003, Bonilla *et al.* 2008, Trujillo *et al.* 2010b).

De una u otra forma, la situación de la fauna acuática parece estar ligada a la de las pesquerías, que en el caso de los delfines también generó que, en la primera década del 2000, los volúmenes de captura fueran disminuyendo para los grandes



Fernando Trujillo/Omachá

bagres y se compensaran con la captura de la mota (*Calophysus macropterus*), para lo cual se caza de manera ilegal un número importante de delfines y caimanes negros, especialmente en Brasil, como carnada (Trujillo *et al.* 2010a; Trujillo *et al.* 2011).

La disminución en la captura de los bagres, también parece haber afectado las pesquerías de subsistencia, ya que muchas comunidades ribereñas, la mayoría de ellas indígenas, tenían como base para su alimentación carácidos y ciclidos que comenzaron a ser comercializados en centros de acopio y zonas fronterizas con otros países. Esta “necesidad” de acceder a recursos económicos a través de la venta de las especies que antes consumían, comenzó a generar una percepción de competencia por el recurso con especies de fauna acuática como las nutrias gigantes (*Pteronura brasiliensis*). Este conflicto se ha ido generalizando en varios países de la cuenca Amazónica y en diversas regiones de Colombia como la Estrella Fluvial de Inírida (EFI), el río Caquetá y otras zonas en la Orinoquia como Casanare y Vichada (Trujillo *et al.* 2006; Matapi *et al.* 2008, Trujillo *et al.* 2008).

El presente caso de estudio hace un análisis de los conflictos que existen alrededor de los mamíferos acuáticos en la EFI que contribuye a consolidar información para definir estrategias para su conservación.

## Metodología

La investigación fue desarrollada en tres fases. Fase I: Diseño y Acercamiento, Fase II: Campo y Socialización y Fase III: Análisis (Figura 1).

### Fase 1

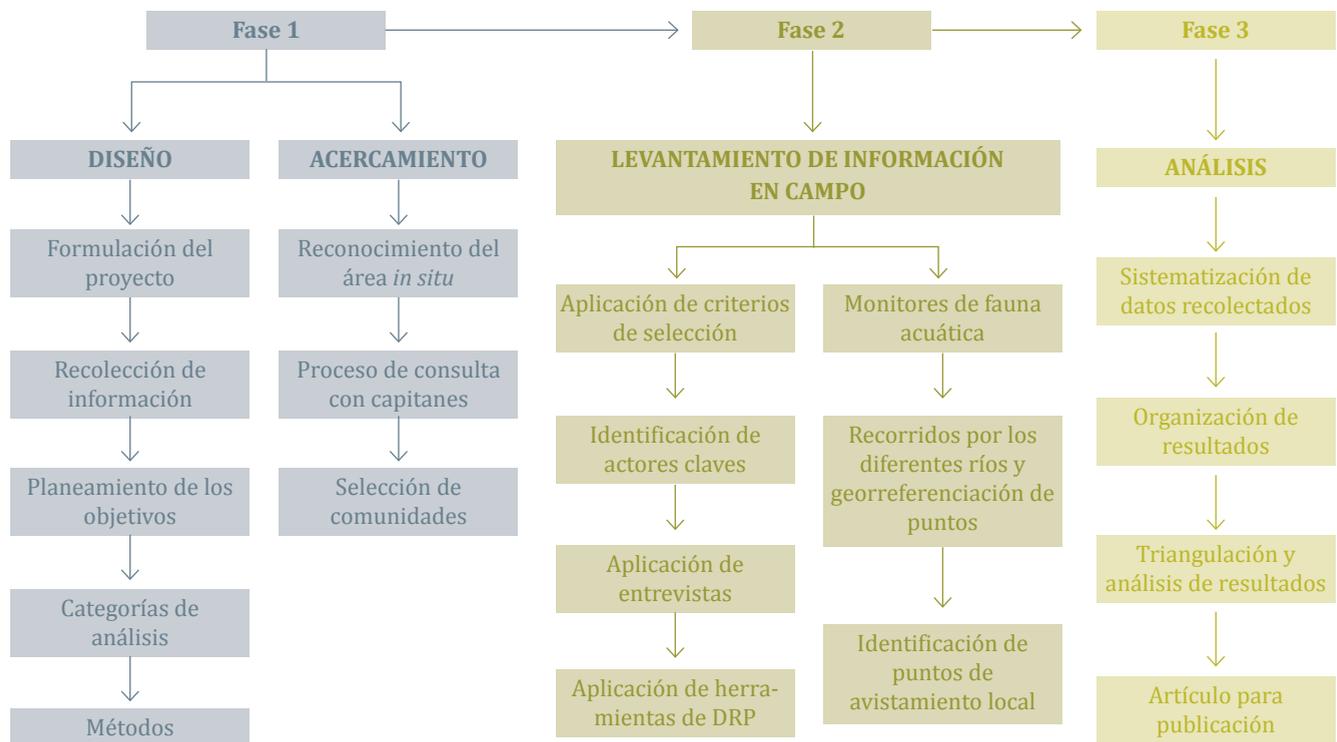
En esta etapa se formularon y se diseñaron los objetivos, las categorías de análisis y los métodos para evaluar los conflictos entre comunidades locales y mamíferos acuáticos. Igualmente, se realizó un proceso de recopilación de información secundaria generada por la Fundación Omacha y la CDA durante los últimos cinco años, tanto con delfines de río como con nutrias. Junto a esta etapa se desarrolló un proceso de consulta en campo en el que se visitaron 17 comunidades, para luego ser evaluadas según las categorías de selección.

### Fase 2

En esta etapa se realizaron actividades tales como identificación de actores clave, aplicación de nueve herramientas de diagnóstico rural participativo (DRP) y 17 entrevistas a seis comunidades indígenas, a cuatro colonos y tres funcionarios públicos con el fin de identificar las diferentes relaciones de las comunidades humanas con los mamíferos acuáticos e indagar posibles usos y conflictos de la misma y del recurso



Fernando Trujillo/Omacha



**Figura 1.** Fases de la presente investigación.

*Inia geoffrensis*

Fernando Trujillo/Omachá

**Tabla 1.** Categorías de selección para trabajar el desarrollo de herramientas participativas.

Categorías de selección	
1	Conflicto evidente entre pescadores y mamíferos acuáticos (delfines-nutrias)
2	Uso de fauna acuática (nutrias, delfines, tortugas y cachirres)
3	Conflictos entre pescadores locales y problemáticas asociadas al recurso pesquero
4	Presencia de Payés o sabedores locales sobre capital cultural relacionado con delfines y nutrias
5	Presencia de líderes comunitarios y pescadores reconocidos
6	Buena disposición para el trabajo participativo



Figura 2. Mapa del área de estudio, Estrella Fluvial de Inírida.

pesquero, a través de cinco categorías de análisis generales (Tabla 2).

Junto con las visitas realizadas a las comunidades se realizaron recorridos a lo largo de los ríos Inírida, Guaviare y Atabapo durante los cuales se referenciaron avistamientos de delfines siguiendo la metodología propuesta por Gómez *et al.* (2011) y evidencias directas e indirectas de nutrias (letrinas, madrigueras, huellas).

### Fase 3

Durante y después del desarrollo de la fase de campo se realizó la sistematización de los datos colectados en campo a través de una matriz según las categorías de análisis propuestas, esto con el fin de realizar un proceso de triangulación confrontando los resultados para analizarlos y discutirlos.

Los resultados fueron sintetizados en mapas, diagramas y tablas para su respectivo análisis, sustentados con información secundaria.

## Resultados

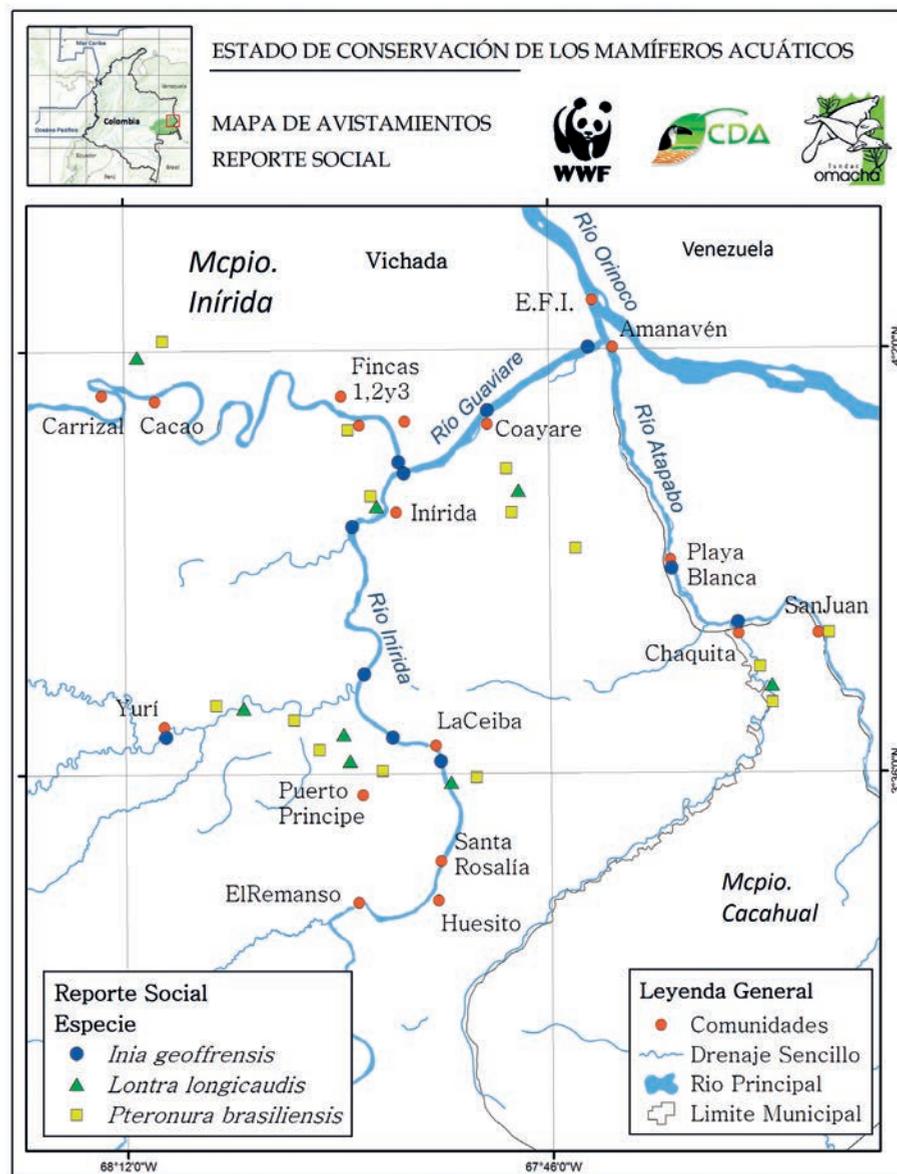
### Abundancia de mamíferos acuáticos en la Estrella Fluvial de Inírida

Durante los desplazamientos a las comunidades se realizaron avistamientos de delfines y nutrias además del registro de rastros y madrigueras, con el propósito de confirmar la presencia de las especies en la zona. Se tuvieron en cuenta algunos parámetros como el tipo de agua, de orilla, estado del río, hora del avistamiento, posición geográfica, número de delfines y de crías (Trujillo *et al.* 2012). Se identificaron once puntos geo-referenciados donde se evidenció la presencia de *Inia geoffrensis* en la mayoría de los casos en grupos y con presencia de crías. Las hábitas donde fue más frecuente encontrarlos correspondieron a confluencias de ríos, caños, remansos y lagunas.

Por otro lado, durante las visitas a las comunidades en el desarrollo de las jornadas de trabajo se preguntó a los habitantes si reconocían los lugares en donde se avistaban más estas especies (Figura 3).

**Tabla 2.** Hábitats identificados en la EFI por Beltrán (2008), donde se presentan los más altos Índices de abundancia relativa (IAR) de *Inia geoffrensis*.

Ríos	Hábitats con valores mas altos de IAR
Inírida	Confluencia
Guaviare	Confluencia
Atabapo	Río principal
Orinoco	Canal



**Figura 3.** Mapa de zonas con presencia de mamíferos acuáticos según cartografía social.



Fernando Trujillo/Omachacha

### *Pteronura brasiliensis*

#### a) Nutrias

Para el caso de *Pteronura brasiliensis* no fueron avistados individuos directamente durante el muestreo realizado, sin embargo se realizaron recorridos en zonas donde han sido vistos por los indígenas. Se encontraron rastros y evidencias de la presencia de la especie en algunos caños, como letrinas y madrigueras. Se tuvo en cuenta investigaciones realizadas por Suárez (2010) y por Correa-Cárdenas *et al.* (en preparación) para realizar el siguiente mapa de avistamientos de la especie.

En años previos, varias investigaciones de la Fundación Omacha realizaron una aproximación sobre el estado de conservación de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en la zona del bajo Inírida (Velasco & Garrote 2006). Durante los meses de marzo y junio de 2005 se llevaron a cabo jornadas de trabajo comunitario con niños y adultos para indagar la percepción sobre la especie, así como recorridos con el fin de encontrar evidencias directas e indirectas de la presencia de nutria gigante. Se tomaron muestras fecales para conocer la dieta de la especie. En las observaciones indirectas hallaron huellas,

madrigueras y letrinas en los caños Conuven, Jota, Barro y Bocón. Por caño Tianua se observó un grupo de cinco nutrias gigantes, quienes dieron señales de alerta al notar la presencia humana y en Caño Bocón observaron un juvenil que se mostraba esquivo.

Más recientemente, la Fundación evaluó la abundancia relativa de *P. brasiliensis* durante la época de aguas bajas en los meses de diciembre de 2007 a abril de 2008, a partir del número de evidencias encontradas con respecto a los kilómetros recorridos para los hábitats denominados caño y río principal (Suárez 2010). De esta manera, al visitar 15 caños y 10 lagunas se hallaron evidencias indirectas: para el hábitat denominado caño se encontraron 7 letrinas, 21 madrigueras, 10 campamentos y un sonido; en las lagunas se hallaron 4 letrinas, 5 madrigueras, 3 campamentos y 2 sonidos; y en el río Inírida se registraron 4 letrinas, 2 madrigueras y 3 campamentos. De manera directa se evidenciaron 8 grupos que en total correspondieron a 36 individuos, de los cuales el 58,3% corresponden a evidencias encontradas en el hábitat caño, seguido del 36,1% para el río y el 5,6% para el hábitat laguna.

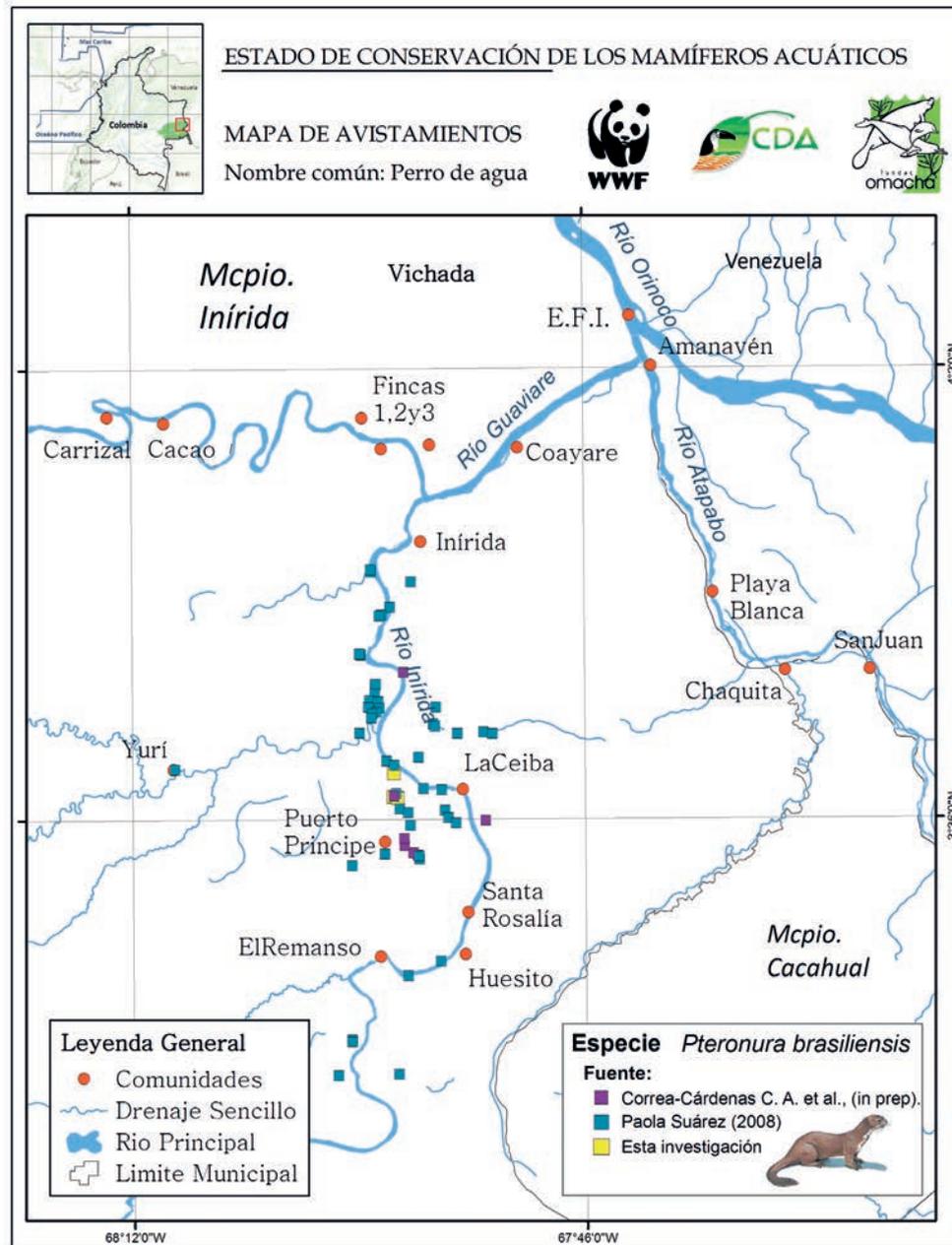


Figura 4. Distribución de la nutria gigante en la EFI basada en observaciones directas e indirectas.

En su investigación, Suárez (2010) halló que el hábitat caño es el que presenta mayor preferencia por parte de la nutria gigante, ya que el 62,90% de evidencias indirectas fueron localizadas allí. Mientras que el 22,58% corresponde a evidencias encontradas en lagunas y tan solo 14,52% fueron registradas para el río principal.

Es de resaltar, que en la zona de la EFI no se han desarrollado estudios sobre la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*). Tan

solo se cuenta con testimonios de pescadores quienes sostienen que esta especie no representa una gran competencia para ellos debido a que sus poblaciones no son tan numerosas en comparación con la nutria gigante.

b) Delfines de río o toninas

En alianza con la CDA y WWF, la Fundación Omacha realizó en la época de agua bajas durante los meses de febrero, marzo y abril del 2008, un estudio de esta especie en cercanías del

municipio de Inírida haciendo recorridos por los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco usando el método de conteo directo. El muestreo efectivo fue de 32 días, registrando 132 avistamientos de *I. geoffrensis* con un total de 149,6 horas de esfuerzo. En conjunto para los cuatro ríos se recorrieron 1230,3 kilómetros durante todo el periodo del estudio (Beltrán 2008).

La investigadora tipificó los hábitats hidrológicos donde hay presencia de *I. geoffrensis* siguiendo la propuesta de Trujillo *et al.* 2008:

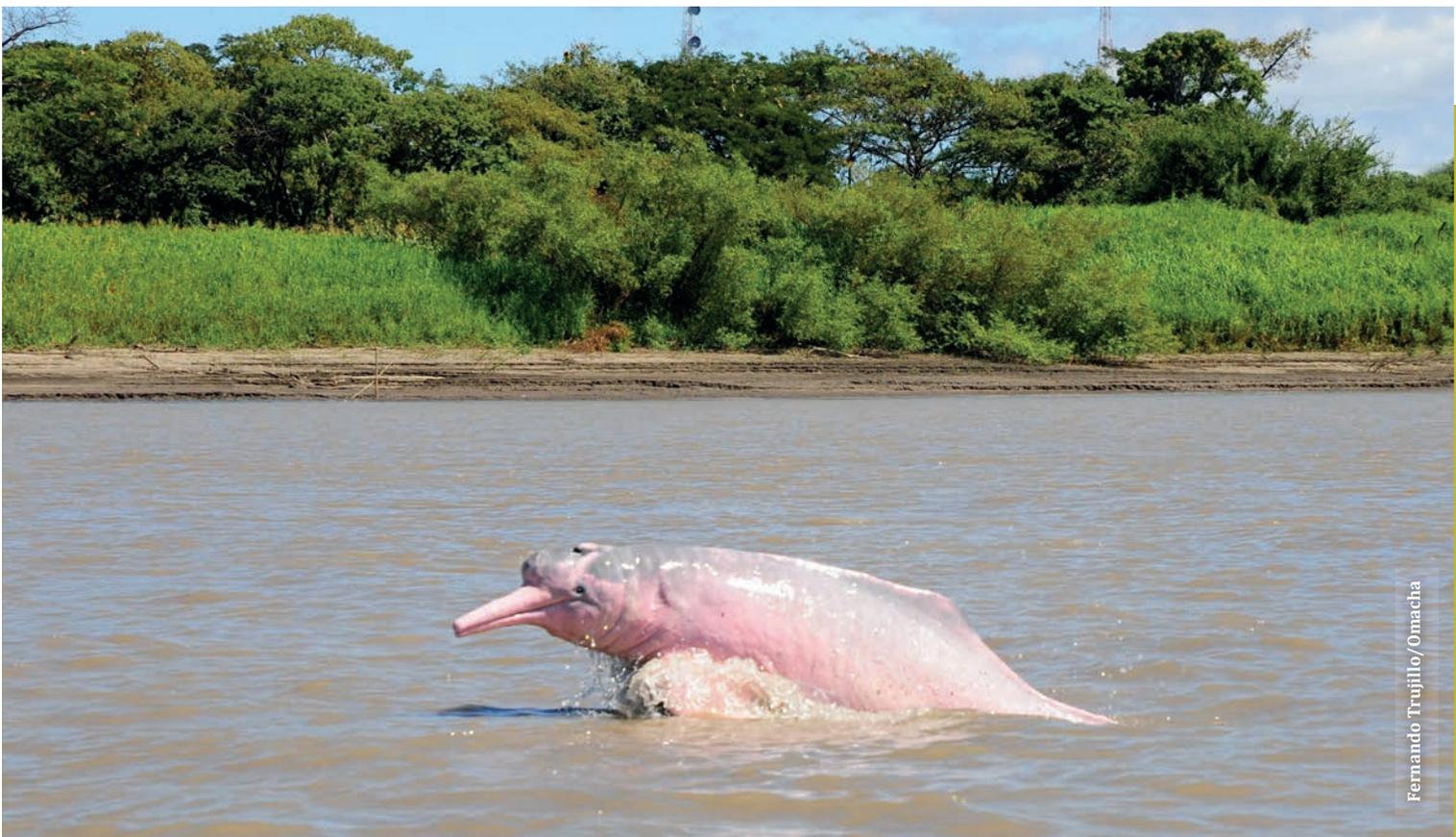
- **Confluencia:** correspondiente al área de intersección de la cuenca principal con una subcuenca afluente del río que tiene una conexión durante todos los periodos hidrológicos. Es posible que se dé mezcla de aguas blancas, claras o negras. Para este estudio, las confluencias fueron Inírida-Caño Bocón, Inírida-Guaviare, Guaviare-Atabapo y Guaviare-Orinoco.
- **Islas:** identificada como el área en la cuenca principal influenciada por tierra que emerge sobre el río, la cual puede formarse y desaparecer dada la dinámica hidrológica. Con presencia de playas de arena blanca y amarilla.
- **Río principal:** descrito como los cuerpos de agua lóticos con un flujo unidireccional con un ancho mayor de 400

m, ya sea una cuenca o subcuenca. Las aguas pueden ser blancas, negras o claras lo que influye en las propiedades fisicoquímicas. En este caso fueron los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco.

- **Laguna:** son áreas inundadas de forma permanente, sostenidas por las lluvias del invierno y los caños.
- **Canales:** cuerpos de agua lóticos con un ancho máximo de 300 m asociados a sistemas de islas sobre la cuenca principal en donde se puede observar ambas orillas al lado y lado, el cual en la época hidrológica de aguas bajas es posible que sea poco navegable.

Beltrán (2008) llegó a la conclusión que a pesar que el río Inírida se había considerado como un hábitat no apto para *I. geoffrensis* por su acidez (pH entre 4,5 y 6,5) y baja productividad, fue uno de los hábitats más favorables durante su estudio. De igual manera sucede con el río Atabapo que presenta una acidez entre 3,5 y 3,7.

De manera general, el hábitat hidrológico que mostró los IAR más altos fueron los ríos. A pesar que las confluencias estaban poco disponibles, fue el hábitat donde se observó un mayor número de delfines en especial en las desembocaduras de los ríos Inírida, Atabapo y Guaviare. Por su parte, en la confluencia Guaviare-Orinoco no hubo observaciones de individuos.



Fernando Trujillo/Omacha

Fernando Trujillo/Omacha

*Inia geoffrensis*

En las denominadas islas, los IAR fueron bajos a pesar que son hábitats favorables para los delfines, ya que las corrientes alrededor de estas producen que se aglomeren en estos sitios durante las épocas de aguas bajas.

Con respecto al río Orinoco, en los canales que están ligados a las islas se registró un gran número de avistamientos. De manera contraria sucedió en el río Guaviare donde no hubo registros para este tipo de hábitat hidrológico. Debido a factores operacionales, tan solo fue posible hacer dos avistamientos. En conclusión, los promedios de los IAR para cada río muestran que la abundancia de *Inia geoffrensis* fue mayor en las confluencias (65,3) y en las islas (27,2).

En las confluencias de los ríos Inírida y Guaviare se dan las condiciones propicias para que los delfines habiten, ya que las condiciones de mezcla de los diferentes tipos de ríos así lo permiten. El encuentro de aguas y corrientes favorecen una alta concentración de nutrientes y de poblaciones de peces como consecuencia de las migraciones y de los remolinos que desorientan y dispersan a los mismos. Caso contrario sucede en la confluencia de los ríos Guaviare y Orinoco, donde Beltrán (2008) identificó que el tráfico constante de botes en esta zona fronteriza colombo-venezolana puede incidir en gran manera en la baja presencia de *Inia geoffrensis*. Beltrán (2008) observó que a pesar de que los ríos son los hábitats con mayor disponibilidad en la Estrella Fluvial de Inírida

**Tabla 3.** Evaluación del número de delfines en la Estrella Fluvial de Inírida en muestreos realizados en 1997 y el 2008 (adaptado de Trujillo *et al.* 2010b).

Localidad	Fecha	Área (km)	No. de días	No. de avistamientos	Max. No. de <i>Inia</i> por día	Fuente
Río Inírida	Julio de 1997	130	5	7	16	Trujillo (sin publicar)
EFI	Febrero a abril de 2008	1.230,3	32	132		Beltrán (2008)

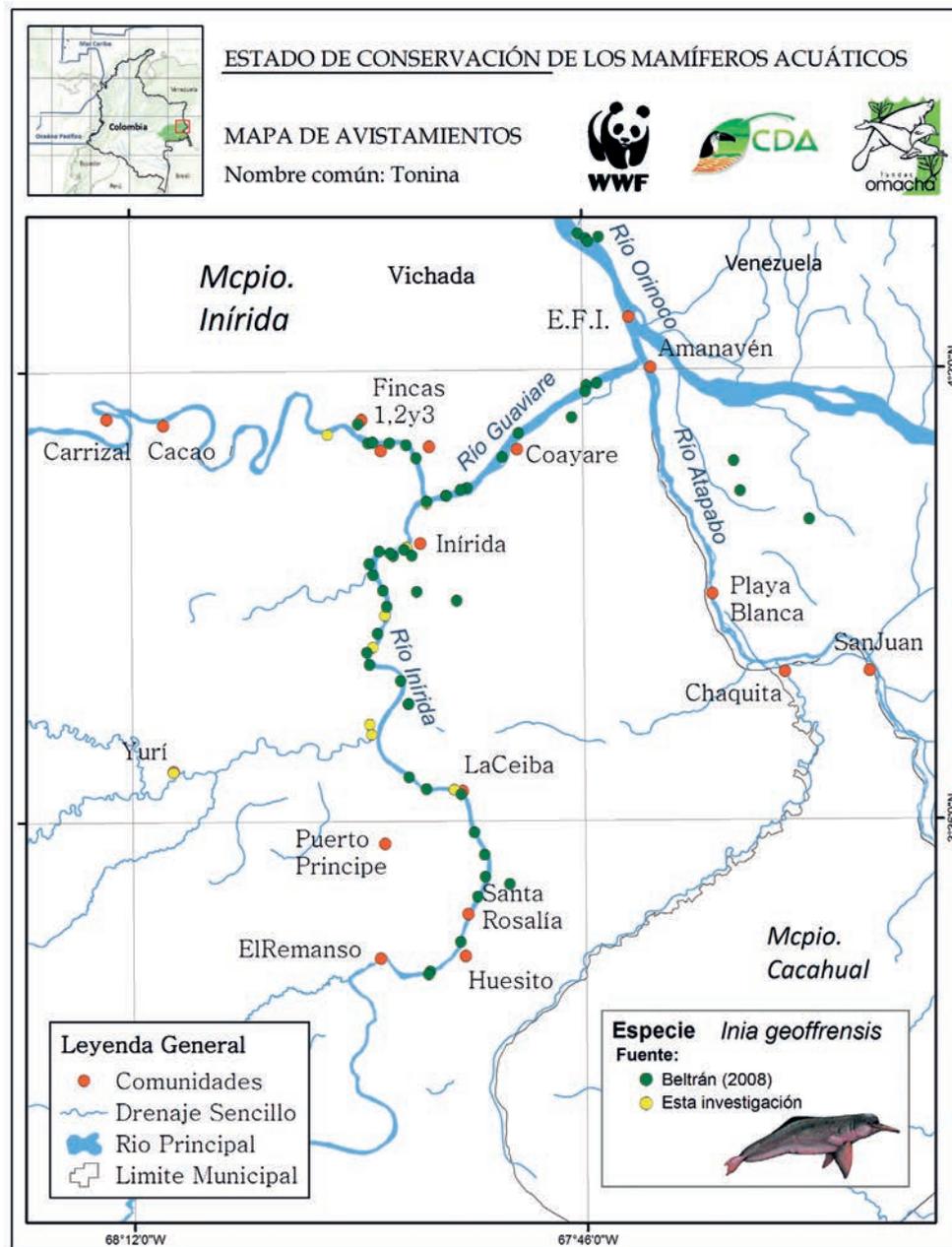


Figura 5. Distribución consolidada del delfín de río en la EFI.

y que en ellos se pueden encontrar grandes peces que son potenciales presas para los delfines, no son los hábitats más preferidos.

Por otro lado, el tipo de orilla (barranco, playa, roca y vegetación), el rango de distancia a la misma y la actividad pesquera llevada a cabo en la zona fueron tenidos en cuenta como características del hábitat de los delfines. Con respecto al tipo de orilla el barranco fue el más frecuente, debido a su amplia

disponibilidad dada la época en que Beltrán (2008) llevó a cabo el estudio. En el 48% de los casos, la cercanía por parte de los delfines a las orillas fue menor a los 10 metros, llegando a la conclusión que allí se presentan más oportunidades para alimentarse de peces migratorios.

c) Manatíes

Con relación a los manatíes, se confirmó que su presencia es poco probable en la zona de la Estrella Fluvial, ya que la

*Inia geoffrensis*

Fernando Trujillo/Omacha



Fernando Trujillo/Omacha



Fernando Trujillo/Omacha

*Trichechus inunguis**Trichechus inunguis*

mayoría de las personas no lo conocen, con excepción de algunos pescadores que habían tenido contacto con la especie en otras regiones geográficas. La presencia de raudales como los de Atures y Maipures en el Orinoco, parecen ser barreras naturales para su distribución, al igual que para los delfines grises (*Sotalia fluviatilis*).

### Conflictos con las comunidades locales: competencia biológica y operacional

En la EFI se registra un importante número de conflictos entre las comunidades locales y las poblaciones de mamíferos acuáticos como las nutrias y los delfines. Los conflictos se presentan con las comunidades de pescadores indígenas y colonos de los ríos Inírida, Guaviare y Atabapo y sus afluentes. Los conflictos identificados pueden dividirse en dos tipos: por competencia biológica y por competencia operacional.

#### a) Conflictos con nutrias gigantes

Las comunidades ribereñas de la EFI reportan aumentos importantes de las poblaciones de nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) y nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) como resultado de la prohibición del comercio de pieles durante los años de 1970 y 1980 que las habían llevado a niveles de disminución críticos. Dichos incrementos poblacionales han sido notados en otros lugares de Suramérica, como en el noreste del Perú (Recharte *et al.* 2009).

Este aparente crecimiento poblacional, según los pescadores, ha generado problemas en la disponibilidad de los peces. La percepción generalizada afirma que las nutrias “espantan” el pescado y que su presencia en los caños y lagunas agota el recurso pesquero.

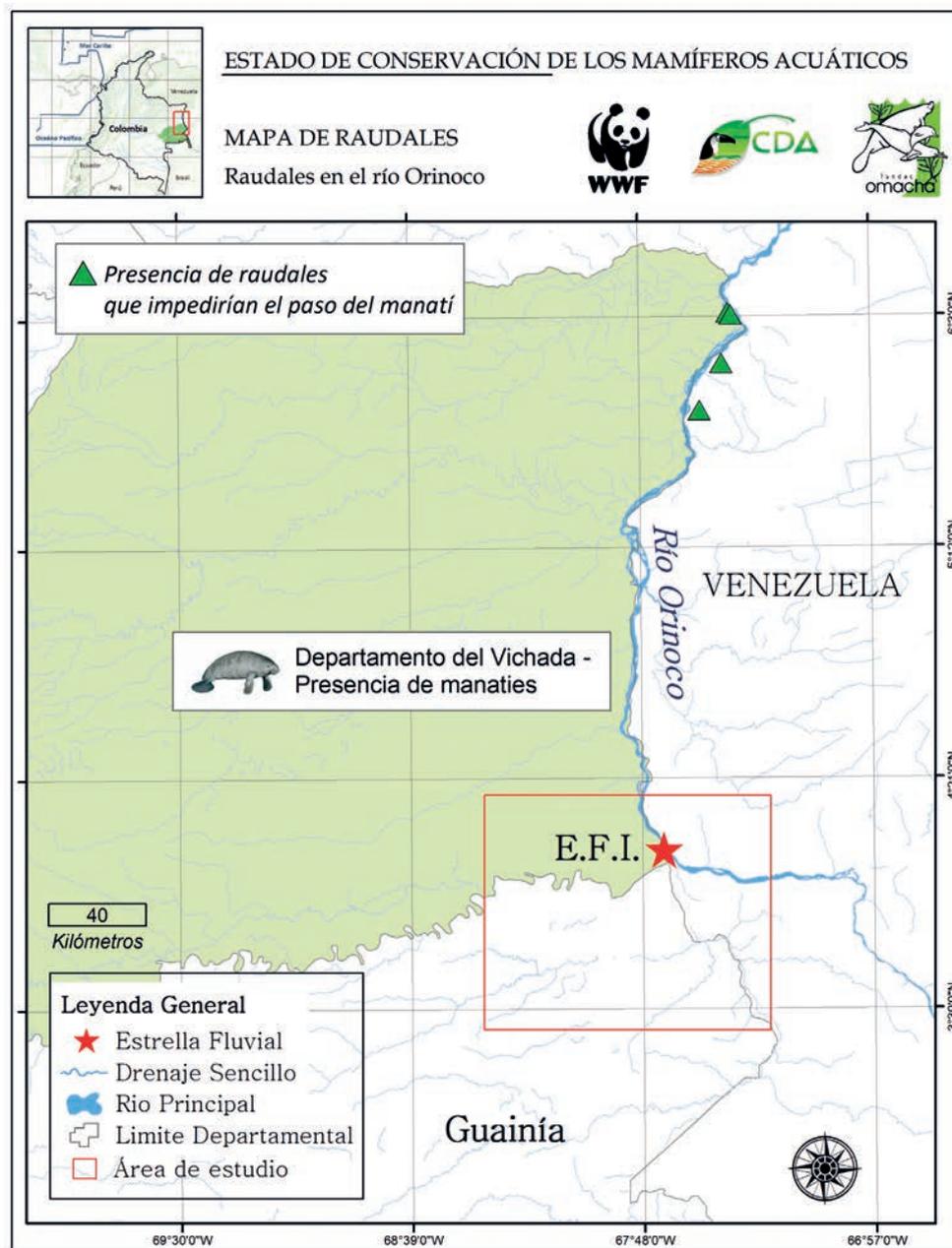


Figura 6. Raudales que presuntamente no permiten el paso del manatí hacia la Estrella Fluvial de Inírida (señalado en verde).

Gómez (1999) en su investigación en el Vichada encontró que a pesar que los pescadores aseguran que las nutrias gigantes “espantan” los peces de consumo, esto no fue evidenciado a lo largo de su trabajo en la zona. Zucco & Tomas (2004) reportaron que los pescadores de Pantano-Corumbá en Brasil, opinan que *P. brasiliensis* interfiere localmente, es decir produciendo que los lugares de pesca sean inviables. Sin embargo

Rosas-Ribeiro *et al.* (2011) afirman evidentemente que las nutrias si tienen influencia espacial y temporal en la concentración de sus presas, en el caso de los peces, tendiendo a dispersarse y por lo tanto su densidad decrece hasta que dicha actividad cesa y las presas, en este caso los peces retornan al sitio que abandonaron. Es de resaltar que Kruuk (2006) dice que los hábitats perturbados por las nutrias pueden ser



Fernando Trujillo/Omachia

Nutria *Pteronura brasiliensis* en la confluencia entre los ríos Guaviare y Ventuari que forman el Gran Orinoco.

ocupados nuevamente en un periodo de 24 horas, así las interferencias en las pesquerías causadas por esta especie son limitadas y temporales.

Por otra parte, los pobladores de la EFI que fueron entrevistados sostienen que las dietas de estos animales se traslapan con los peces más importantes para el consumo humano, lo cual sugiere un conflicto por competencia biológica que aparentemente afectaría la seguridad alimentaria de los indígenas.

En la Reserva de Uacari (Brasil) se evaluó los posibles conflictos que existían entre esta especie y las pesquerías. Se encontró un bajo solapamiento con respecto a la dieta de las nutrias gigantes, lo que parece indicar que no hay competencia directa por el recurso pesquero (Rosas-Ribeiro *et al.* 2011). El hecho que la mayoría de las pesquerías centren sus actividades en los canales principales de los ríos genera que el solapamiento no sea tan grande, debido a que las nutrias gigantes no prefieren este tipo de hábitat, tal como se presenta en el caso de la Estrella Fluvial de Inírida. En la Reserva de Uacari el sobrelape de la dieta es del 37% siendo en la época de aguas altas donde más se presenta generalismo y por lo tanto este valor aumenta. Se cree que porcentajes más altos, como los que Carrera (2003) reporta para la Amazonia ecuatoriana,

se deben posiblemente a cambios en el consumo de pescado por parte de los humanos o por la disponibilidad de presas. Rosas-Ribeiro *et al.* (2011) plantean que esto puede ser un reflejo de prácticas de sobrepesca. Esta misma problemática es también considerada por Botello (2009) y por Valderrama *et al.* (2010), quienes aseguran que este conflicto es causado en parte por la sobrepesca.

Para el caso analizado por Matapí *et al.* (2008) en el río Caquetá, se encontró que el nivel de competencia entre pescadores y nutrias gigantes es relativamente bajo y se hace más evidente durante las migraciones reproductivas de palometas, bocachicos y sábalos. Es importante resaltar que estos autores señalan que las comunidades indígenas creen que las nutrias tienen un papel fundamental en el control de peces enfermos.

Por otro lado, de acuerdo con las revisiones de trabajos realizados en el Orinoco y la Amazonia con nutrias gigantes, los órdenes de peces más consumidos por esta especie corresponden a Characiformes, Perciformes y Siluriformes (Bermúdez-Romero 2010, Botello 2009, Carrasquilla 2002, Carrera 2003, Carter & Rosas 1997, Duplaix 1980, Gómez & Jorgenson 1999, Gonzales 1997, Laidler 1984, Velasco 2004), destacándose la familia Erythrinidae, con la especie *Hoplias malabaricus* llamada comúnmente guabina o dormilón. Gómez (1999)

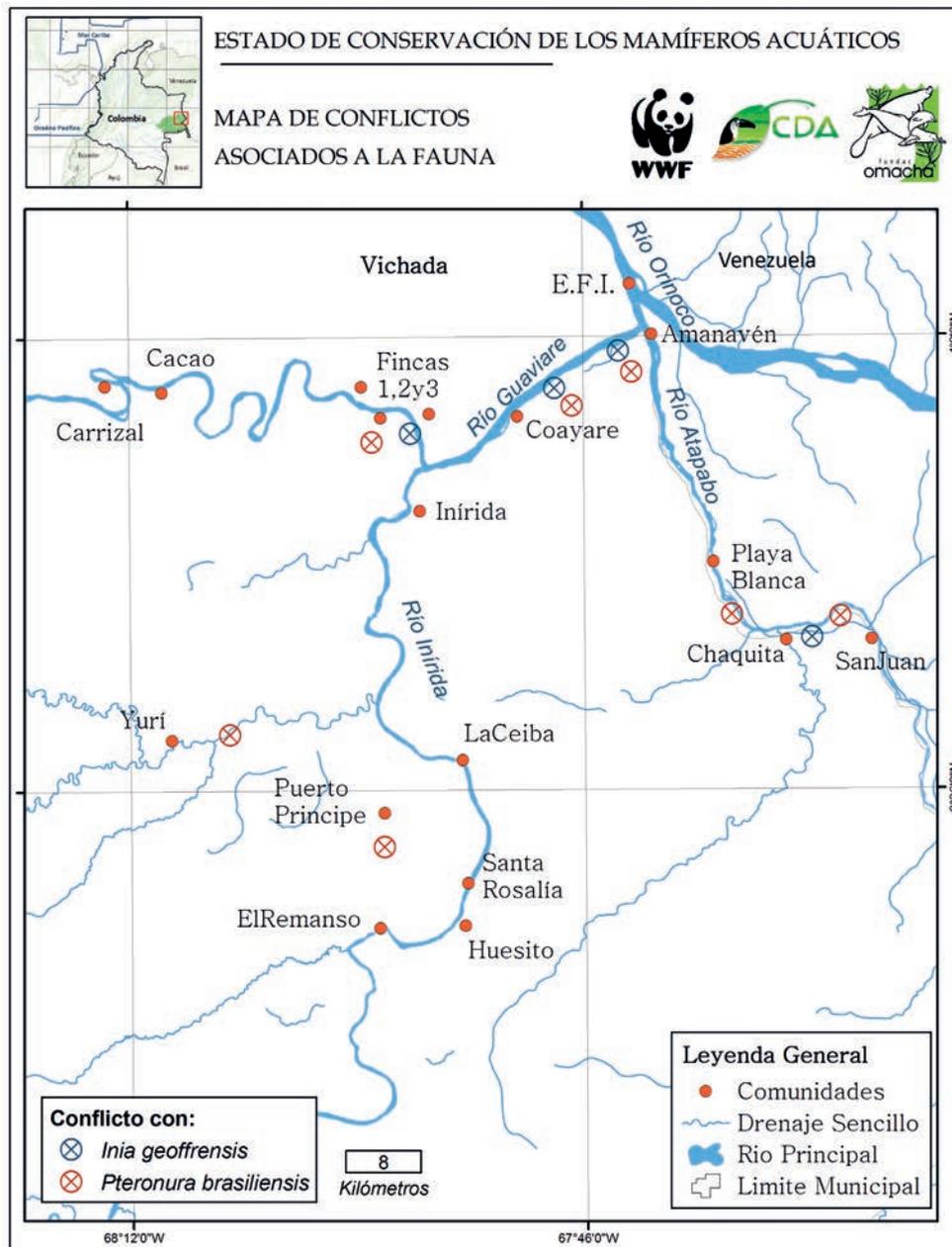


Figura 7. Mapa de zonas con presencia de conflictos asociados a los mamíferos acuáticos en la EFI.

halló que la dieta de las nutrias gigantes del río Bitá (departamento de Vichada) no se especializa en especies ícticas de interés comercial, es decir que en este caso la competencia es mínima y de igual manera Botello (2009) afirma los peces consumidos por esta especie son de poco interés por las comunidades indígenas aledañas al lago Grillo que se ubica en la Amazonia colombiana.

En la EFI se cuenta con los trabajos realizados por la Fundación Omacha en coordinación con la CDA (Velasco & Garrote 2006, Suárez 2010), que brindan aproximaciones a la dieta de las poblaciones de nutria gigante por medio de análisis de fecas encontradas en letrinas. En las muestras se encontró en un 14,28% de las letrinas restos de aves, en un 7,14% restos de reptiles y en el 100% de las letrinas restos de peces (Velasco



Fernando Trujillo/Omachacha

& Garrote 2006). Estos últimos pertenecientes a las familias Erythrinidae, Cichlidae, Prochilodontidae, Anostomidae, Ache-nipteridae, Ctenolucidae, Pimelodidae y Characidae (Figura 8).

A pesar de contar con listados de familias y en algunos casos especies de peces, existe una limitación en el análisis que consiste en conocer el tamaño de las presas que consumen las nutrias, y con esto ver si en el porcentaje de especies compartidas con las pesquerías igualmente corresponden en las tallas, o si por el contrario están por debajo de las permitidas para captura, y eso haría que el nivel de competencia fuera aún menor.

Con el objeto de evaluar las especies que consumen las comunidades humanas ribereñas en la zona, se construyó el siguiente listado (Tabla 4).

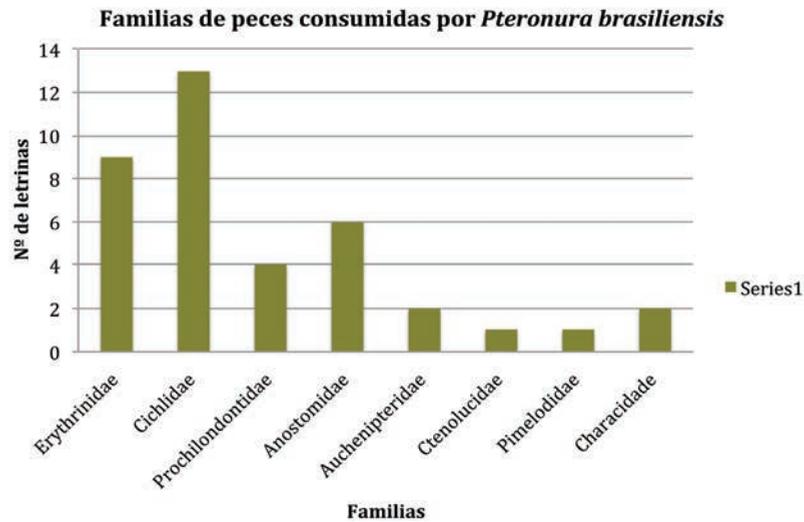
El 50% de las especies reportadas por las comunidades, pertenecen a los órdenes Characiformes y Siluriformes, lo cual concuerda con las preferencias dietarias que han mostrado las nutrias en otros lugares. Sin embargo, esto no quiere decir que este sea el porcentaje de interferencia, ya que la información que existe de la dieta de estas especies no se encuentra a nivel de especie, y como se mencionó anteriormente no se cuenta con la información de tallas.

La presencia de las nutrias gigantes es cada vez más común en la zona, donde las poblaciones parecen estar recuperándose numéricamente. Sin embargo, se cuenta con poco estudios que se han concentrado en la parte baja del río Inírida. Durante la época de aguas altas su distribución se amplía y pueden acercarse a las confluencias de estos ríos, donde se encuentran la mayoría de comunidades ribereñas. Botello (2009) asevera que el tipo de sistema fluvial y la densidad poblacional inciden altamente en la presencia de este conflicto.

Según las fuentes consultadas, el bajo solapamiento en las dietas no indica que no hay interferencia entre las pesquerías y las nutrias gigantes ya que con base en las observaciones de campo se puede llegar a concluir que las nutrias a nivel individual pueden llegar a consumir más pescado que los humanos (de 3 a 4 kg diarios según las estimaciones de Duplaix 1980 y Staib 2002). A pesar que hay estudios que proporcionan cifras sobre el consumo diario tanto de comunidades humanas como de *P. brasiliensis*, cada situación merece analizarse individualmente, como por ejemplo el uso preferencial de hábitats hidrológicos disponibles con el objetivo de determinar quién impacta más sobre la disponibilidad pesquera.

#### b) Conflictos con delfines de río

Si bien el conflicto relacionado con la competencia operacional también se relaciona con las nutrias gigantes, está más



**Figura 8.** Familias de peces halladas en letrinas de *Pteronura brasiliensis*. Fuente: Velasco & Garrote (2006).

**Tabla 4.** Peces utilizados con fines alimenticios por las comunidades de la EFI, de acuerdo con entrevistas y talleres de DRP.

Nombre común	Nombre científico
Amarillo	<i>Zungaro zungaro</i>
Apuy	<i>Brachyplatystoma juruense</i>
Arenca	<i>Triportheus</i> sp.
Bagre liso	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.
Barbiancho	<i>Pinirampus pirinampu</i>
Bocachico	<i>Semaprichilodus kneri</i> <i>Potamorhina altamazonica</i>
Bocón	<i>Brycon amazonicus</i> <i>Brycon bicolor</i>
Cabeza de Manteco / Mije	<i>Leporinus</i> sp.
Cachama	<i>Colossoma macropomun</i>
Cajaro	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>
Caribe	<i>Serrasalmus</i> sp.
Colirrojo	<i>Aphyocharax alburnus</i>
Chacleto	<i>Ageneiosus</i> spp.
Dorado	<i>Brachyplatystoma rousseaxii</i>
Dormilón / Guabina	<i>Hoplias macrophthalmus</i> <i>Hoplias malabaricus</i>
Guaracú	<i>Leporinus klausewitzi</i> <i>Leporinus fasciatus</i> <i>Leporinus melanopleura</i>

Nombre común	Nombre científico
Mapurite	<i>Calophysus macropterus</i>
Mataguaro	<i>Crenicichla</i> sp.
Mojarra vieja	<i>Heros severus</i>
Morocoto	<i>Piaractus brachypomum</i>
Palometa	<i>Mylossoma duriventre</i>
Pámpano	<i>Myleus</i>
Pavón	<i>Cichla intermedia</i> <i>Cichla orinocensis</i> <i>Cichla temensis</i>
Payara	<i>Hydrolycus</i>
Payarín	<i>Raphiodon vulpinus</i>
Platanote	<i>Laemolyta</i> sp. <i>Schizodon scotorhabdotus</i>
Sardinata	<i>Pellona castelnaeana</i>
Saltón	<i>Bryconops giacopinii</i> <i>Curimata</i>
Sapuara	<i>Semaprochilodus laticeps</i>
Sierra	Individuos de la familia <i>Doradidae</i>
Valentón o Blanco pobre	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> / <i>Brachyplatystoma vaillanti</i>
Yaque	<i>Leiarius longibarbis</i>

vinculado a los delfines o toninas (*Inia geoffrensis*). Las comunidades afirman que comportamientos oportunistas como el “robo” de peces de las mallas y su consecuente daño son bastante frecuentes, tanto por delfines como por nutrias; aunque estas últimas generan más problemas con artes de pesca tradicionales que se colocan en las desembocaduras de los caños en los periodos de aguas altas, estas son trampas conocidas como cacures, matapís y nasas (Figuras 9, 10 y 11). En el caso de los delfines, las interacciones se presentan más en el río Guaviare con redes de deriva y líneas de anzuelos. En estos casos, los pescadores indican que los delfines remueven los peces capturados en las mallas y la carnada de los anzuelos, generándoles problemas y pérdidas económicas. Situaciones similares a la descrita se han reportado en el trapecio Amazónico (Trujillo 2003, Bonilla *et al.* 2008, Beltrán *et al.* 2010, Trujillo *et al.* 2010b).

El nivel de conflicto en el caso de los delfines requiere una evaluación detallada para establecer si realmente generan pérdidas económicas a los pescadores locales. Igualmente se debería establecer si existen grupos de estos animales “acostumbrados” a este tipo de prácticas, ya que en varias regiones se ha establecido que no son todos los animales los que exhiben este tipo de comportamiento.

La distribución de los delfines en la EFI es bien generalizada, pero con densidades más bajas en los tributarios y más altas en las confluencias, lagunas y en los ríos principales como el Guaviare). Este patrón es consistente con lo reportado por Beltrán (2008) en su trabajo en la región y con observaciones oportunistas realizadas en años previos por la Fundación Omacha (Trujillo *et al.* 2010b).

### La percepción local

La disminución del recurso pesquero es una percepción generalizada que se asocia principalmente a la presencia de nutrias y delfines rosados en sus territorios, los gráficos históricos desarrollados en los talleres de DRP muestran cómo los indígenas perciben que la abundancia y las tallas de los peces han disminuido notoriamente durante las últimas dos décadas. Las comunidades sostienen que el agotamiento del “stock” pesquero encontraría solución si se ejerciera algún tipo de control biológico sobre las nutrias y delfines, basándose en la afirmación que estos animales no tienen un predador natural.

Los pescadores afirman que las nutrias rompen las trampas y consumen el pescado. Se reportan también otros comportamientos oportunistas en donde los delfines obtienen los peces de los anzuelos durante las faenas de los pescadores, e incluso casos en donde los animales se tornan agresivos y buscan evitar que los indígenas capturen peces, “ahuyentando a los peces” o “golpeando la canoa (curiara)”.



Figura 9. Cacure.

En los talleres de DRP también se dio a conocer que a los delfines les gusta jugar y esto llega a molestar a los pescadores, mas no es un problema general ni grave pues así es como lo manifiestan ellos mismos.

Por su parte, para los colonos o cabucos que habitan a lo largo de los ríos Guaviare y Orinoco, que se dedican a la pesca comercial de consumo, el delfín genera conflictos importantes. Se reportan eventos de delfines atrapados en mallas al intentar atrapar peces (principalmente individuos juveniles), que mueren al no recibir ayuda de los pescadores, bajo el argumento de eliminación de competencia biológica. Un punto importante es que a pesar de ser un conflicto compartido, los colonos, contrario a los indígenas, no atribuyen la disminución del recurso pesquero a las nutrias ni a las toninas. Se evidencia también que los colonos que no se dedican al comercio de peces de consumo no presentan esta misma percepción, de hecho la actitud respecto a estos animales es de indiferencia.



Figura 10. Nasas.



Figura 11. Arpón.

Esta serie de conflictos han generado que estos animales sean considerados “enemigos” de las comunidades. Para los indígenas el mayor conflicto se reporta con la nutria gigante, en primera instancia porque ejerce los dos tipos de competencia y, dado que este animal presenta un comportamiento gregario importante, se tiene la concepción de que existen grandes poblaciones en el territorio.

El nivel del conflicto ha llegado a un punto en el cual los capitanes de las comunidades indígenas se han reunido y han enviado comunicados a las autoridades ambientales y pesqueras, CDA e INCODER, pidiendo ayuda para desarrollar un control poblacional sobre las nutrias gigantes. Este mismo tipo de peticiones han sido planteadas por comunidades de pescadores del sur de la Amazonia colombiana (Valderrama *et al.* 2010).

Las comunidades indígenas de la EFI llegan incluso a plantear la reapertura de un mercado de pieles tal y como existía en la

época del “tigrilleo”, con el fin de controlar las poblaciones de la especie y recibir ingresos monetarios de la actividad. Afortunadamente, la legislación colombiana prohíbe por completo este tipo de acciones y las penaliza.

A pesar que existe la intención de desarrollar el control poblacional de las nutrias por sí mismos, el valor monetario y las connotaciones legales de comprar cartuchos y escopetas limitan tal iniciativa, aunque se sabe que se le ha disparado a algunas nutrias gigantes, según los testimonios de los mismos pescadores. Otras acciones que los pescadores hacen con el fin de ahuyentar a los perros de agua son imitar sus vocalizaciones, lanzarles objetos o simplemente cambiar de lugar de pesca. Estrategias similares son realizadas por pescadores del sur de la Amazonia colombiana (Valderrama *et al.* 2010) y de otras zonas, como en el caso de Pantano-Corumbá en Brasil (Zucco & Tomas 2004) y en el noreste de Perú (Recharte *et al.* 2009).

Fernando Trujillo / Omacha

*Inia geoffrensis*

En síntesis, tales interacciones generan como resultado relaciones negativas frente a las nutrias y delfines que en algunos casos se expresan en reportes de envenenamiento o caza de estos animales, que junto con la muerte en mallas amenazan el estado de las poblaciones naturales en la EFI.

### Factores del conflicto mamíferos acuáticos/pescadores

La percepción del conflicto entre pescadores y mamíferos acuáticos puede explicarse en cuatro ámbitos: 1) factores ecológicos/económicos, 2) factores de seguridad alimentaria, 3) factores de cambio cultural y 4) aumento de las poblaciones humanas de la EFI.

En lo relacionado con el primer ámbito, en época de aguas bajas las comunidades frecuentan los caños y las lagunas



Fernando Trujillo / Omacha



Fernando Trujillo/Omachá

*Pteronura brasiliensis*

aprovechando la concentración de peces en los cuerpos de agua, así mismo los grupos de nutrias gigantes construyen sus madrigueras en barrancos asociados a estos, tal como lo observó Suárez (2010). El hecho de que esta especie sea gregaria (Trujillo *et al.* 2006, Kruuk 2006), en grupos de 6 a 10 individuos, y que esté presente en las mismas zonas que los pescadores, puede explicar la percepción de que existan elevados números poblacionales de esta especie. Por el contrario, la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) es de hábitos solitarios y no es percibida como un competidor (Trujillo & Arcila 2006).

Durante el periodo de aguas altas, las capturas efectivas de peces bajan y las nutrias aumentan su área de distribución haciendo a su vez que la probabilidad de encuentros se incrementa con los pescadores quienes también están en búsqueda

del recurso pesquero sobre todo en las áreas de bosque inundable. En la época de aguas bajas, el hábitat que comparten los pescadores y las nutrias gigantes se segrega, haciendo que se aislen en lagos que quedan inaccesibles para los pescadores produciendo por lo tanto que las tasas de encuentro entre ellos dos disminuyan (Duplaix 1980, Rosas-Ribeiro *et al.* 2011, Utreras *et al.* 2005).

Valderrama *et al.* (2010) dicen que los pescadores del bajo Caquetá y del medio Putumayo relacionan la recuperación de las poblaciones de nutrias gigantes (después de la prohibición de su cacería) con la disminución del recurso pesquero que se destina al consumo. El mismo autor afirma que, en el mundo natural un carnívoro nativo o endémico no puede llegar a extinguir localmente sus presas, si lo hace deberá migrar a otra zona, lo que representa una inversión energética muy alta, generación de conflictos territoriales con grupos de la misma especie y aumento en tasa de predación durante el desplazamiento, especialmente en el caso de las crías.

Gómez (1999) quien estudió el conflicto entre nutrias y pescadores del río Bitá (Vichada), evidenció que a pesar de inculpar a las nutrias de ser las causantes de la disminución de los “stocks” pesqueros, la realidad es que las inadecuadas técnicas de pesca han hecho que esto suceda, lo cual demuestra que los pescadores no asumen responsabilidades. Esto también fue identificado por Beltrán *et al.* (2010) en la Amazonia colombiana, quienes afirman que a los delfines se les inculpa por la falta de planificación de las actividades humanas.

Rosas-Ribeiro *et al.* (2011) notaron que el conflicto es ocasionado por un prejuicio y la percepción negativa de los pescadores hacia las nutrias gigantes. El comportamiento conspicuo que la nutria gigante presenta al momento de consumir los peces, como por ejemplo que los coma cerca a la superficie (sobre ramas de árboles y barrancos), hace que los pescadores relacionen de forma errada, el hecho que estos animales sean los causantes de la disminución del recurso pesquero. Otro aspecto que incide en la negativa percepción hacia las nutrias es la idea que las letrinas son lugares donde comen y no donde defecan, esto reafirma en sus mentes la creencia que las nutrias gigantes comen grandísimas cantidades de pescado, siendo que en realidad estos lugares son usados por varios individuos para defecar en varias ocasiones por largos periodos de tiempo lo cual produce que se acumulen grandes cantidades de desperdicios (Duplaix 1980, Carter & Rosas 1997).

Las comunidades locales desconocen la ecología de esta especie ya que trabajos realizados en campo han demostrado que las nutrias gigantes que habitan sistemas lénticos (como en el caso de caños y lagunas) generalmente capturan peces que permanecen inmóviles en el fondo de los cuerpos de agua (bentónicos) o nocturnos que durante las horas del día

presentan un lento desplazamiento (Kruuk 2006). Mientras que las pesquerías se concentran en la captura de especies “móviles” que son más vulnerables a la captura por redes de enmalle y anzuelos (Batista *et al.* 2006), como en el caso del pez bocón (*Brycon amazonicus*) que es un nadador rápido con una alta capacidad de escapar, que posiblemente es una presa difícil para la nutria gigante (Rosas-Ribeiro *et al.* 2011).

Otro aspecto pasado por alto por los indígenas y colonos de la EFI, es entender que las nutrias son especies clave para los ecosistemas, desempeñando el papel de especie sombrilla que puede ser usada en programas de conservación (Gómez 1999). Portocarrero *et al.* (2009), sostienen que al conservar las nutrias, consecuentemente se conservan los ecosistemas donde habitan, es decir, la fauna y la flora, e incluso los ecosistemas acuáticos. Gómez (1999) asevera que *P. brasiliensis* es una especie clave porque regula las poblaciones de sus presas y hace que el “fitness” de las mismas mejore, consumiendo individuos débiles, enfermos y lentos. Matapí *et al.* (2008) describen cómo en las comunidades indígenas del río Caqueta se identifica a las nutrias gigantes como especies importantes que contribuyen al equilibrio del mundo de los peces, por medio de eliminación de los que están enfermos. Estos harían daño a los humanos si los consumieran.

Por otra parte, los delfines rosados o toninas durante la época de aguas altas frecuentan las desembocaduras de los caños para alimentarse de los peces que migran (Trujillo *et al.* 2010b) así como en remansos, desarrollando un comportamiento oportunista y arriesgándose a quedar atrapados en las redes, al tratar de “sacar” el pescado de las mismas. Es precisamente en esta época cuando los pescadores comerciales ya sean indígenas o colonos que viven cerca a los centros de mercado, aumentan el esfuerzo de captura de peces en especial utilizando mallas, bien sean estacionarias o de deriva buscando aumentar la eficiencia dado que los precios en el mercado se incrementan.

Mediante los talleres con las comunidades y ejercicios de observación directa, logró evidenciarse otras causas, diferentes al conflicto con mamíferos acuáticos, que generan disminuciones directas en las poblaciones de peces en la EFI. En lo referente a prácticas de aprovechamiento de la pesca se señalan actividades nocivas que amenazan el estado de conservación del recurso, tales como el uso de barbasco (plantas con elementos cianogénicos), el uso de mallas con ojo menor a 18 cm y de longitud de más de 100 m en lagunas y desembocaduras de caños (que además violan las normas establecidas), la captura de individuos juveniles, el uso de largas líneas de espineles y la captura de peces con ayuda de arpón y careta.

El punto crítico es la transición de pesquerías de consumo a comerciales; no existe planificación del sector pesquero y



Fernando Trujillo/Omachia

se genera un proceso de sobrexplotación que reduce considerablemente el recurso. Sin embargo, la naturaleza humana hace que pocas veces se acepten sus errores y siempre busca otro “culpable” para justificar sus propias acciones. Esto ha desencadenado conflictos socio-ambientales reportados por las comunidades indígenas y campesinas de la zona que se dan de forma frecuente. El problema radica en que las comunidades asentadas cerca a los centros de mercado como Barrancominas e Inírida (Colombia) y San Fernando de Atabapo (Venezuela), se dedican por completo, como actividad económica, a la venta de peces de consumo para acopio. Los pescadores entrevistados afirman que, para que esta actividad sea rentable deben capturarse cantidades importantes de pescado cada semana, dado que se deben cubrir la inversión de gasolina, artes y tiempo. Esta clase de casos se reporta con más frecuencia en el río Guaviare, que es de aguas blancas y arrastra sedimentos de los Andes colombianos y es uno de los más productivos de la EFI (Lasso *et al.* 2008), lo que sugiere que el conflicto se genera en mayor proporción a causa de prácticas de pescadores comerciales. De hecho, en los últimos años el INCODER ha recibido seis quejas de habitantes del río Guaviare que afirman que pescadores comerciales han venido utilizando a los delfines rosados como carnada para la pesca del pez mapurito (*Calophysus macropterus*) con destino de venta a Barrancominas. Esta práctica se ha registrado anteriormente en el Amazonas colombiano, peruano y brasileño (Trujillo *et al.* 2008, Beltrán *et al.* 2010, Trujillo *et al.* 2011).

Adicionalmente, el conflicto se genera cuando estos pescadores bien sean colonos o indígenas, extraen peces en los “territorios ajenos”, usualmente mediante prácticas de aprovechamiento no sostenibles como las anteriormente descritas.

A este respecto, los entes de control, CDA e INCODER constantemente reciben denuncias de colonos que afirman que indígenas utilizan barbasco en “sus” lagunas, así como denuncias de indígenas que afirman que colonos entran a “sus” caños a extraer pescado con mallas no permitidas (Luis Guillermo Rojas- INCODER).

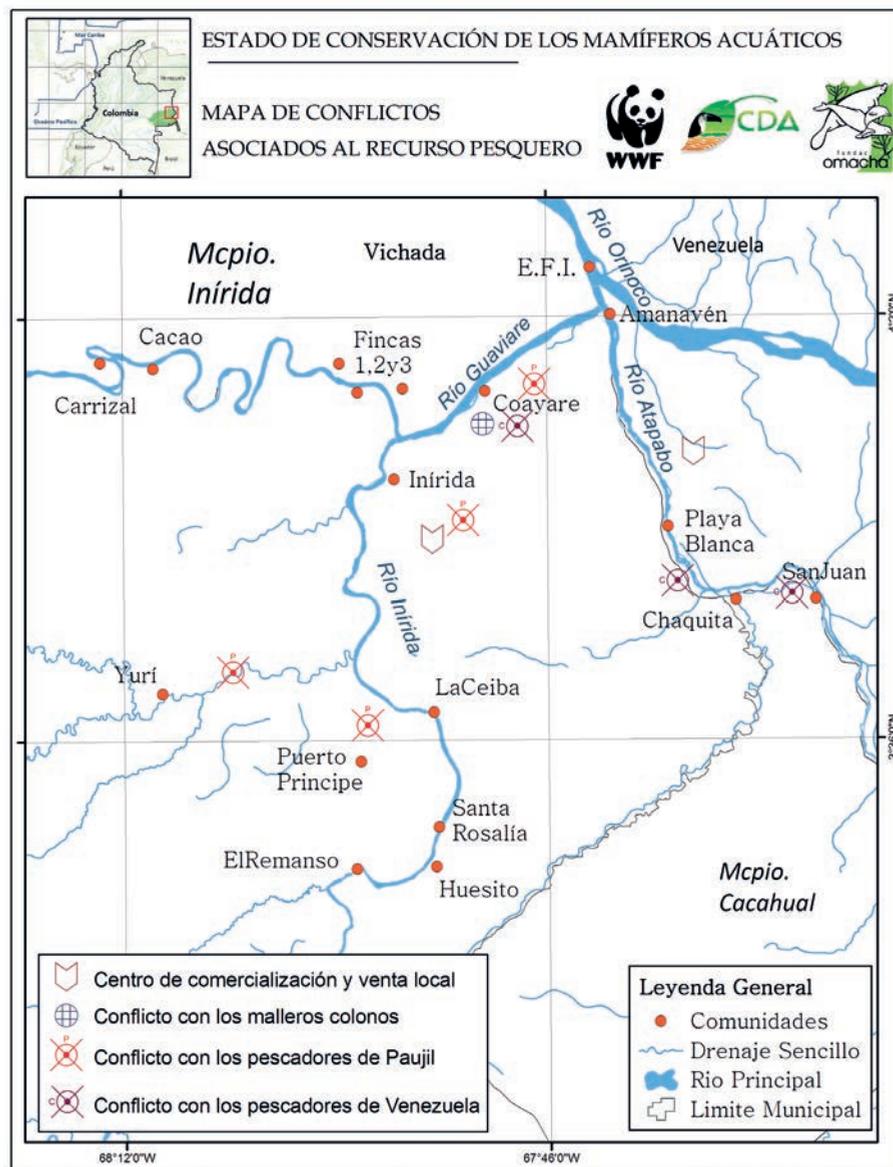


Figura 12. Mapa de zonas con conflictos asociados al recurso pesquero.



En ese sentido, se observa claramente cómo el conflicto con mamíferos acuáticos, al ser priorizado junto a otros factores de disminución del recurso pesquero, pasa a un segundo plano. Hecho que reduce peso al argumento inicial de los pescadores respecto al nivel de competencia frente a los mamíferos acuáticos, en especial con la nutria gigante.

“Las mallas que dañan la tonina o el perro de agua pueden arreglarse, pero el pescado que se roban los malleros no se puede recuperar” Coayare.

Algunas comunidades indígenas de la EFI han realizado talleres de trabajo con la CDA para abordar estas problemáticas, pero no se ha llegado a acuerdos concluyentes. Estos hechos generan situaciones de conflicto, enfrentamientos y además amenaza la seguridad alimentaria de las comunidades de la región.

En lo referente a la seguridad alimentaria, el aparente conflicto adquiere mayor importancia dado que la pesca es la principal fuente que aporta proteínas a las comunidades de la EFI (CCI 2010). El recurso pesquero se encuentra en disminución así como la fauna de caza, que es el segundo aporte de proteína; presenta un agotamiento importante como resultado de contextos socioculturales, económicos e institucionales que han transformado los patrones de aprovechamiento de los animales (Cruz-Antia 2011, 2012). De acuerdo con los testimonios de los pescadores, la venta de peces ornamentales y de consumo, así como la venta de productos del conuco, no aporta las ganancias monetarias suficientes para aprovisionar semanalmente con remesas a las familias indígenas, sin embargo esta situación merece más estudios. Esto genera un estado de incertidumbre para las comunidades indígenas, factor que favorece el surgimiento de conflictos con los mamíferos acuáticos como mecanismo de explicación del fenómeno de disminución pesquera. Para las comunidades de colonos que no dependen de la pesca como su principal aporte de proteína ni actividad económica, el conflicto prácticamente no existe, esto puede explicar su indiferencia respecto a los delfines y nutrias.

Igualmente, otro factor de perturbación de las pesquerías y de la misma seguridad alimentaria se relaciona con la contaminación del agua de los ríos como resultado de vertimiento de mercurio proveniente de la minería artesanal (Trujillo *et al.* 2010c), además de otros elementos químicos provenientes de cultivos ilícitos, y de las baterías que usan y desechan diariamente los pescadores para el uso de sus linternas en las faenas de pesca. Shackley (1996) identifica que en Guayana el deterioro del hábitat ha sido una de las causas de la disminución del recurso pesquero. En la EFI, funcionarios del INCODER y la CDA afirman que la disminución de dicho recurso se debe al incumplimiento de las vedas establecidas,

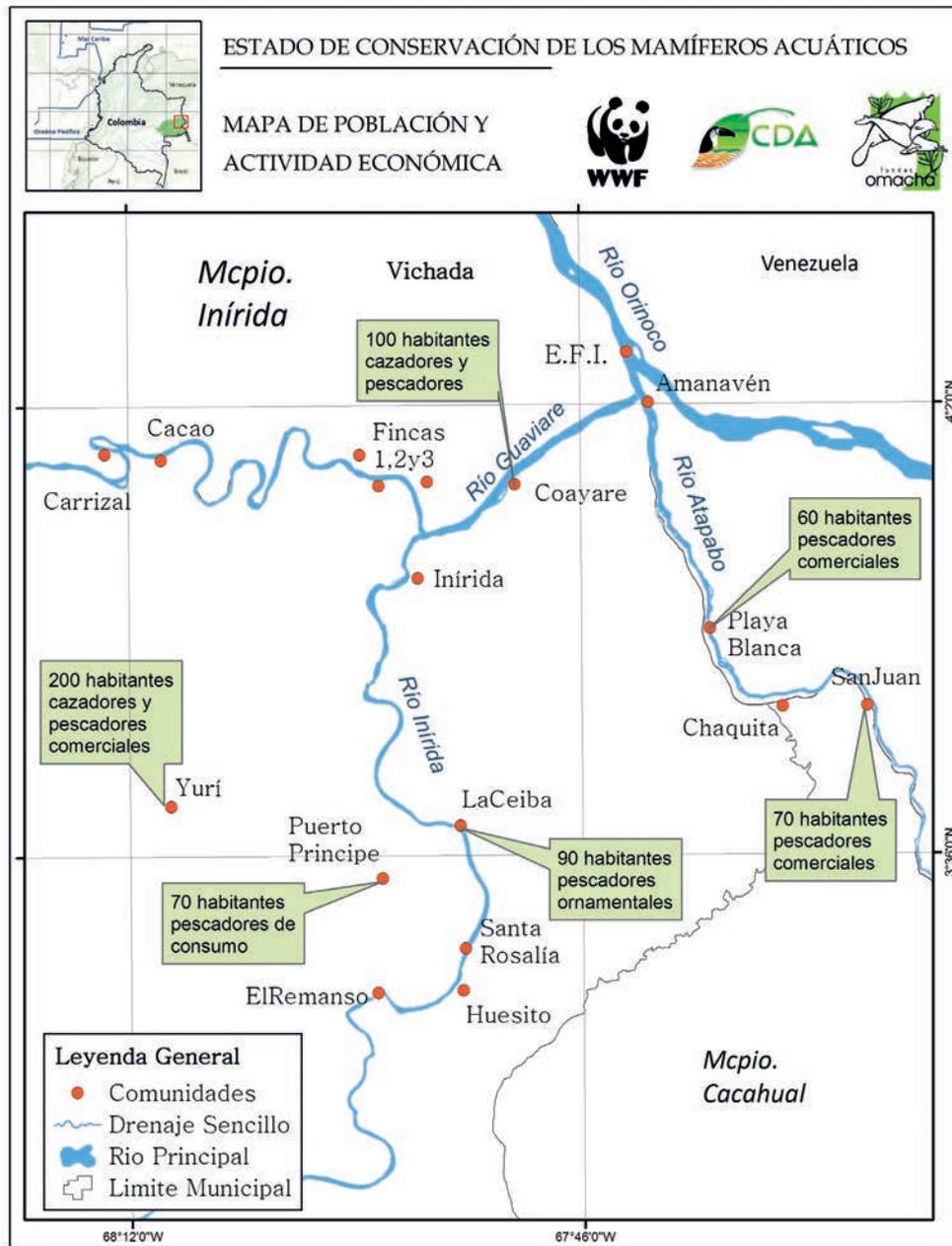


Figura 13. Principales comunidades ribereñas en la EFI y su vocación económica.

el impacto que tiene el tránsito constante de motores fuera de borda para los peces juveniles (Luis Guillermo Rojas *Com. Pers.*), la sedimentación de las aguas generada por la deforestación (Jairo Restrepo- INCODER *Com. Pers.*) y la contaminación de las aguas por hidrocarburos (Cesar Domínguez- CDA *com. pers.*).

En cuanto al tercer ámbito, los factores de cambio cultural, los procesos de evangelización y procesos de colonización, así

como la llegada de bonanzas extractivas junto con la introducción de economías de mercado desde mediados del siglo pasado transformaron las creencias tradicionales y, por ende los patrones de aprovechamiento de los recursos naturales en la EFI (Cruz-Antia 2011, 2012). Previo a los procesos de cambio cultural los mamíferos acuáticos tenían un alto valor para las comunidades indígenas, ya que se consideraba que la cacería de nutrias o de delfines acarrearía repercusiones negativas para las familias, especialmente enfermedades. De

hecho la pesca estaba prohibida en áreas frecuentadas por estos animales. Así mismo, existían zonas donde se creía habitaban los “dueños de los peces”, si se pescaba en esa zona se tenía la creencia de que el dueño iba a castigar a los pescadores; era una práctica común pedir permiso al dueño por medio de rezos realizados por el Payé. En este sentido, los sabedores de las comunidades debían rezar las puertas de las casas de los animales (ubicadas en raudales y cerros) para controlar el número de peces que salían, la premisa era sencilla, “mientras más pescados y más animales, salen más dueños de monte”.

“Hay dueños de los peces, encantos, Waimasú, ese es el dueño de los peces, a veces enferman, por eso uno a veces se enferma, si uno coge mucho pez, el dueño le hace a uno daño, yo no sé si a los malleros no los ataca, porque ellos si pescan en cantidad, como que ya se fue el espíritu de la selva. Antiguamente no se podía pescar en cantidades, era con respeto, sacaba uno

cierta cantidad de pescado y ya no más, mi abuelo decía que uno no podía pescar más de la cuenta porque se enfurecía el espíritu”. La Ceiba.

Esto de alguna manera explicaría porqué las comunidades no han organizado jornadas de cacería deliberada de nutrias gigantes o delfines, ya que para ellos, estos animales son considerados gente. Aún en el presente, las comunidades afirman que los delfines tienen una ciudad bajo el río; también son comunes las historias donde estos animales se convierten en personas y seducen a los indígenas para después llevarlos a sus ciudades sumergidas, creencias que comparten con indígenas del Amazonas colombiano (Beltrán *et al.* 2010). Así mismo, se tiene la concepción de que los delfines alertan sobre futuros eventos negativos para los pescadores, e incluso se habla de que protegen a las personas de los caimanes o los salvan de ahogarse en casos donde las curiaras se voltean. Las nutrias comparten la misma categoría de gente.

Sarta de bagre rayado *Pseudoplatystoma orinocoense* y *P. metaense*, especies endémicas de la cuenca Orinoco.



*Inia geoffrensis*



Fernando Trujillo/Omachacha

“Los perros de agua eran de las mismas tribus, eran gente que fue rezada para que bajaran a los túneles para tapar la entrada de los animales, para que no saliera tanto dueño de pescados y de monte. Los perros de agua de ahora son descendientes de lo que era gente, la tonina también es gente, eran tribus”. Payé Eriberto Villegas-La Ceiba.

Estas concepciones culturales desempeñaban un papel de control sobre los patrones de uso de los mamíferos acuáticos y el recurso pesquero, tras los procesos de evangelización y cambio cultural estas normas culturales fueron transformadas (Triana 1985, 1987, Cruz-Antia 2011, 2012), factor que alteró la concepción de importancia de los mamíferos acuáticos en la EFI.

En la actualidad, el valor de los mamíferos acuáticos se ha reducido a destacar propiedades medicinales o mágicas, a los delfines le son atribuidas propiedades para curar problemas respiratorios, de articulaciones y de visión, además de propiedades mágicas para atraer personas o como amuleto de protección. Por su parte, los colmillos de las nutrias se les atribuyen propiedades mágicas para mejorar la eficiencia en las faenas de pesca. Estas concepciones son comunes a zonas cercanas a la EFI, como lo es en el departamento del Vichada, a lo largo del río Orinoco (Cruz-Antia & Gómez 2010).

Adicionalmente, se reportan prácticas culturales en la región, que aumentan la presión sobre el recurso pesquero, como la celebración de conferencias evangélicas que son celebradas

*Pteronura brasiliensis*

frecuentemente, en donde una comunidad recibe durante una semana un promedio de 500 personas a las cuales debe alimentar con sus recursos, lo cual genera un impacto local fuerte sobre las poblaciones naturales de cada territorio, en este caso sobrepesca.

Para finalizar, otro factor que incide en el conflicto entre pescadores y mamíferos acuáticos es el aumento de las poblaciones humanas.

Las mismas comunidades que habitan la EFI atribuyen el agotamiento del recurso pesquero a este factor. Según Salazar *et al.* (2006) el departamento presenta una tasa de crecimiento medio anual de 2,89% y de acuerdo con las proyecciones del Departamento Nacional de Estadística (DANE) podría duplicarse en los próximos 10 años, siendo de las cifras más altas del país. De hecho, las comunidades son conscientes de que este patrón ha reducido los recursos naturales de la EFI:

“Antes habían más pescados. Soltábamos los pequeños, ahora hay menos, por eso cogemos lo que salga. Eso es que hay mucha gente” Coayare.

## Conclusiones y recomendaciones

La crisis en la disponibilidad del recurso pesquero no se debe en realidad al conflicto con los mamíferos acuáticos de la EFI. Es claro cómo las afirmaciones de las comunidades y los entes de control concluyen que existen además factores socioculturales de aprovechamiento que se relacionan con la sobreexplotación del recurso pesquero.

Se observa que en el caso de las nutrias hay una recuperación numérica en la EFI con respecto a la época de cacería de pieles. Este aumento poblacional es visto por las nuevas generaciones de pescadores como un factor de gran preocupación en términos de competencia. Con respecto a los delfines de río,

los conflictos están asociados más con pescadores comerciales que usan mallas en los ríos grandes como el Guaviare. En ambos casos, se considera que el impacto sobre las pesquerías no tiene la magnitud que piensan algunas comunidades, y que por el contrario existen otros factores como la sobrepesca y la falta de manejo de las pesquerías las que han generado que se amenace esta actividad económica y la seguridad alimentaria en la región.

Por tal razón es urgente promover la adopción de medidas de manejo de orden nacional y local. En el primero de los casos, socializando información de vedas, tallas mínimas de captura y aparejos permitidos. En el segundo de los casos, promoviendo acuerdos locales que sean monitoreados por las mismas comunidades, ejerciendo auto regulación y penalidades cuando sea necesario, tal como se ha hecho en otras regiones de la Amazonia brasilera, peruana y colombiana (McGrath 2000, Trujillo & Trujillo 2008, Ortiz *et al.* 2009). Igualmente importante es homologar regulaciones y vedas con Venezuela y controlar el flujo de pescado, peces ornamentales y cacería, que si bien sustentan buena parte de la economía local, no tiene un patrón de sostenibilidad claro.

De manera complementaria, se sugiere implementar actividades económicas que disminuyan la presión de los recursos naturales y permita su recuperación a mediano plazo. Existen experiencias valiosas de manejo comunitario en varios países amazónicos, como es el caso de Mamiraua en Brasil, donde varias comunidades con el apoyo del gobierno y con un soporte técnico y científico continuo, han recuperado las pesquerías, las poblaciones de tortugas y caimanes, involucrando actividades alternativas como el turismo de naturaleza y la pesca deportiva. La Estrella Fluvial de Inírida puede implementar una estrategia similar, más aún con la perspectiva a corto plazo de ser reconocida como un sitio Ramsar de interés internacional.

## Bibliografía

- Batista, G; Da Silva, J; Takahashi, M; Estupiñan, M. 2006. Aproveitamento de recursos acuáticos. In C. E. Marinelli (Ed.). Diagnóstico sócio agroextrativista e ambiental da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari-AM, Technical Report, pp. 133-152. Secretaria de Projetos Especiais/SDS, Manaus, Brazil..
- Beltrán, M. 2008.
- Beltrán, M; Castellanos-Mora, L; Trujillo, F; Jaramillo, C. 2010. Contribución de los Delfines de río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) en la Conservación de los Ecosistemas Acuáticos. Pp. 49-67. En: Bermúdez-Romero A.L., Trujillo F., Solano C., Alonso J.C., Ceballos-Ruiz B.L. (eds). 2010. Retos locales y regionales para la conservación de la fauna acuática del sur de la Amazonia colombiana. CorpoAmazonia, Instituto SINCHI, Fundación OMACHA,
- Bermúdez-Romero, A.L., Trujillo, F., Solano, C., Alonso, J.C. y B.L. Ceballos-Ruiz. (Editores). 2010. Retos locales y regionales para la Conservación de la Fauna Acuática del Sur de la Amazonia colombiana. Corpoamazonia, Instituto Sinchi, Fundación Omacha, Fundación Natura. Bogotá, Colombia. 189 p.
- Bonilla, C; Agudelo, E; Gómez, C; Alonso, J, Trujillo, F. 2008. Interacciones entre delfines de río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) y pesquerías de grandes bagres en el río Amazonas. Pp 29-37. En Trujillo, F., Alonso. J.C., Diazgranados, M.C., y C. Gómez (eds)
- 2008. Fauna acuática amenazada en la Amazonia colombiana. Análisis y propuestas para su conservación.
- Botello, J.C. 2009. El lobo de río *Pteronura brasiliensis* en el lago del Grillo (Mosiro Itajura): distribución y abundancia en la región del bajo río Apaporis, Amazonia Colombiana. Pp 163-169. En: Alarcón-Nieto, G & E. Palacios. (Eds). Estación Biológica Mosiro Itajura-Caparú: Biodiversidad en el Territorio del Yaigojé-Apaporis. Conservación Internacional Colombia, Bogotá.
- Carrasquilla, M. 2002. Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el río Orinoco. Tesis carrera de Biología. Universidad de los Andes, Bogotá.
- Carrera, P. 2003. Solapamiento del nicho entre el hombre y a nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*, Carnivora: Mustelidae). Disertación para la obtención del título de licenciatura en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Carter, S & Rosas, F. 1997. Biology and conservation of the giant otter *Pteronura brasiliensis*. Mamm. Rev. 27: 1-26.
- Corporación Colombia Internacional (CCI). La pesca de consumo en la Estrella Fluvial de Oriente. Sistema de Información de precios y mercados para la producción acuícola y pesquera. Boletín Semanal. No 19. Vol 6. 6 al 12 de mayo de 2010.
- Cruz-Antia, D. & Gómez J. R. 2010. *Aproximación al uso y tráfico de fauna silvestre en Puerto Carreño (Vichada-Colombia)*. *Ambiente y Desarrollo* Vol XIV No. 26. ISSN: 0121-7607
- Cruz-Antia D. (Ed.) 2011. *El manejo de los animales: Rescatando nuestro conocimiento tradicional, Comunidad de La Ceiba, Pirrinchi-Junsu-Busagú*. Fundación Omacha - Facultad de Estudios Ambientales y Rurales - Pontificia Universidad Javeriana - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico. Bogotá. 28p. ISBN 978-958-8554-17-4
- Cruz-Antia D. 2012. "Transformaciones en el manejo indígena local de la fauna de cacería en la Amazonia nororiental colombiana". En: Biodiversidad de la EFI... WWF-Fundación Omacha-CDA
- Duplaix, N. 1980. Observations on the ecology and behaviour of the giant river otter (*Pteronura brasiliensis*) in Suriname. *Terre Vie-Rev Ecol* a 34 (4): 495-620.
- Gómez, J. 1999. Ecología alimentaria de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río Bitá (Vichada, Colombia). Tesis Carrera de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Gómez, C., Trujillo, F., Portocarrero-Aya, M. & H. Whitehead. 2012. Population, density estimates, and conserva-

tion of river dolphins (*Inia* and *Sotalia*) in the Amazon and Orinoco river basins. *Marine Mammal Science*, Vol. 28 (1): 124-153

- Gómez, J & Jorgenson, 1999. An Overview of the Giant Otter-Fisherman Problem in the Orinoco Basin of Colombia. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 16(2): 90-96.
- Gonzales, E. 1997. Ecoetología de la londra (*Pteronura brasiliensis*), en la Reserva de Producción del Bajo Paragá. Tesis de grado. Universidad Autónoma "Gabriel Rene Moreno". Facultad de Ciencias Agrícolas. Bolivia. 62 pp
- Kruuk, H. 2006. *Otters. Ecology, Behaviour And Conservation.* Oxford University. Press, Oxford, UK.
- Laidler, P.E. 1984. The Behavioural Ecology of the giant otter in Guyana. Doctoral Dissertation, University of Cambridge. 319 pp.
- Lasso, C; Usmá, S; Sierra, M; Mesa, L. Patiño, M; Villa, F; Ortega-Lara, A; Lasso-Alcalá, O; Suárez, C; Quiceno, M; Gonzáles, K. 2009. En: Riqueza de especies, endemismo y vulnerabilidad y valores comerciales de la biodiversidad: Peces. Diversidad biológica de la estrella fluvial del río Inírida. Informe técnico presentado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico y la Organización de Pueblos Indígenas De La Amazonia Colombiana & Asocrigua.
- Matapí, D; Yucuna, A; Yucuna, J; Trujillo, F. 2008. Evaluación de las poblaciones de nutrias gigantes *Pteronura brasiliensis* en el río Caquetá. En: Trujillo, F., Alonso, J.C., Diazgranados, M.C., y C. Gómez (eds) 2008. Fauna acuática amenazada en la Amazonia colombiana. Análisis y propuestas para su conservación.
- McGrath D. 2000. Avoiding a tragedy of the commons: Recent developments in the management of Amazonian Fisheries. Pp. 171-197. In: A. Hall (Ed.). *Amazonia at the crossroads.* London: Institute of Latin American Studies. London, UK.
- Ortíz-Ramírez, J.L., Trujillo, F. y C. P. Sicchar. 2009. Programa de manejo pesquero en el lago de Caballo Cocha: Provincia Mariscal Ramón Castilla, Perú. Gobierno Regional de Loreto, Fundación Omacha. 116 p. Bogotá, Colombia.
- Portocarrero, M; Morales-Betancourt, D; Díaz, D; Millán, J. 2009. Nutrias de Colombia. Fundación Omacha-Fundación Horizonte-Verde. Proyecto Pijiwi-Orinoko. Bogotá. 40 p.
- Recharte, M., Bowler, M. and Bodmer, R. (2009). Potential Conflict between Fishermen and Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) Populations by Fishermen in Response to Declining Stocks of Arowana Fish (*Osteoglossum bicirrhosum*) in Northeastern Peru. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 25 (2): 89 - 93
- Rodríguez-Fernández, C. 1999. Cuerderos y Malleros del medio Caquetá. Tropenbos Colombia.
- Rosas-Ribeiro, P; Rosas, F; Zuanon, J. Conflict between Fishermen and Giant Otters *Pteronura brasiliensis* in Western Brazilian Amazon. *BIOTROPICA* 0(0): 1-8 2011.
- Shackley, M. (1996). Feasibility Study for a Protected Area at Karanambu Ranch, Guyana; 88 pp.
- Staib, E. 2002. Oeko-Ethologie von Riesenotzen (*Pteronura brasiliensis*) in Peru. Shaker. Aachen, Germany.
- Salazar, C; Gutiérrez, F; Franco, M. 2006. Guainía y sus asentamientos humanos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. 142 p.
- Suárez, P. 2010. Evaluación de algunos aspectos ecológicos de la nutria gigante: *Pteronura brasiliensis* asociados a problemas de conservación en el río Inírida. Tesis Carrera de Biología. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.
- Triana G. 1987. Puinave, introducción a la Colombia amerindia. Instituto colombiano de antropología e historia
- Triana, G. 1985. Los puinaves del Inírida: formas de subsistencia y mecanismos de adaptación. Bogotá Universidad Nacional de Colombia. 1985.
- Trujillo, F. 2003. La Conservación de los delfines de río: Un problema con pesquerías en la Amazonia y Orinoquia. *Colombia Ciencia y Tecnología.* Vol. 21 No. 3:56-62.
- Trujillo, F., Botello, J.C. & M.C. Carrasquilla. 2006. Perro de Agua *Pteronura brasiliensis* pp. 133-138. En Rodríguez-Mahecha, J.V., Alberico, M., F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.) 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- Trujillo, F. & D. Arcila. 2006. Nutria Neotropical *Lontra longicaudis* pp 249-254 En Rodríguez-Mahecha, J.V., Alberico, M., F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.) 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.





Fernando Trujillo/Omacha

- Trujillo, C. & F. Trujillo. 2008. Acuerdos de pesca responsable para el buen uso de los lagos de Tarapoto. 40 p. Fundación Omacha, WWF, Incoder, Resguardo TICOYA, Global Ocean. Bogotá, Colombia
- Trujillo, F., Gómez, C., Diazgranados, M.C. y J.C. Alonso. 2008. Capturas dirigidas de delfines de río en la Amazonia para la pesca de mota (*Calophysus macropterus*): una problemática regional de gran impacto. Pp 39-57. En: Trujillo, F., Alonso, J.C., Diazgranados, M.C., y C. Gómez (eds) 2008. Fauna acuática amenazada en la Amazonia colombiana. Análisis y propuestas para su conservación.
- Trujillo F., E. Crespo, P. Van Damme & J.S Usma (Eds.). 2010a. The Action plan for South American river dolphins 2010-2020. WWF, Fundación Omacha, WCS, WDCS, Solamac. Bogotá, Colombia. 240p.
- Trujillo F., E. Crespo, P. Van Damme, J.S. Usma, D. Morales-Betancourt, A. Wood & M. Portocarrero. 2010b. Summary of threats for river dolphins in South America: past, present and future. Pp. 145-158. In: Trujillo F., E. Crespo, P. Van Damme & J.Susma (Eds). *The action plan for South American river dolphins 2010-2020*. WWF, Fundación Omacha, WCS, WDCS, Solamac. Bogotá, Colombia. 240 p.
- Trujillo, F., Crespo, E., van Damme, P. & J. Usma. 2011. Plan de Acción para la conservación de los delfines de río en Sudamérica: Resumen Ejecutivo y Avances 2010-2020. WWF, WCS, WFN, Solamac, Fundación Omacha, 104 p.
- Utreras, V; Suárez, E; Zapata-Ríos, G; Lasso, G; Pinos, L. 2005. Dry and rainy season estimations of giant otter, *Pteronura brasiliensis*, Home range in the Yasuní National Park, Ecuador. LAJAM 4(2): 191-194, July/December 2005
- Valderrama, E; Hoyos Rodríguez, M; Correa, L; Caro, M; Bermúdez-Romero, A; Barragán-Romero, J. 2010. Evaluación del Conflicto entre la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*).
- y las Comunidades Locales. En: Bermudez-Romero A.L., Trujillo F., Solano C., Alonso J.C., Ceballos-Ruiz B.L. (eds). 2010. Retos locales y regionales para la conservación de la fauna acuática del sur de la Amazonia colombiana. Corpoamazonia, Instituto SINCHI, Fundación Omacha, Fundación Natura.
- Velasco, D. 2004. Valoración biológica y cultural de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), en el área de influencia de Puerto Carreño, Vichada, Colombia (ríos Orinoco, Bita, Caños Juriepe y Negro). Tesis Carrera de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Velasco, D. & Garrote, G. 2006. Estudio preliminar sobre el estado de conservación de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en la zona de influencia de Inírida (bajo río Inírida) Guainía, Colombia. Fundación Omacha. Informe Interno.
- Zucco & Tomas (2004). Diagnostico do conflito entre os pescadores profissionais artesanais e as populações de jacars (Caiman yacare) e ariranhas (*Pteronura brasiliensis*) no pantanal. IV Simposio sobre Recursos Naturais e Socio-económicos do Pantanal Corumba/MS 23 a 26 Nov 2004. SIMPAN2004 Sustentabilidad Regional.



Jaguar (*Panthera onca*)

## Felinos y comunidades humanas en la Estrella Fluvial de Inírida

Paola Rodríguez Catellanos , Ana María Botero, Sindy Martínez Callejas,  
Ana María González, Juan Camilo de la Cruz & Fernando Trujillo

## Introducción

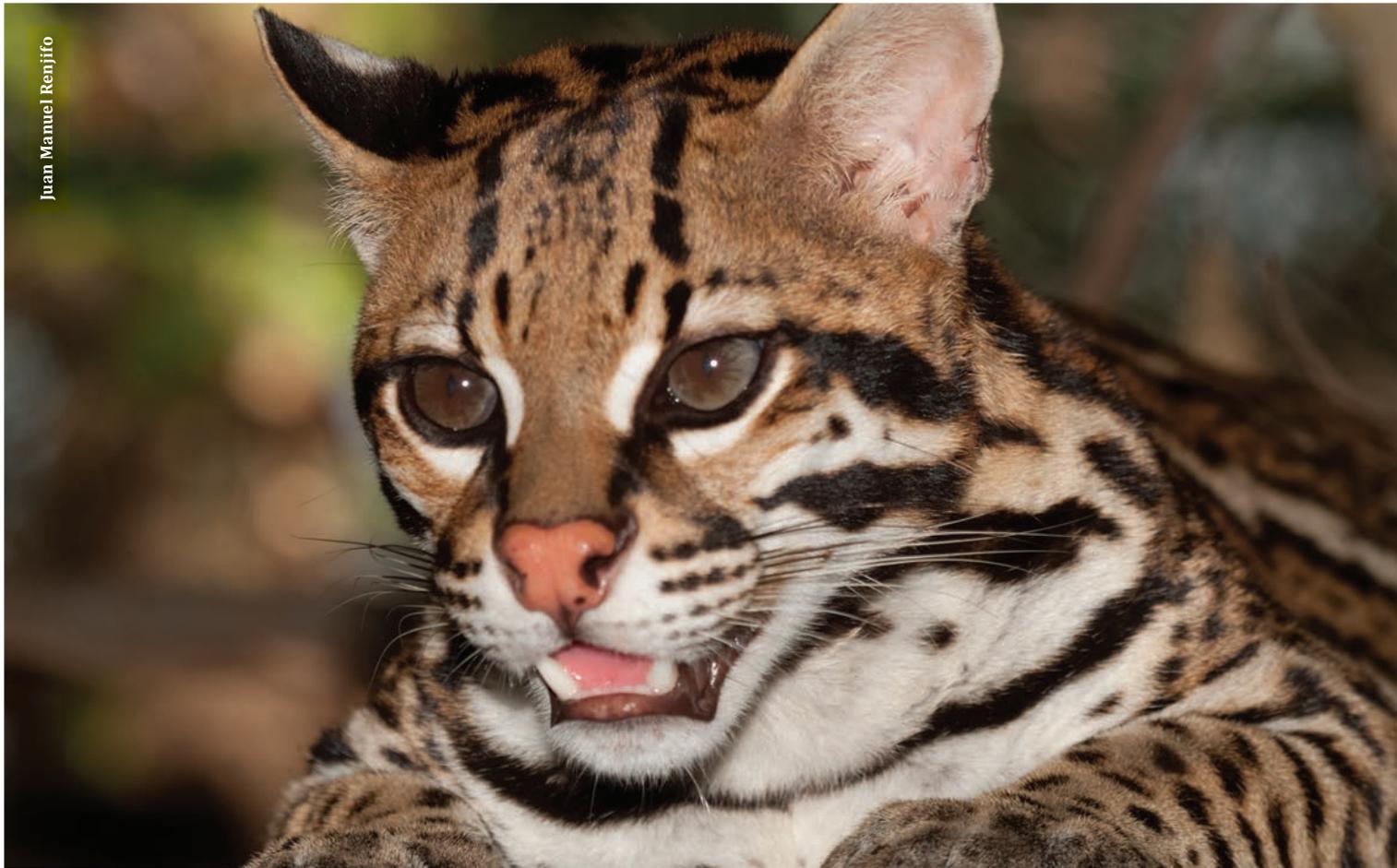
Colombia suscribió el Convenio de Biodiversidad en 1992 y se comprometió a desarrollar acciones concretas para garantizar la integridad y mantenimiento de especies y ecosistemas. La estrategia para cumplir este compromiso generó la Política Nacional de Biodiversidad donde las corporaciones autónomas regionales desempeñan un papel fundamental. Estas a su vez han identificado que los planes de manejo son una herramienta para definir el trabajo con especies amenazadas que prioricen recursos y generen procesos integrando la comunidad científica y las comunidades locales equilibrando las necesidades de todos.

En los últimos años Colombia ha publicado los libros rojos de especies amenazadas como un instrumento para que las corporaciones identifiquen cuáles especies y en que regiones geográficas es urgente implementar acciones de manejo. En el caso de los mamíferos con más de 490 especies descritas a nivel nacional (Solari *et al.* 2013), se registran 43 especies amenazadas (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2006). Estas especies en su mayoría son cazadas para el consumo humano y como medida de control, además de estar siendo afectadas por la transformación del paisaje que sufren algunas regiones geográficas por actividades como la ganadería, plantaciones forestales y minería.

Dentro de las especies amenazadas se encuentran los felinos, que durante los últimos 30 años al parecer han recuperado sus poblaciones en algunas zonas luego de la época de las tigrilladas. Aunque esto es positivo, en la última década se han registrado interacciones negativas con humanos por depredación de animales domésticos. Para responder a esta tendencia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) creó en el 2005 el Programa Nacional para la Conservación de los Felinos en Colombia cuya misión es promover la conservación de estas especies a partir de la formulación e implementación de planes de manejo teniendo en cuenta el conocimiento de su biología y ecología, y los contextos socio-culturales y económicos de las regiones que habitan.

Siguiendo estos lineamientos, en el 2012 la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico – CDA, implementó un programa de evaluación de felinos en la Serranía de La Lindosa, en el área de influencia de San José de Guaviare; identificando los conflictos con ganado y estableciendo las principales amenazas para cinco especies de felinos registradas. Simultáneamente, la CDA en acuerdo con las comunidades locales, priorizó el desarrollo de un programa similar para la Estrella Fluvial del Inírida – EFI, que comenzó en el 2013, a través de un convenio entre la Fundación Omacha y la CDA apoyado por WWF para evaluar la presencia de felinos y algunas de sus presas en la EFI. A continuación se presentan los principales resultados de este convenio.

Juan Manuel Renjifo

Ocelote (*Leopardus pardalis*)

## Metodología

En la cuenca baja del río Inírida se tomó como referente geográfico el Resguardo Almidón-La Ceiba; Caño Bocón en la comunidad de Barranco Tigre; Caño Conuben en la comunidad de Laguna Morocoto. En la cuenca baja del río Guaviare, las comunidades de Carrizal y Laguna Negra y en la cuenca baja del río Atabapo las comunidades indígenas de Chaquita y Playa Blanca incluyendo la desembocadura de Caño Chaquita en el río Atabapo. La evaluación incluyó un componente biológico y otro de tipo social.

Para evidenciar la presencia de felinos y sus presas se colocaron cámaras trampa y realizaron recorridos libres en tres de las localidades de la EFI. En un mapa de la EFI se diseñó una grilla de 2.5 por 2.5 Km, con un punto central de guía para instalar las cámaras de manera que hubiera entre ellas al menos 2 km de distancia, bajo el supuesto que los datos a

esta distancia son independientes entre sí. Se revisó la composición de las coberturas, buscando que las más frecuentes quedaran representadas en el muestreo, teniendo en cuenta que las dominantes tendrían mayor probabilidad de tener una cámara instalada en su interior (Figura 1).

Una vez en el área de estudio se iniciaron los recorridos de instalación de las cámaras, con el acompañamiento de investigadores locales y teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El conocimiento de las comunidades involucradas en el componente social quienes identificaron los sitios de cacería, donde han visto felinos y sobre todo jaguares.
- Los canales de acceso y los senderos abiertos por las comunidades, pues es bien sabido que estos senderos son frecuentemente utilizados por la fauna, especialmente por los felinos.
- La condición del terreno, pues gran parte del área está rodeada de extensas zonas de rebalse donde es muy difícil acceder y se debía tener en cuenta que las condiciones

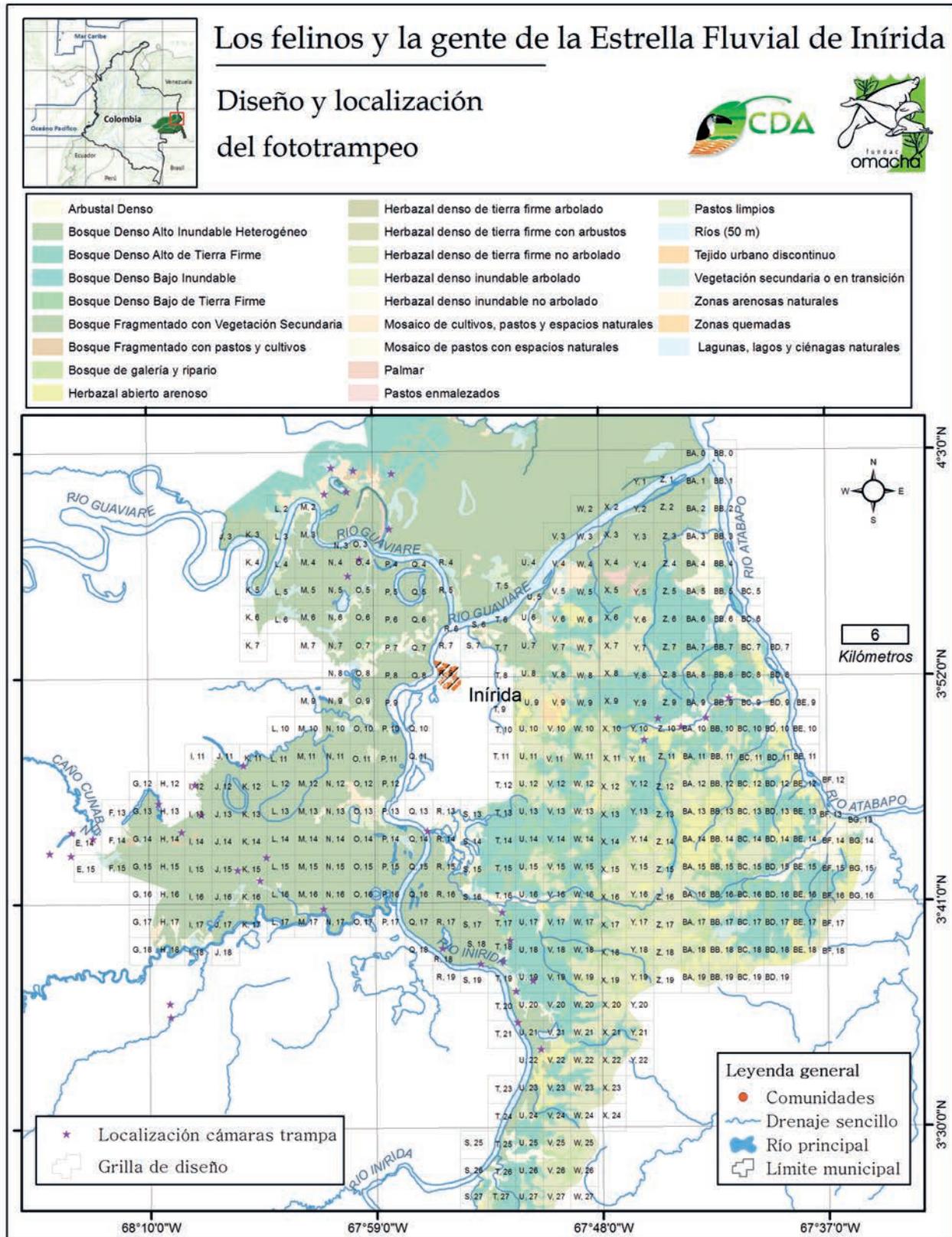


Figura 1. Mapa de diseño de muestreo. Fuente: Fundación Omacha

del terreno cambiarían al momento de recoger las cámaras puesto que la época del estudio correspondió al inicio del descenso de las aguas.

En siete sectores de la EFI: Caño Cajaro, La Ceiba, Laguna Negra, Morocota, Playa Blanca, Santa Rosa y Yuri, se instalaron 39 cámaras trampa Scoutguard SG550 (n=2) y Bushnell Trophy Cam (n=37), de las cuales 29 fueron programadas en modo de foto y 10 en video. Todas fueron atadas a un árbol a 50 cm aproximadamente del suelo, ubicadas opuestamente a los puntos cardinales oriente y occidente para evitar que la luz solar las activara y frente a cada una se removió la vegetación que interfiriera con el lente y el sensor de la cámara. Otros datos de la ubicación de la cámara como fecha, hora, coordenadas, estación, tipo de cobertura, tipo de programación -foto o video-, fueron registradas en un formato.

En los recorridos realizados para ubicar las cámaras, se realizó una búsqueda de rastros como huellas y madrigueras de otra fauna. Se tuvo en cuenta la cobertura donde se encontraba el rastro y se georreferenció. Los datos se analizaron descriptivamente teniendo en cuenta la cantidad de noches/día por cámara activa, la cantidad de las coberturas representadas y las especies que fueron encontradas por cámara, por sitio y por cobertura. Las cámaras se agruparon por sitios donde se analizó la composición local de las coberturas o del hábitat para los felinos y sus presas.

El componente social fue desarrollado en tres fases que incluyeron una fase preliminar, una de campo y otra de análisis de los resultados (Figura 2).

### Fase preliminar

Se realizó el diagnóstico y revisaron los antecedentes relacionados con los ejes temáticos del proyecto, felinos de Colombia, conflictos socio-ambientales entre comunidades y felinos, y otros proyectos realizados en la EFI. Además se incluyó el planteamiento de los objetivos para el componente social, la definición preliminar de categorías de análisis y el diseño de las herramientas participativas para abordar estos temas con las comunidades. Esta fase también tuvo en cuenta la revisión de fuentes de información secundaria, la cual fue transversal al proceso metodológico.

### Fase de campo

Se identificaron los actores y grupos de interés alrededor del proyecto y se realizó el acercamiento a las comunidades, en donde se presentó este proyecto (Los felinos y la gente de la Estrella Fluvial Inírida), así como las instituciones que participaron en este. Posteriormente se realizaron talleres con las comunidades definidas y convocadas, dirigidas hacia el desarrollo de los objetivos planteados y las categorías de análisis establecidas. Igualmente, se escogieron los actores clave con

potencial para realizar el acompañamiento del componente biológico.

### Fase de análisis

Se realizó la sistematización de la información de talleres y entrevistas, la digitalización y ajuste de la información cartográfica respecto a los datos levantados en campo, y el análisis de la información (triangulación de datos y compilación en categorías de análisis). Esta información se agrupó y se utilizó como base para la estructuración de un plan de acción regional.

## Resultados

### Componente biológico

El área delimitada para la EFI, comprende en la actualidad 253.000 hectáreas cubriendo parte de los departamentos del Vichada y Guainía. Dentro de esta área se encuentran los siete sectores de muestreo. Se calculó el tamaño de cada sector haciendo un buffer de 2.5 Km de diámetro en cada estación y reuniendo los buffers entre si delimitando el tamaño representado en cada sitio (Figura 3).

Este cálculo de áreas y sitios fue necesario para conocer la cantidad y las proporciones de las coberturas involucradas directamente dentro de los sectores de estudio y la manera cómo podrían estar estas representadas para la EFI en su totalidad. Así, en Vichada, se identificaron 13 tipos de cobertura de los cuales la vegetación secundaria o en transición ocupa la mayor parte, con el 24%. Le siguen los territorios semi-transformados como los mosaicos de pastos y cultivos y los pastos limpios. A diferencia de la porción de Guainía, se observó una mayor intervención antrópica, aunque en algunos puntos se ha notado que la cartografía toma como pastos limpios, algunas áreas de herbazales no arbolados o sabanas.

En cuanto a la representatividad de las coberturas por sector, y dado que el tamaño resultante de los sitios es dispar, se analizó la composición de estas sub-zonas, comprendidas en el polígono formado por el rango de acción de cada cámara. De esta forma se consideró la cantidad de cada tipo de hábitat en porcentaje, con relación a la cantidad de área que está cubriendo dicho hábitat para toda la EFI. Para el sector de Playa Blanca, se instalaron cinco cámaras cubriendo un área de 6.605 ha. En este sector, a pesar de presentarse amplias zonas de rebalse, predominan los ecosistemas de tierra firme, como los bosques densos y las sabanas arenosas. Las áreas transformadas y semi-transformadas no son representativas, seguramente con relación a la dificultad de trabajar suelos arenosos poco fértiles.

En los sectores de La Ceiba y Morocoto, que fueron los sitios con mejores resultados, se obtuvo el registro del jaguar y se



**Figura 2.** Resumen metodológico del componente social de felinos. Fuente: Fundación Omacha

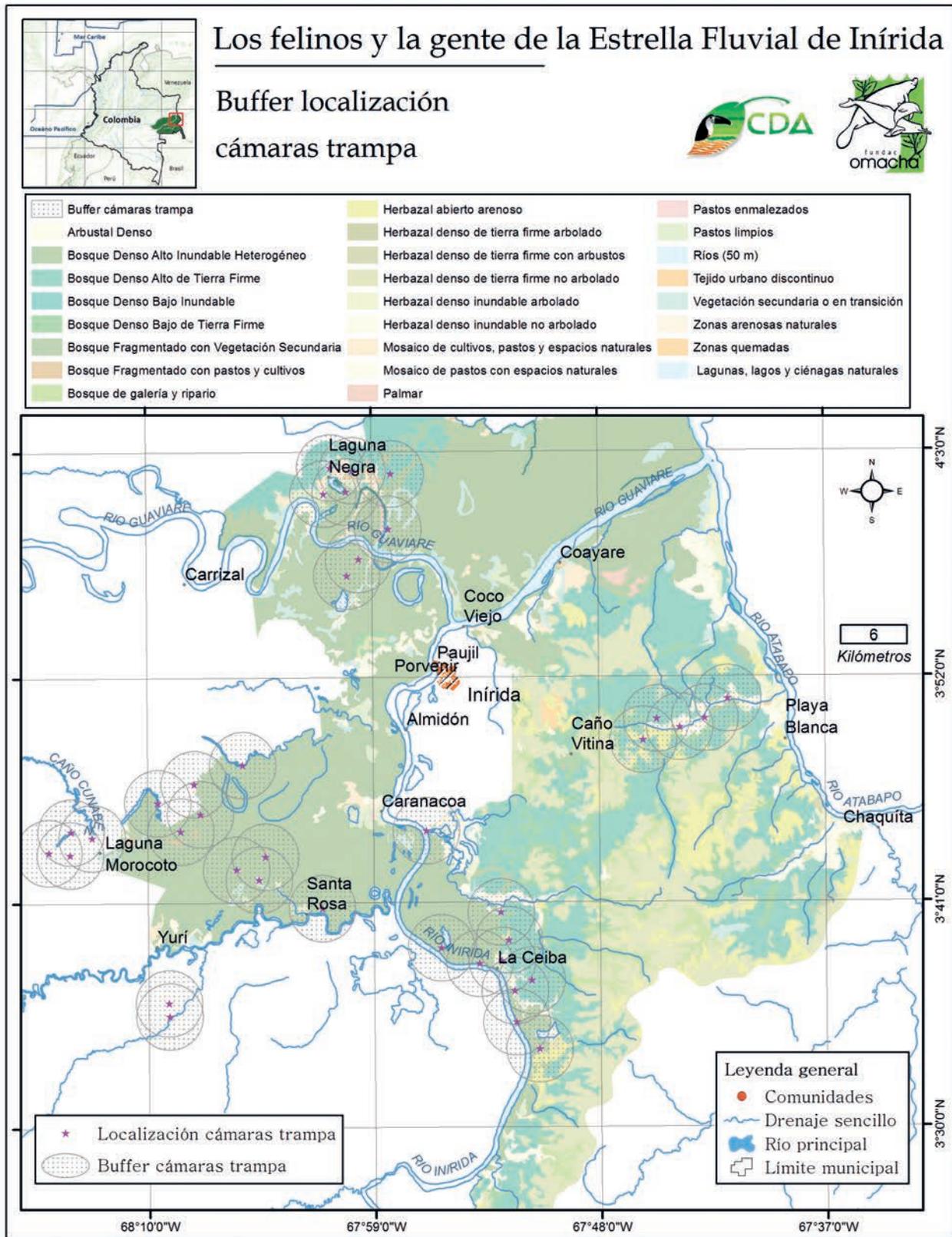


Figura 3. Buffers realizados para las cámaras en los sectores de muestreo.

**Tabla 1.** Esfuerzo de muestreo por las cámaras de cada sector de muestreo en la Estrella Fluvial Inírida.

Sector	Trampas - noche	Horas totales
Caño Cajaro	87	2088
La Ceiba	433	10392
Laguna Negra	182	4368
Morocoto	311	7464
Playa Blanca	229	5496
Santa Rosa	158	3792
Yurí	108	2592
Total	1508	36192

vio representado respectivamente el 10% y 16% del bosque denso inundable y el 34 de la sabana arbolada (solo en La Ceiba), así como el 7% y el 2% del bosque denso de tierra firme. La vegetación secundaria del sector de Morocoto correspondió 15% del total de esta cobertura, siendo este ecosistema importante en los procesos activos y de recambio de especies. Con esta composición se podría inferir que hay hábitat boscoso disponible y heterogeneidad de las coberturas, cualidades que favorecen la presencia de diferentes especies.

#### Esfuerzo de muestreo de las cámaras por sector

El esfuerzo de muestreo fue de 1508 trampas - noche (Tabla 1). La Ceiba, Morocoto y Playa Blanca fueron los sectores con mayor esfuerzo de muestreo, seguido de los sectores de Laguna Negra, Santa Rosa y Yurí los cuales tuvieron un esfuerzo de muestreo medio y por último el sector de Caño Cajaro el cual presentó el menor esfuerzo. En términos generales el esfuerzo de muestreo fue óptimo para registrar especies como el jaguar, teniendo en cuenta que el esfuerzo para obtener fotografías de jaguares recomendado es de 1000 trampas - noche (Carbone *et al.* 2001, Díaz-Pulido & Payán-Garrido 2012).

#### Registros fotográficos y de video obtenidos por grupo taxonómico

De las 39 cámaras instaladas en siete sectores de la EFI solo funcionaron 32, las restantes fallaron posiblemente por las condiciones climáticas de la zona, como la humedad y los fuertes aguaceros que se dieron en la época del muestreo. De un total de 10.361 fotografías y 6.399 videos se hicieron 396 registros de fauna (134 en video y 262 en fotos). Entre los registros fotográficos se obtuvieron 55 de aves, 200 de mamíferos y 7 de reptiles, mientras que para los registros de video se obtuvieron 14 de aves, 112 de mamíferos y 8 de reptiles.

Basados en los resultados preliminares y en los reportes de las comunidades locales, Morocoto y La Ceiba fueron los sectores donde se ubicaron un mayor número de cámaras. En

cuanto a registros de fauna, para aves los sectores en donde se obtuvieron mayores registros fueron Morocoto (n=32), La Ceiba (n=23) y Playa Blanca (n=11); para mamíferos, Morocoto (n=147), Santa Rosa (n=68) y Caño Cajaro (n=43) y para reptiles el sector de Morocoto (n=6). Debe tenerse en cuenta que en Morocoto y La Ceiba se abarcó una mayor área y se instalaron más cámaras por sitio, pues en estos sitios había más reportes de avistamientos de felinos, en especial en Morocoto, donde hace tres años ocurrió un ataque fatal de un jaguar a un habitante de esta comunidad.

La composición de las coberturas de Morocoto y La Ceiba, así como su estado de conservación, a pesar de la alta tala de las comunidades, demuestra que los resultados son consistentes con las características del hábitat y que un esquema de monitoreo o la implementación de la misma metodología en diferentes épocas del año, permitiría obtener suficientes datos como para hacer inferencias robustas de la población de mamíferos y sobretodo de felinos. Para los demás sitios sería recomendable ajustar el esfuerzo de muestreo y los tiempos de actividad de las cámaras, para poder comparar los resultados.

#### Registros de reptiles, aves y mamíferos obtenidos en cada sector

Mediante el muestreo realizado en la EFI a partir de las cámaras trampa se identificaron ocho especies de aves, 23 especies de mamíferos y dos especies de reptiles (Tabla 2). El lagarto pollero o mato (*Tupinambis* sp.) fue el reptil más registrado, seguido por el paujil (*Mitu tomentosum*), el tinamú (*Crypturellus cinereus*) y el ibis verde (*Mesembrinibis cayennensis*) como las aves más registradas mientras que el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y la fara (*Didelphis marsupialis*) fueron los mamíferos más registrados.

#### Registros de felinos

De las cuatro especies registradas en la EFI, el ocelote (*Leopardus pardalis*) obtuvo la mayor cantidad de registros en el

**Tabla 2.** Registros de fauna en los sectores de muestreo de la Estrella Fluvial Infrida. CC: Caño Cajaro, LC: La Ceiba, LN: Laguna Negra, M: Morocoto, PB: Playa Blanca, SR: Santa Rosa, Y: Yurí.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	Sectores de muestreo							Total
			CC	LC	LN	M	PB	SR	Y	
Sauropsida	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>			1					1
	Teiidae	<i>Tupinambis sp.</i>			5	6		2		13
Aves	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>		9		3		1		13
	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>				6	1			7
	Eurypygidae	<i>Eurypyga helias</i>				1				1
	Tyrannidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>		1	1	3				5
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>		5		6				11
	Cracidae	<i>Mitu tomentosum</i>		8	1	11	5	2		26
	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>					1			1
	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>			2	3				5
Mammalia	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>		2						2
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>		1	3	6	7	2		19
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>		2	8	75	1	24		110
	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>		8		3		6		17
	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	2	3	29	25	3	2		64
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	1	1	2					4
	Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha</i>		2						2
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	2		3	10		3		18
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>					2			2
		<i>Mamifero Indet</i>							1	1
	Didelphidae	<i>Metachirus nudicaudatus</i>			7	10		4		21
	Cervidae	<i>Mazama sp.</i>		2	5	4	3			14
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>		1			1	1		3
	Procyonidae	<i>Nassua sp.</i>			1					1
	Felidae	<i>Panthera onca</i>		1						1
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	1						2	3
	Felidae	<i>Puma concolor</i>		1					2	3
	Rodentia	Rodentia sp.1		1	3	4		2		10
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>				4				4
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>		1		1				2
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>		2	2	4	1			9	
Tayassuidae	<i>Tayassu pecarí</i>			1		1			2	
Total			6	51	74	185	26	49	5	396



© Anthony B. Rath/ WWF-Canon

Ocelote (*Leopardus pardalis*)

**Tabla 3.** Número de registros de felinos encontrados en sectores la Estrella Fluvial Infrida.

Nombre Común	Especies	Sectores							Total
		Caño Cajaro	La Ceiba	Laguna Negra	Morocoto	Playa Blanca	Santa Rosa	Yuri	
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	2		1	10		3	2	18
Margay	<i>Leopardus wiedii</i>					2			2
Tigre mariposo	<i>Panthera onca</i>		1						1
León	<i>Puma concolor</i>		1					2	3
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>24</b>

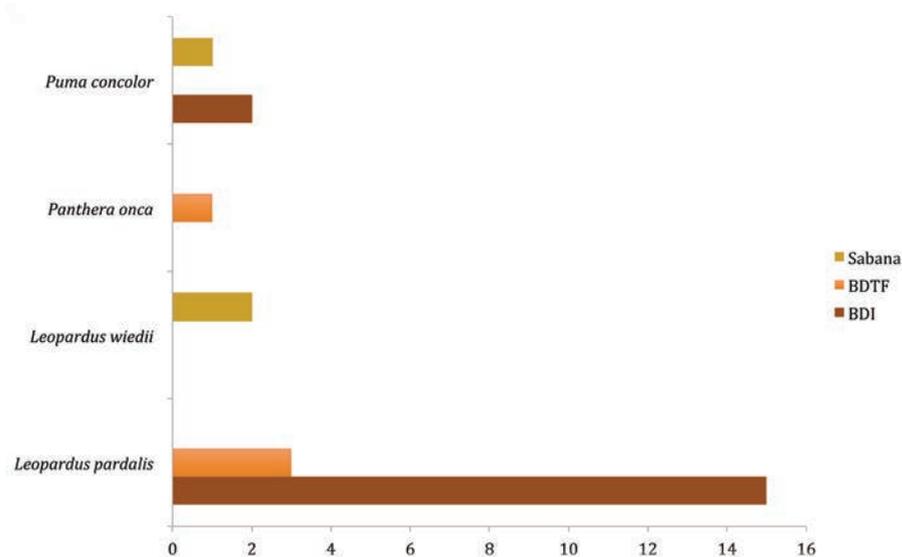
sector de Morocoto; también se observó en Caño Cajaro, laguna Negra, Santa Rosa y Yuri. Además se identificaron felinos como el margay (*Leopardus wiedii*) en el sector de Playa Blanca, tigre mariposo (*Panthera onca*) en el sector de La Ceiba y el león (*Puma concolor*) en los sectores de La Ceiba y Yuri (Tabla 3).

#### Registros de felinos obtenidos por hábitats

La mayoría de registros de ocelote y puma se obtuvieron en la cobertura de bosque denso inundable (BDI). El tigre mariposo solo fue registrado en el bosque denso de tierra firme (BDTF) junto al ocelote. En el hábitat correspondiente a sabana se registró puma y margay (Figura 4). Se observó que el jaguar y el puma son especies simpátricas, es decir pueden coexistir en las mismas zonas. El jaguar puede usar gran

variedad de hábitats como bosques húmedos de tierras bajas, pastizales secos, matorrales y otro tipo de hábitats que estén asociados a cuerpos de agua (Foster *et al.* 2010) y en Colombia la mayoría de registros se han encontrado para los 1200 m (Díaz-Pulido 2011). El puma puede estar presente en una gran variedad de hábitats y es posible encontrarlo en altitudes hasta los 5800 m (Foster *et al.* 2010).

El único registro de margay obtenido fue en la sabana pero se ha identificado que este felino tiene asociaciones con hábitats boscosos más que con áreas abiertas como las sabanas y está más adaptado para vivir en los árboles (Nowell & Jackson 1996). El margay se ve afectado negativamente en áreas con alta presencia de ocelotes posiblemente por la competencia por el mismo tipo de presas de las que se alimentan.

**Figura 4.** Registros fotográficos obtenidos para cada especie de felino por cada tipo de hábitat en la Estrella Fluvial Infrida.



### Jaguar negro (*Panthera onca*)

Sin embargo, en el sector de Playa Blanca fue registrado el margay en los bosques densos de tierra firme, lo que supone el uso de sabanas como paso o tránsito en sus movimientos de forrajeo.

#### Registros de presas potenciales en cada sector de muestreo

De acuerdo a la fauna registrada a partir del fototrampeo realizado en diferentes sectores de la EFI entre reptiles, aves y mamíferos, se consultaron diferentes artículos, libros y literatura gris para establecer si estas especies son presas de los felinos identificados mediante el fototrampeo. Se encontró que al menos 20 del total de las especies registradas en la zona de estudio son presas para el jaguar y el puma y que entre seis y 10 pueden serlo para el ocelote y el margay (Tabla 4).

#### Componente social

Para generar y crear escenarios de concertación e intercambio de saberes con las comunidades locales y formular de

manera participativa un plan de manejo de felinos, se convocó a 14 comunidades indígenas locales ubicadas en el área de influencia de la Estrella Fluvial Inírida: en el río Atabapo a las comunidades Caño Vitina, Playa Blanca y Chaquita; en el río Inírida, las comunidades Almidón, Barranco Tigre, Santa Rosa, Yurí, Caranacoa, Coco Viejo, La Ceiba, Laguna Morocoto, Paujil y Porvenir; y en el río Guaviare, Carrizal, Coayare y Laguna Negra.

En total se realizaron 42 talleres, en los que se abordó la identificación de las especies de felinos que reconocen las comunidades, aspectos de su hábitat, etnobiología, comportamiento y relaciones, identificación de amenazas y diagnóstico de los conflictos socio ambientales derivados de la relación comunidad-felinos. En general para las comunidades indígenas se presentaron los siguientes resultados:

- El jaguar y el puma fueron fácilmente reconocidos por las comunidades indígenas por sus características morfológicas (tamaño y color principalmente).

**Tabla 4.** Presas potenciales de los felinos registradas en los sectores de muestreo de la Estrella Fluvial Inírida. (✓): Presas registradas en la literatura (w): Presas que probablemente pueden ser consumidas, (\*): Presas consumidas pero no de manera frecuente, registradas en la literatura.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	Especies de felinos registradas			
			Jaguar	Puma	Margay	Ocelote
Sauropsida	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	✓	✓	✓	✓
	Teiidae	<i>Tupinambis</i> sp.	w	w	w	w
Aves	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	✓	✓		✓
	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	✓	✓		✓
	Eurypygidae	<i>Eurypyga helias</i>	w	w		w
	Tyrannidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>			w	
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	w	w		w
	Cracidae	<i>Mitu tomentosum</i>	✓	w		
	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	✓			✓
	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	w	w		w
Mammalia	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	✓	✓		
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	✓	✓		*
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	✓	✓		
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	✓	✓		*
	Didelphidae	<i>Didelphidae</i> sp.1	✓	✓	✓	✓
	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	✓	✓	✓	✓
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>				
	Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha</i>	w	w	w	w
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	✓			
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	w			
		INDET				
	Didelphidae	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	✓	✓	✓	✓
	Cervidae	<i>Mazama</i> sp.	*			*
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	✓			
	Procyonidae	<i>Nasua</i> sp.	✓	✓		✓
	Felidae	<i>Panthera onca</i>				
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	✓	✓		*
Felidae	<i>Puma concolor</i>					
	Rodentia sp.1	w	w	✓	✓	
Sciuridae	<i>Sciurus</i> sp.	✓	✓	✓	✓	
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	✓	✓		*	
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	✓				
Tayassuidae	<i>Tayassu pecarí</i>	✓	✓			



© Anthony B. Rath / WWF-Canon

Puma (*Puma concolor*)

- Se pudo observar que las tres especies de tigrillos (*Leopardus tigrinus*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*) son confundidas entre sí por las comunidades. A pesar de que se reconoce una especie que se referencia en lengua Puinave como “watyao”, que traduce tigrillo, no hubo una diferenciación clara entre las tres especies en ninguna de las comunidades.
- El yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) no fue reconocido por ninguna de las comunidades indígenas.

En los talleres se establecieron las zonas de presencia de los felinos con cartografía social, identificando las zonas de extracción y consumo por parte de las comunidades (cacería, pesca, madera y conucos). Los pobladores identificaron como áreas de distribución y presencia de los felinos los bosques de galería asociadas a los caños y lagunas, las sabanas naturales y los alrededores de conucos. A pesar de que los avistamientos directos tienen baja frecuencia, las comunidades

referenciaron como recurrentes los registros de huellas (*Panthera onca* y tigrillos), olor y marcas de rasguños en los árboles.

Uno de los temas centrales de los talleres fue la identificación de conflictos con los felinos, y de esto surgieron dos puntos principales: a) el problema con el jaguar (*Panthera onca*) por el encuentro y ataque a perros de cacería y b) el problema con los tigrillos por el asecho y cacería de aves de corral. Con relación a la percepción de las comunidades sobre la amenaza de las especies de felinos, hay una tendencia que indica que estas especies no se buscan en las faenas de cacería, ya que no representan una presa con valor nutricional, económico ni comercial y además se evita al máximo el contacto con ellos. Las personas reconocen que la disminución de presas incrementa la competencia por presas con ellos, el acercamiento de los felinos a las comunidades y las posibilidades de encuentro.

Las comunidades consideran que estas problemáticas se presentan por que los felinos actúan por instinto cuidando sus crías o marcando su territorio y porque se alimentan de las mismas presas que los humanos y en algunos casos cuando no encuentran presas fácilmente, son los perros y gallinas presas fáciles para los felinos. También aducen que la sobrepoblación de perros en la zona y la falta de corrales para las gallinas genera oportunidades para los felinos que podrían evitarse con un mejor control.

## Conclusiones

En la Estrella Fluvial Infrida se registraron cuatro de las seis especies de felinos presentes en Colombia, el ocelote (*Leopardus pardalis*), el margay (*Leopardus wiedii*), el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*). De estas, el ocelote y el puma tuvieron la mayor cantidad de registros. No obstante, el yaguaroundí (*Puma yagouaroundi*) ha sido registrado en la zona (Ferrer-Pérez *et al.* 2009). En general en la EFI existe una buena cobertura boscosa y hábitats adecuados para los felinos, mostrando un buen nivel de conectividad.

Los resultados de las cámaras trampa confirman la presencia de varias especies que son presa de felinos como los pecaríes, dantas, venados y ñeques. Se evidenció que no existe un conflicto entre los felinos y las comunidades locales, sin embargo se registran dos situaciones problema, que aún no muestran un estado crítico pero requieren de manejo rápido pues ya se han tomado acciones para su solución como la cacería de felinos por parte de algunos pobladores. Existe un temor generalizado especialmente con el jaguar, lo que representa una amenaza evidente pues estos son cazados para prevenir ataques futuros.

Para las comunidades indígenas los felinos no representan un “trofeo de cacería” ni un medio de subsistencia ya que la carne de los felinos nunca ha hecho parte de su dieta, considerando a estas especies como animales de poca importancia manifestando que si estos desaparecieran o se acabaran no se verían afectados gravemente. Igualmente, no tienen interés en conservarlos pues la pérdida de parte de sus creencias indígenas los ha llevado a olvidar la importancia de estas especies en su cultura; sin embargo están dispuestos a convivir con ellas pues entienden que hacen parte del medio y que por algún motivo, se encuentran entre ellos para cuidar el bosque y defender su territorio.

## Bibliografía

- Carbone, C., S. Christie, K. Conforti, T. Coulson, N. Franklin, J.R. Ginsberg, M. Grirffiths, J. Holden, K. Kawanishi, M. Kinnaid, R. Laidlaw, A. Lynam, D. W. Macdonald, D. Martyr, C. McDougal, L. Nath, T. O'Brien, J. Seidensticker, D.J. L. Smith,



© David I. Wason / WWF-UK

Gato montés o gato tigre (*Felis weidii*)



© Anthony B. Rath / WWF-Canon

Puma (*Puma concolor*)



Fernando Trujillo/Omachaca

Zaino (*Pecari tajacu*) presa de jaguar.

- M. Sunquist, R. Tilson & W. Sharhuddin. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animals Conservation* 4:75-79.
- Díaz-Pulido, A. 2011. Áreas de distribución potencial del jaguar (*Panthera onca*) en Colombia. Universidad de los Andes. Bogotá, D.C.
  - Díaz-Pulido, A. & E. Payán-Garrido. 2012. Manual de fototrampeo: una herramienta para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp.
  - Ferrer-Pérez, A., M. Beltrán-Gutiérrez & C. A. Lasso. 2009. Mamíferos de la Estrella Fluvial de Inírida: ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco (Colombia). *Biota Colombiana*, 10(1 y 2): 209-218.
  - Foster, R.J., B.J. Harmsen & C.P. Doncaster. 2010. Habitat use by sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance in Belize. *Biotropica*, 42 (6): 724-731.
  - Nowell, K. & P. Jackson (Eds.). 1996. Wild cats: Status and conservation action plan. The World Conservation Union, Species Survival Commission, Cat Specialist Group, Gland, Suiza.
  - Rodríguez-Mahecha, J. V., M. Alberico, F. Trujillo & J. Jorgenson (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales -Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
  - Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. De-fler, H. Ramírez-Chávez & F. Trujillo. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2): 301-365.



# Transformaciones en el manejo indígena local de la fauna de cacería en la Estrella Fluvial Inírida

Daniel Cruz-Antia

## Introducción

Los sistemas sociales y naturales se desarrollan a través de relaciones de constante adaptación mutua (Berkes & Folke 1998, Moran 1993, Cárdenas 2002); los culturales estructuran medios y adaptaciones para relacionarse con los ecosistemas y modificarlos, en lo que se denomina el capital cultural (Janssen *et al.* 1994). Parte de este capital es el conocimiento ecológico tradicional; el cual, a través de la acumulación de experiencia, permite a las comunidades humanas entender dinámicas ecosistémicas y desarrollar la capacidad de establecer normas y reglas (instituciones) que regulan el uso de los recursos naturales necesarios para su subsistencia (Berkes & Folke 1998).

En el contexto actual de globalización, estas estructuras tradicionales de adaptación han sido transformadas, hecho que ha comprometido la sostenibilidad del uso de los recursos naturales (Erikson 1995, Westley *et al.* 2002, Berkes & Folke 2002, Pabón 1978, Camacho 1982, Triana 1985, 1987, Redford & Robinson 1987, Bergman 1995, Berkes 1999, 2001, 2003, Stearman 2000, Townsend 2000, Bennett & Robinson 2000).

En las selvas colombianas, este fenómeno ha venido ocurriendo desde principios del siglo pasado. Las etnias puinave, Curripaco, Tucano y Guanano ubicadas a lo largo de los ríos Guainía e Inírida (departamento del Guainía) y de los ríos Vaupés e isana, (departamento del Vaupés), han venido interactuando desde hace más de 90 años con eventos de colonización, sedentarización, bonanzas extractivas y misiones evangélicas (Rozo 1945, Zerries 1965, Pabón 1978, Camacho 1982, Triana 1985, 1987, Guzmán 2005, Palacios 2007), factores socioculturales, económicos e institucionales que han repercutido en la forma de percibir y manejar su territorio, generando mayor presión sobre los ecosistemas y sus recursos.

Para las comunidades indígenas asentadas a lo largo del río Inírida, la cacería de subsistencia es indispensable para el aporte de proteína y su continuidad cultural. Tras los procesos de transculturación, existen evidencias que sugieren que en la actualidad los patrones de la actividad en la región no son sostenibles como resultado de los cambios en prácticas y creencias de cacería (Triana 1985, 1987, Guzmán 2005, Palacios 2007, Tafur & Montenegro 2010a,b). Este fenómeno no es una particularidad del Guainía, una importante serie de estudios demuestran que actualmente los patrones de cacería se alejan de ser sostenibles, de hecho la extinción o extirpación local de fauna de caza es un patrón común que se relaciona con procesos de cambio cultural y modernización (Redford & Robinson 1987, Redford 1992, Townsend 2000, Stearman 2000, Bennett & Robinson 2000).

En este capítulo se identifican los cambios en las prácticas (patrones de uso) y creencias (normas y reglas entendidas



Daniel Cruz-Antia

como instituciones) de cacería, ocasionados por el contexto histórico de transformaciones socioculturales, institucionales y económicas en el Guainía (basándose en Bennett & Robinson 2000). Igualmente, se analiza las repercusiones de tales cambios en el manejo de la fauna de caza en la comunidad indígena de La Ceiba, río Inírida (Guainía-Colombia), para generar un entendimiento de los patrones de uso actuales de la fauna silvestre en la Estrella Fluvial Inírida.

La evaluación de estos factores busca determinar si la configuración de cacería actual favorece o compromete la sostenibilidad de la actividad a futuro. Para este fin, en este capítulo se entiende la sostenibilidad como “el mantenimiento de una condición (o estado) de un sistema en el tiempo, en términos cualitativos, en el que está implícito el largo plazo y un contexto multigeneracional, en donde su permanencia depende del nivel de costo biofísico y/o socioeconómico que implique su mantenimiento” (Etter & Crizón 2001). Es decir, la sostenibilidad del aprovechamiento de la fauna de caza se logra en la

medida en que sean suplidas las necesidades de las comunidades humanas, sin llegar a afectar las poblaciones animales, y por ende, las dinámicas ecosistémicas que proveen bienes y servicios ambientales a las comunidades indígenas de la EFI.

### Área de estudio

La comunidad de La Ceiba, en su territorio, reconoce como animales de consumo por lo menos 40 especies, predominando los mamíferos con más de 24 especies reconocidas, las aves con más de 10 especies y los reptiles con 7 especies (Tabla 1).

### Contexto socioeconómico

Los asentamientos humanos del Guainía se distribuyen de acuerdo con la trayectoria de los ríos (Guaviare, Guainía, Isana, Cuiarí, Negro, Atabapo, Inírida y Orinoco) (Salazar *et al.* 2006). En total se registran más de 200 lugares de asentamientos principalmente indígenas. Debido a su carácter



Daniel Cruz-Antia

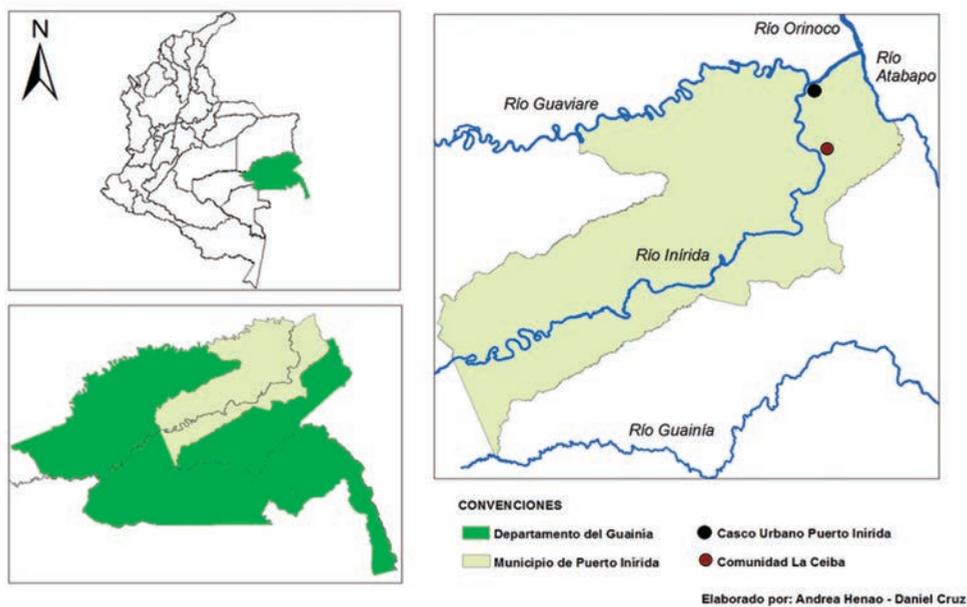


Figura 1. Ubicación de la comunidad de La Ceiba (río Inírida, Guainía-Colombia).

multicultural, el departamento del Guainía se encuentra dividido en una serie de figuras político-administrativas que se traslapan (municipios, corregimientos, inspecciones, Reservas Forestales, Resguardos Indígenas, Reservas Nacionales Naturales) (Etter 2001, Salazar *et al.* 2006). Así, en el Guainía existen 13.070 km<sup>2</sup> de reserva forestal, equivalentes al 18,09% del total departamental; 1.092 km<sup>2</sup> de reserva nacional natural superpuestos con resguardos indígenas equivalentes al 15,46% del total del Guainía. Esto se expresa en al menos tres distintas territorialidades: la concepción territorial indígena, la de los colonos que llegaron producto de las bonanzas extractivas o desplazados tras procesos de violencia desde 1950 junto con los mineros, y la del Estado Nacional (Etter 2001, Salazar *et al.* 2006).

Las principales actividades económicas del departamento se basan en auto-subsistencia (agricultura itinerante, pesca, caza y recolección de frutos del bosque), producción agrícola comercial (producción comercial de base de coca y actividades como la ganadería y la siembra de plátano y yuca), el subsistema extractivo-comercial (oro, fibra chiqui-chiqui, bejuco, peces ornamentales, pescado salado y fresco) y el subsistema estatal (flujos económicos generados por la inversión y transferencias efectuadas por el gobierno central a través del gobierno departamental y otras instituciones) (Etter 2001).

En el departamento se registran en total 10 grupos étnicos ocupando 26 resguardos indígenas presentando una población de 13.633 habitantes distribuidos en 2.727 familias (Salazar *et al.* 2006). De tal población la etnia curripaco representa el 46,24% del total departamental; por su parte los puinave representan el 22,5% del total, mientras que los tucanos y guananos comparten el 7,51% con otras 5 etnias más (Gobernación del Guainía 2001). La comunidad de La Ceiba está conformada por indígenas de la etnia puinave, curripaco, tucano y guanano en donde viven 25 familias. Hace parte del resguardo indígena Almidón- La Ceiba, designado en 1986, abarcando un área total de 40.960 ha (DNP 2001, Salazar *et al.* 2006).

Las etnias del departamento del Guainía se caracterizan por haber sufrido importantes procesos de cambio cultural. Como resultado de estos procesos, los indígenas sufrieron cambios en la forma de percibir y relacionarse con el ecosistema y con los demás actores sociales, siendo la evangelización y la introducción a la economía de mercado los principales factores de transculturación (Triana 1985, 1987; Salazar *et al.* 2006, Sánchez 2007).

Previo a tales eventos, los indígenas se dedicaban a la caza y recolección de los productos de la selva mediante estrategias nómadas y semi-nómadas (Sánchez 2007), hoy en día los indígenas se organizan en asentamientos permanentes;



practican la agricultura itinerante de tumba y quema, que complementan con la pesca, la cacería y la recolección; por tanto existe una dependencia a la fertilidad de los suelos y la oferta de pesca y fauna de caza (Triana 1987, Salazar *et al.* 2006, Sánchez 2007). Las comunidades son evangélicas, los asentamientos constan de casas unifamiliares, sala de conferencias, iglesia, escuela y centro de salud; el pastor y el capitán son las autoridades principales y son los encargados de representar a cada aldea frente a las organizaciones externas (Triana 1987, Salazar *et al.* 2006, Sánchez 2007). Actualmente reciben transferencias del Estado por ubicarse en resguardos indígenas y, como resultado de las dinámicas de mercado, se dedican a actividades extractivas como la explotación de pesca ornamental y comercial, la extracción de oro aluvial y tantalita, la agricultura comercial, la extracción de la fibra del chiqui-chiqui y el trabajo asalariado (Etter 2001, Salazar *et al.* 2006, Sánchez 2007).

## Métodos

Este caso de estudio se basa en una recopilación de información primaria y secundaria de evaluaciones realizadas (documentos oficiales, etnografías, informes técnicos,



Sindy J. Martínez



Daniel Cruz-Antia

investigaciones, censos) y una fase de campo durante julio de 2010 a enero de 2011. Dado que la investigación buscaba una representatividad cultural, no estadística (Bonilla-Castro & Rodríguez 2005), el levantamiento de información dio inicio mediante la selección de informantes clave de la comunidad como cazadores (para abordar el tema cultural y de prácticas de caza), hombres y mujeres adultos y ancianos (para el recuento histórico de actividades productivas y extractivas y los procesos de evangelización), payés (para el tema cultural simbólico y prácticas de manejo tradicionales) y pastores (para abordar el tema de la evangelización). El tema de percepción se abordó con todos los informantes. Fueron desarrolladas 30 entrevistas semi-estructuradas, en donde se abordaron las siguientes categorías de análisis: prácticas y creencias de cacería (pasado y presente), comercio y tenencia de fauna (pasado y presente), historia económica, historia de ocupación, dinámica poblacional local, relaciones sociales, repercusiones fauna/cultura, gobierno nacional y regional, instituciones de cooperación, normas locales y externas, repercusiones de la institución religiosa, acceso y control, percepciones del estado e importancia de la fauna de cacería y estrategias de manejo (pasadas y presentes). Estas entrevistas fueron desarrolladas en español y dado el caso, se desarrollaban con ayuda de un traductor para las lenguas indígenas.

Los temas institucionales, socioeconómicos, culturales y referentes al estado de la fauna de caza fueron complementados mediante la realización de tres talleres de diagnóstico rural



participativo en donde participaron un total de 39 personas, entre cazadores, mujeres y hombres adultos y ancianos, incluyendo el capitán de la comunidad y los pastores. En estos talleres se usaron las herramientas de Diagrama de Venn, Matriz de normas y reglas, Gráfico histórico y Cartografía social (Geilfus 1997, Rubio *et al.* 2000, Rodríguez 2010, Ramos 2006). Durante todos los talleres fueron realizadas entrevistas a grupos focales (grupos de cazadores y abuelos), en donde se desarrollaron debates abiertos sobre prácticas de cacería, así como normas y reglas relacionadas, siempre procurando desarrollar comparaciones entre el pasado y el presente.

Para caracterizar los patrones de caza se realizaron ejercicios de observación directa relacionados con las armas y técnicas utilizadas, las especies capturadas, los principales usos de las presas; en el tema socioeconómico se observó la estructura de los asentamientos, los principales artículos adquiridos en los mercados locales, las actividades productivas y extractivas desarrolladas, además de evidencias de tráfico de fauna. Por su parte, en lo relacionado con el tema de aspectos físicos del territorio se tuvieron en cuenta consideraciones de acceso a la comunidad por el río Inírida, al igual que fueron observados los controles de acceso y la cercanía a centros de mercado.

Para tratar temas más sensibles para los entrevistados como aspectos religiosos y simbólicos tradicionales, así como temas de diferenciación social u opiniones personales, fueron realizadas diez entrevistas informales no-estructuradas a los payés de la comunidad, el capitán y los pastores.

Con el fin de triangular los datos obtenidos en campo con la experiencia de los profesionales de los entes de control,

fueron realizadas cuatro entrevistas semi-estructuradas a funcionarios de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico -CDA-, la Seccional de Investigación Criminal, la Policía Ambiental y Ecológica, y del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural; en estas entrevistas se abordaron los temas de normatividad ambiental, temas de comando y control, uso de recursos faunísticos y pesqueros, conflictos de uso, comercio de fauna silvestre, practicas de manejo y sostenibilidad de la cacería.

Para la caracterización de las prácticas actuales de cacería, fue diseñado un formato de registro, el cual fue consignado tras cada faena de cacería, previo acuerdo con los cazadores de la comunidad. Este formato buscaba recolectar información sobre la composición de la cacería en la comunidad, las principales motivaciones de la faena, las armas y técnicas empleadas, los lugares geográficos de captura, además de la narración de la faena; de igual forma se tomaron datos sobre el esfuerzo realizado en horas y la cantidad de individuos y kilogramos obtenidos, esto con el fin de tener datos para realizar el cálculo de la CPUE (captura por unidad de esfuerzo= individuos/hora y kilogramos/hora) propuestos por Puertas (1999), Noss *et al.* (2003) y Cuellar *et al.* (2004), con el fin de analizar los retornos de cacería y la tasa de aprovechamiento propuesta por Redford & Robinson (1987), en donde  $TA = \text{número de individuos cazados/número de consumidores/duración del estudio en años}$ .

Finalmente, la información colectada en campo fue sistematizada y analizada a partir de una triangulación intra e inter-metodológica y de datos, dando como resultado la identificación de los patrones culturales necesarios para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

**Tabla 1.** Especies de fauna silvestre reconocidas para consumo por los pobladores de la comunidad de La Ceiba.

NOMBRE CIENTÍFICO	ESPAÑOL	PUINAVE	GUANANO	TUCANO	CURRIPACO
<b>MAMÍFEROS</b>					
<i>Tayassu tajacu</i>	Zaíno	<i>Dejut</i>	<i>Yejceburú</i>	<i>Yejceburú</i>	<i>Yamurítú</i>
<i>Tayassu pecari</i>	Cajucho	<i>Depí</i>	<i>Yejcesteieina</i>	<i>Yejcésujtigú</i>	<i>Apiá</i>
<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	<i>Yap</i>	<i>Wacheú</i>	<i>Wecú</i>	<i>Jema</i>
<i>Mazama gouazoubira/M. americana</i>	Venado de monte	<i>Somcot</i>	<i>Ñamá</i>	<i>Ñamasagñ</i>	<i>Neduitu</i>
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado sabanero	<i>Sompup</i>	<i>Ñamá</i>	<i>Ñamasaariti</i>	<i>Neerri</i>
<i>Cacajao melanocephalus</i>	Chocuto	<i>Sao</i>	<i>Pichojturú</i>	<i>Pijcoturu</i>	<i>Carrubirri</i>
<i>Alouatta seniculus</i>	Araguato	<i>Ká</i>	<i>Emú</i>	<i>Emo</i>	<i>Ichi</i>
<i>Cebus apella</i>	Maicero	<i>Buri</i>	<i>Pichojturú</i>	<i>Ajqueñi</i>	<i>Puve</i>
<i>Cebus albifrons</i>	Mono	<i>Su</i>	<i>Yecerirú</i>	<i>Majsaaque</i>	<i>Jaario</i>
<i>Saimiri sciureus</i>	Tití	<i>Seu</i>	<i>Savaro</i>	<i>Mereisí</i>	<i>Pitipiti</i>
<i>Aotus vociferans</i>	Mico nocturno	<i>Puipú</i>	<i>Kun</i>	<i>Mujpú</i>	<i>Múcurí</i>
<i>Callicebus torquatus</i>	Viudito	<i>Tú</i>	<i>Wuaú</i>	<i>Guaú</i>	<i>Waqui</i>
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Chiguiro	<i>Itidé</i>	<i>Diabachí</i>	<i>Diawekú</i>	<i>Keeto</i>
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Picure	<i>Bo</i>	<i>Buú</i>	<i>Buuj</i>	<i>Piichi</i>
<i>Agouti paca</i>	Lapa	<i>Det</i>	<i>Saamán</i>	<i>Cemén</i>	<i>Daapa</i>
<i>Coendou prehensilis</i>	Puercoespín	<i>Ñikí</i>	<i>Wató</i>	<i>Wató</i>	<i>Ñarrada</i>
<i>Sciurus sp./ Microsciurus sp.</i>	Ardilla	<i>Bikú</i>	<i>Misoa</i>	<i>Misoa</i>	<i>Maderrí</i>
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero	<i>Woi</i>	<i>Mién</i>	<i>Umukaripai</i>	<i>Aate</i>
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero	<i>Ñan</i>	<i>Oachímién</i>	<i>Bujcó</i>	<i>Tarro</i>
<i>Priodontes maximus</i>	Ocarro	<i>Dó</i>	<i>Wacheupámo</i>	<i>Wekúpamo</i>	<i>Áyana</i>
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Cahicamo	<i>Yú</i>	<i>Pamó</i>	<i>Pamo</i>	<i>Aridari</i>
<i>Choloepus didactylus</i>	Perezoso	<i>Jum</i>	~	<i>Weré</i>	<i>Wamo</i>
ECHIMYIDAE	Rata espinosa	~	~	~	~
<i>Leopardus pardalis/ L. wiedii</i>	Tigrillo	<i>Wayáo</i>	<i>Misitucurú</i>	<i>Yaidorogaja</i>	<i>Yawi</i>
<b>AVES</b>					
<i>Ara spp.</i>	Guacamaya	<i>Yuú</i>	<i>Majá</i>	<i>Majá</i>	<i>Ádarro</i>
<i>Amazona spp. / Aratinga spp.</i>	Loros	<i>Som</i>	<i>Wachó</i>	<i>Vejkó</i>	<i>Warro</i>
RAMPHASTIDAE	Tucanes	<i>Uan</i>	<i>Dasá</i>	<i>Dajsé</i>	<i>Yate</i>
<i>Mitu tomentosa</i>	Paujil	<i>Tú</i>	<i>Wanopí</i>	<i>Waropi</i>	<i>Cuichi</i>
<i>Penelope sp./Ortalis sp.</i>	Pavas	<i>Jompi</i>	<i>Katamajá</i>	<i>Kajtá</i>	<i>Marre</i>
COLUMBIDAE	Palomas	<i>Íti</i>	<i>Bujá</i>	<i>Bujá</i>	<i>Jurito</i>
<i>Tinamus major</i>	Gallinetas	<i>Bou</i>	<i>Kjá</i>	<i>Ajá</i>	<i>Maami</i>
ARDEIDAE	Garza blanca	<i>Bup</i>	<i>Yajá</i>	<i>Yejé</i>	<i>Maari</i>
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja	<i>Kadúa</i>	<i>Kodasá</i>	<i>Ajcodacé</i>	<i>Wanarí</i>
<b>REPTILES</b>					
<i>Podocnemis expansa</i>	Terecay	<i>Yúc</i>	<i>Kuuri</i>	<i>Uú</i>	<i>Ícurí</i>
<i>Podocnemis erythrocephala</i>	Chipiro	<i>Cipirú</i>	<i>Naacurí</i>	<i>Usoagn</i>	<i>Chipiro</i>
<i>Geochelone denticulata</i>	Morroco	<i>Bá</i>	<i>Macarcaburu</i>	<i>Újuri</i>	<i>Ichidá</i>
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	Cabezón	<i>Uvá</i>	~	<i>Udejuapai</i>	<i>Waranaco</i>
<i>Chelus fimbriatus</i>	Matamata	<i>Yoyac</i>	<i>Diacurí</i>	<i>Údere</i>	<i>Maivirrunaré</i>
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Cachirre negro	<i>Woubom</i>	<i>Só</i>	<i>Ijsóbujtigú</i>	<i>Catchirrejekai</i>
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Cachirre blanco	<i>Woupi</i>	<i>Só</i>	<i>Ijsoñigú</i>	<i>Catchirreitakai</i>



Ilustración 1a,b,c. Dueños de Monte *Boraro*, *Mawari*, *Yum* (Ilustraciones Payé Eriberto Villegas-Guanano, Jimmy Saéz-Puinave)

## Resultados

La comunidad de La Ceiba se encuentra ubicada en la zona nororiental de la región amazónica colombiana, a una altura de 93 m.s.n. m; haciendo parte de la cuenca del río Orinoco y de la Estrella Fluvial Inírida, en el departamento del Guainía (Salazar *et al.* 2006) (Figura 1).

### Influencia histórica sobre la cacería en el Guainía y patrones actuales

La cultura de las etnias puinave, curripaco, tucano y guanano presentaba un rico conjunto de figuras, roles, mitos, bailes, cantos y prescripciones que denotaban la relación entre el ser humano y la naturaleza (Wavrin 1948, 1953, Roza 1945, Waldegg 1945, Correa 1996, Romero 2003, Sánchez 2007). Estas construcciones funcionaban claramente como normas locales para el manejo de la fauna de cacería: los mitos establecían reglas que limitaban la cantidad de animales capturados por temor a los dueños de monte o imponían respeto a animales sagrados (Ilustración 1a,b); las celebraciones funcionaban como espacios de distribución de las presas y como medio de difusión de conocimiento ecológico tradicional de cacería, además de la interpretación de señales ambientales, todo esto a través de cantos y bailes; por otro lado, la figura del Payé

regulaba la oferta de fauna a través de estrategias de manejo culturales, además establecía normas de manejo de los animales y hacía efectivas las sanciones culturales o sociales tras el incumplimiento de tales normas. A su vez, las prácticas de cacería estaban estrechamente relacionadas con las prácticas de manejo culturales de la cacería. Se usaban tecnologías tradicionales de captura como trampas de caída, la cerbatana, la puya y el arco y la flecha. Tenían un éxito considerable pero requerían de un alto nivel de destreza por parte del cazador. La efectividad de muchas de estas armas dependía del curare, un veneno de alta toxicidad. En síntesis, el conjunto de prácticas y creencias tradicionales, basadas en el conocimiento ecológico tradicional acumulado a través de la experiencia, establecía estrategias de manejo acordes con las dinámicas ecosistémicas.

Tras los procesos de evangelización, muchas de estas prescripciones culturales se transformaron, dando paso a una nueva configuración de la actividad de cacería. De igual forma, junto con la llegada de las economías extractivas y de mercado, nuevas tecnologías arribaron a la zona y, junto con estas, los procesos de colonización contribuyeron a cambiar los patrones de la actividad debido a la influencia cultural externa.



Payé Eriberto Villegas-Guanano, mostrando un amuleto de protección: un colmillo de delfín rosado *Inia geoffrensis* y una cruz, que denota el proceso de transculturación en la EFI



La llegada de misiones evangélicas en la región se remonta desde el S. XVII (Camacho 1982, Triana 1987), sin embargo la más influyente inició tras la llegada de la evangelizadora Sophie Müller en 1943 y la entrada de la Misión Nuevas Tribus en 1963 (Gobernación Guainía-DAP 1994, Etter 2001, Crizón & Etter 2001). Este fenómeno generó cambios en la cosmovisión indígena, dado el proceso de prohibición de los mecanismos de transmisión de conocimientos sobre el uso y manejo de los recursos naturales (Triana 1985, Crizón & Etter 2001).

Actualmente, los indígenas no recuerdan los cantos, las ceremonias, los mitos, ni el papel del payé de su cultura original, todos se consideran evangélicos. La comunidad no practica las celebraciones tradicionales y los mitos, junto con la figura del payé han perdido credibilidad. Así mismo, el uso de la cerbatana y la flecha para la cacería ha disminuido notoriamente por tres razones principales: la llegada de la escopeta, que se registra desde la época de caucherías y pendare a principios del siglo pasado, ha relegado el uso de las armas tradicionales; por otro lado, se han perdido gran parte de los conocimientos respecto a materiales y técnicas para su elaboración, y tercero, el bejuco del cual extraen el curare se encuentra principalmente en tierra firme y la zona en que la comunidad de La Ceiba está ubicada es predominantemente área de rebalse.

Estos cambios son el resultado de los procesos de sedentarización y colonización desde 1950, que además incrementaron la presión sobre los recursos naturales dado el aumento demográfico, causado por la llegada de servicios de salud y empleos estatales (1960) y la prohibición de mecanismos de control poblacional tradicionales por la religión (Triana 1985, Presidencia de la República 1990, Crizón & Etter 2001, Salazar *et al.* 2006). El departamento presenta una tasa de crecimiento medio anual de 2,89% y de acuerdo con las proyecciones del Departamento Nacional de Estadística podría duplicarse en los próximos diez años; es de anotar que estas cifras son de las más altas del país (Salazar *et al.* 2006). Así mismo, factores económicos afectaron directamente los patrones de uso de la fauna de caza. El Guainía y el territorio de lo que hoy es la comunidad de La Ceiba, no estuvo para nada aislado de los denominados “booms” extractivos comunes a la región de la Amazonia.

En ese sentido, es posible observar cómo la presión sobre la fauna de cacería sufrió cambios significativos a lo largo de la historia; previo al contacto, y según la memoria de los payés y los abuelos de la comunidad, la baja densidad poblacional, junto con el uso de armas tradicionales y el manejo cultural de la fauna denotaban una reducida presión sobre esta. Fue tras

la llegada de la escopeta y las nuevas costumbres de los blancos, principalmente durante la época del caucho, el pendare y la extracción de pieles, que se evidenció una disminución en la fauna silvestre de la EFI (1940-1970). Razón por la cual el Gobierno decidió instaurar la normatividad para regular su uso, que ha venido funcionando desde 1970, arrojando resultados efectivos. Sin embargo, este hecho no solamente fue causado por estas instituciones exógenas, también los nuevos "booms" extractivos tuvieron influencia; la época de la coca y el oro impulsaron la economía monetaria, razón por la cual el aumento en los ingresos de los patrones y asalariados les proporcionaban los medios para adquirir remesas en Inírida, hecho que redujo la presión sobre la fauna de cacería en la zona hasta el presente (1980-2011) (Figura 2).

Estas transformaciones generaron la intervención del gobierno colombiano, a partir de la cual, la influencia de los procesos colonizadores fue controlada mediante la figura del Resguardo Indígena (desde 1960). Por otra parte, dado el surgimiento de la concepción de aprovechamiento de la fauna con fines monetarios resultado de las bonanzas extractivas, la legislación nacional controló este hecho a través de la prohibición del comercio de fauna silvestre y sus derivados (desde 1974).

Este contexto normativo ha regulado en buena parte las tasas de extracción de la fauna de caza, los indígenas no se dedican al comercio de fauna silvestre, porque no hay una demanda sobresaliente, y por los controles que se desarrollan en el casco urbano. No obstante, lo que ha tenido verdadera influencia sobre el uso de fauna silvestre ha sido la prohibición de la adquisición de armas de fuego y cartuchos. Los cazadores ahora prefieren cazar presas de mediano y gran tamaño, que retribuyan en carne, el precio invertido en la munición. Un cartucho oscila entre los \$8.000 y \$9.000 pesos colombianos -precio que aumenta debido a su connotación ilegal-, por tal razón, los cazadores han dejado de capturar especies de menor tamaño. El patrón de preferencia ha cambiado. Para otros cazadores que no tienen la capacidad económica para la adquisición de tecnologías, este hecho ha sido una verdadera limitación, que ha implicado el abandono de la actividad.

Como resultado, la actividad de cacería no ocupa un lugar indispensable dentro de la economía de la comunidad, actividades como la pesca y la siembra del conuco resultan más relevantes y son practicadas diariamente, contrarias a la cacería que es oportunista y se planea esporádicamente. La cacería resulta más costosa en tiempo y en dinero y no garantiza el

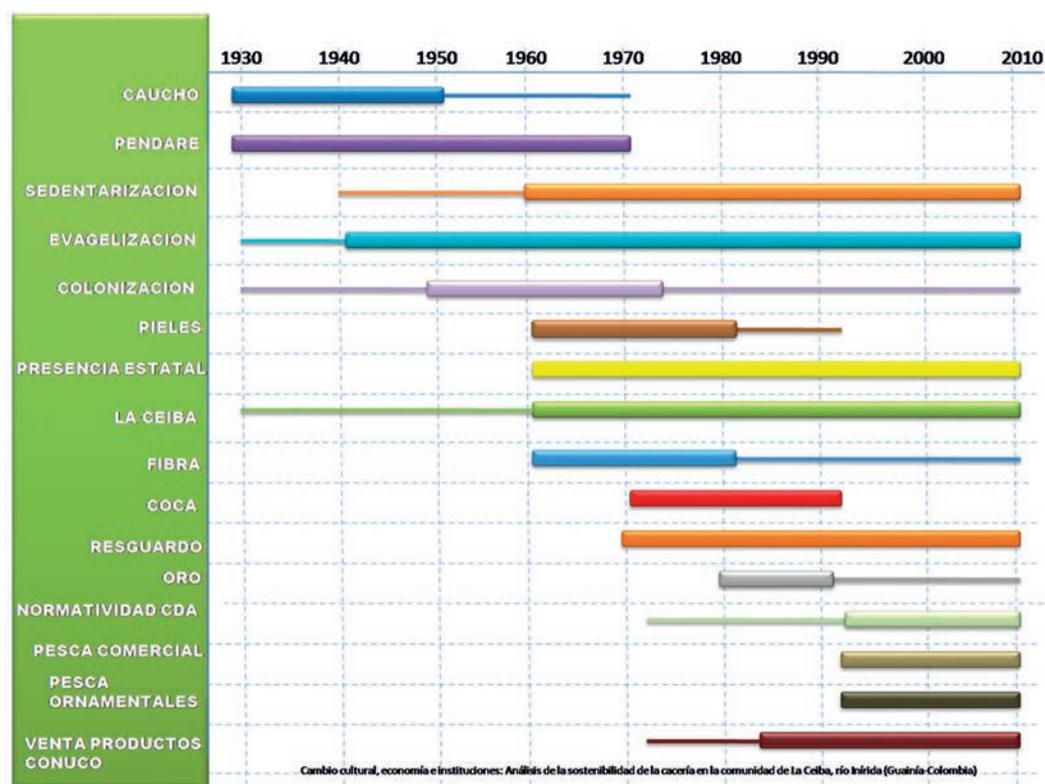


Figura 2. Línea de tiempo principales eventos históricos-(taller #2- 15 de enero de 2011 comunidad de La Ceiba).

**Tabla 2.** Prácticas de manejo tradicionales previas y posteriores al contacto en la comunidad de La Ceiba.

Prácticas de manejo basadas en Folke <i>et al.</i> 1998; Ojasti, 2000; Rubio <i>et al.</i> 2000		Pasado		Presente	
		SÍ	NO	SÍ	NO
<b>ESTRATEGIAS DE MANEJO DIRECTO E INDIRECTO</b>	Prácticas individuales: relaciones o acuerdos entre cazadores y animales; restricciones de consumo	x			x
	Mediación del chamán	x			x
	Monitoreo de cambio en ecosistemas y en abundancia recursos	x			x
	Protección total de especies determinadas	x		x	
	Protección rangos de edad vulnerables en spp. determinadas	x			x
	Protección hábitats específicos (espacios importantes para la fauna)	x			x
	Restricciones temporales de cosecha (por periodos climáticos, fiestas, prácticas productivas)	x			x
	Rotación de áreas de extracción	x			x
	Favorecimiento de fuentes de renovación	x			x
	Regulación centralizada e instauración de áreas protegidas		x	x	
	Domesticación especies		x	x	
	Diversificación en usos	x			x
	Uso de múltiples especies y manejo integrado /agricultura poliactiva e itinerante/estrategias productivas diversificadas/ Varias fuentes de proteína animal y vegetal/Hábitats artificiales	x		x	
Manejo de mosaicos de paisaje	x		x		

éxito de la faena, contrario a actividades como la pesca. Este hecho se expresa en la baja tasa de aprovechamiento registrada durante el estudio ( $TA_1=0.57$  individuos/persona/año y  $TA_2=5,94$  kg/persona/año).

En ese sentido, a partir de una caracterización de los patrones de cacería, se evidencia que existe una preferencia a la captura de mamíferos (17 spp.), así mismo las especies con más reportes de captura son la lapa (*Agouti paca*), picure



Daniel Cruz-Antia

(*Dasyprocta fuliginosa*), cachicamo (*Dasyopus novemcinctus*), cachirre (*Paleosuchus palpebrosus/P. trigonatus*) y los primates chocuto (*Cacajao melanocephalus*) y viudito (*Callicebus torquatus*). Se evidencia la captura de hembras preñadas y de individuos inmaduros. No es efectuada ninguna rotación de sitios de captura a lo largo del año. Así mismo la mayoría de presas son capturadas en las áreas de conucos cercanas a la comunidad, con un promedio de duración de faena de 3 horas, en donde el cálculo de la CPUE aportó un resultado de 2,61 kg/hora y 0,25 individuos/hora.

### Cambios en las prácticas de manejo y transformación institucional

Tales patrones son muestra de la transformación de las prácticas de manejo de la fauna de caza (Tabla 2). Previa a los procesos de cambio las prácticas de manejo tradicionales tenían un enfoque cultural, la regulación de la fauna se establecía a través de normas robustas y su seguimiento era efectuado por la figura del payé. Estas prácticas ecológicas favorecían

la sostenibilidad de la cacería dadas prácticas como la protección total de especies y lugares de cacería determinados, la protección de rangos de edad vulnerables, la rotación de áreas de extracción, la preferencia a gran variedad de especies para el consumo, las restricciones temporales de cosecha y el continuo monitoreo del recurso, además de la diversificación de fuentes y usos. La presión sobre la fauna era reducida si se tienen en cuenta las bajas densidades poblacionales humanas y las tecnologías de cacería tradicionales.

Tras la llegada de las misiones evangélicas, el mercado y la legislación nacional, el cambio sobre las prácticas de manejo fue drástico, las prácticas de manejo culturales dejaron de efectuarse, junto con las demás prácticas ecológicas, reduciendo el manejo a estrategias indirectas, relacionadas con la diversificación de usos, de fuentes de proteína, de estrategias productivas y de espacios de uso. Así, el manejo se redujo a una normatividad ambiental externa que en esencia no regula la totalidad de aspectos relacionados con la extracción de la

fauna silvestre, ya que solo establece medidas para el control comercial.

Este hecho llama la atención ya que a pesar de que en la comunidad perdura el conocimiento ecológico tradicional relacionado con la fauna de caza, clave para la formulación de normas locales, los cazadores de la comunidad ya no siguen un patrón de reglas tradicional para el manejo de la fauna. De hecho predomina el carácter utilitarista y de necesidad monetaria que afecta prácticas de extracción sostenibles. Resulta interesante observar cómo la institucionalidad de la actividad de cacería en la comunidad de La Ceiba desaparece y se reduce a las normas externas impuestas por los entes de control.

Por otra parte, aunque la comunidad reconoce que la legislación externa ha contribuido a la recuperación de la fauna de caza, surgen conflictos entre los pobladores y los entes de control, debido a la carencia de mecanismos de socialización y argumentación de las razones de instauración de las medidas de conservación. De suerte tal que las normas sean vistas como una imposición y una violación de los derechos de propiedad del territorio indígena. En ese sentido, predomina cierta prevención por parte de los indígenas, incluso con programas de cooperación, en principio la comunidad es muy reacia a trabajar con organizaciones externas. El territorio y la autonomía son los temas más sensibles.

**Percepción de la importancia y el estado de la fauna de caza**

La percepción sobre la importancia y el estado de la fauna de caza es importante ya que estructura las acciones sobre el uso

del recurso. En la comunidad de La Ceiba, previo a los procesos de evangelización existían animales con valor cultural y mágico-religioso. Actualmente predomina la valoración utilitarista de la fauna, su importancia reside en la alimentación y el aporte económico.

En cuanto al estado de la fauna de caza como resultado del contexto histórico, aunque la comunidad afirma la reducción general de los recursos de la selva como resultado del aumento demográfico y la sobre-explotación (Figura 3), no existe una coincidencia entre los pobladores respecto al estado de la fauna de caza. No obstante se registran las especies reportadas como en disminución por algunos pobladores de la comunidad (Tabla 3).

**Discusión**

La configuración tradicional de la cacería se ha transformado. Actualmente se evidencian en la comunidad deficiencias en el manejo de la fauna como resultado de cambios en la valoración de los animales y la connotación de aprovechamiento a corto plazo; un indicador es el hecho de que las especies percibidas en notoria disminución son precisamente las presas preferidas. A pesar de este patrón, no se evidencia una crisis actual en la oferta del recurso faunístico en la zona. La CPUE denota un retorno de caza efectivo, en cortos periodos de tiempo (poco esfuerzo de captura), hecho que sugiere una buena oferta de fauna, al menos con las especies capturadas durante el estudio. Por otro lado, no se registran procesos importantes de destrucción o fragmentación de hábitat debido a la existencia de un área fuente bastante considerable,

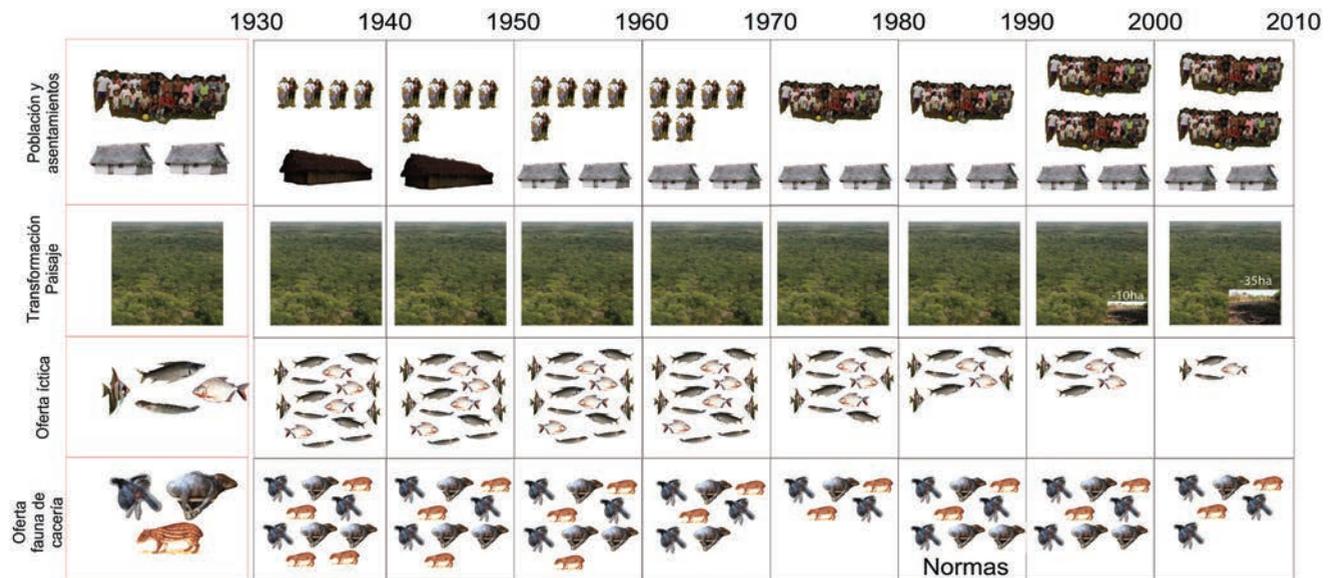


Figura 3. Gráfico histórico comunidad de La Ceiba (taller #2- 15 de enero de 2011).



Fernando Trujillo/Omachia

**Tabla 3.** Especies percibidas como en notoria disminución por pobladores de la comunidad de La Ceiba.

NOMBRE CIENTÍFICO	ESPAÑOL	PUINAVE	GUANANO	TUCANO	CURRIPACO
<b>MAMÍFEROS</b>					
<i>Agouti paca</i>	Lapa	<i>Det</i>	<i>Saamán</i>	<i>Cemén</i>	<i>Daapa</i>
<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	<i>Yap</i>	<i>Wacheú</i>	<i>Wecú</i>	<i>Jema</i>
<i>Tayassu tajacu</i>	Zaíno	<i>Dejut</i>	<i>Yejceburú</i>	<i>Yejceburú</i>	<i>Yamuritú</i>
<i>Tayassu pecari</i>	Cajucho	<i>Depí</i>	<i>Yejcestieina</i>	<i>Yejcésujtigú</i>	<i>Apiá</i>
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Chigüiro	<i>Itdé</i>	<i>Diabachí</i>	<i>Diawekú</i>	<i>Keeto</i>

lo que explicaría los retornos de caza; a su vez, la baja tasa de aprovechamiento registrada sugiere una presión reducida, quizás por los pocos cazadores que hay en la comunidad (10 de una población de 105 personas) y las restricciones legales y económicas que implica el uso de cartuchos; así mismo, aunque la comunidad tiene un acceso fácil y cercano a centros de mercado (Inírida en Colombia y San Fernando de Atabapo y Puerto Ayacucho en Venezuela), este hecho no amenaza el

estado de las poblaciones, debido a la reducida demanda de productos faunísticos para comercio dadas las regulaciones gubernamentales.

En síntesis, se evidencia cómo la cacería se encuentra determinada por la normatividad centralizada y la figura de Resguardo que han regulado tanto el comercio y uso de la fauna silvestre; como el acceso al territorio. Este hecho confirma las

afirmaciones de Bennett & Robinson (2000), según las cuales la normatividad nacional es eficiente regulando temas de acceso y comercio de fauna silvestre, no obstante, esto debe ser visto más a fondo. El hecho de que se regule el acceso al recurso y se prohíba su comercialización no necesariamente conlleva a que se asegure la sostenibilidad de su uso. Dado que la norma se reduce a una prohibición instaurada por un actor externo, el manejo del recurso es efectuado por obligación y no como un factor importante para el bienestar humano y ecosistémico. Esto genera que el uso de subsistencia, que no tiene ninguna clase de regulación, sea efectuado bajo prácticas no sostenibles.

Además, la influencia cultural, aunada con las tendencias de crecimiento demográfico, son una amenaza importante hacia la sostenibilidad de la cacería. Esto es, malas prácticas de manejo de la fauna de caza, incluso para uso de subsistencia, junto con aumentos en la presión sobre el recurso, debido a incrementos demográficos, también influyen negativamente en la sostenibilidad de la actividad. Este nuevo patrón, aunque siendo para uso de subsistencia, no brinda tampoco un buen panorama para el estado de la fauna silvestre en la zona. Además, dadas las tendencias de extracción minera regional, nacional y local, resulta necesario hacer seguimiento a la efectividad de las figuras territoriales en la conservación ecosistémica y en la continuidad cultural indígena.

De los factores de transformación, el cambio en las normas tradicionales de cacería ha sido el más influyente. Si se tiene en cuenta la estructura cultural de las comunidades indígenas es posible ver que la organización social y de regulación del uso de los recursos naturales se establece a partir de estrategias de difusión de conocimiento, mecanismos de memorización de tal conocimiento (internalización cultural) y la formulación de normas de uso (Folke *et al.* 1998) (ver tabla 4); cuando tales mecanismos se pierden, la capacidad de adaptación de los sistemas humanos disminuye (Erikson 1995), y además, si ocurre la pérdida del conocimiento ecológico tradicional o el no entendimiento sobre las dinámicas de recursos (como la fauna de caza) y los ecosistemas, la sostenibilidad del uso tiende a reducirse (Berkes & Folke 2002).

En el caso de La Ceiba, los procesos de evangelización tuvieron fuertes impactos en los mitos, los bailes, cantos, la figura del payé y demás normas culturales que en esencia son mecanismos de regulación del uso de los animales de cacería. Si tenemos en cuenta los postulados de Lee (1993), Folke *et al.* (1998), Berkes & Folke (2002), McIntosh (2000), Folke *et al.* (2003), Davidson-Hunt (2006) y de Keen & Mahanty (2006), la influencia no es el hecho de que se hayan prohibido los mitos o los cantos, el efecto profundo radica en que la evangelización influyó directamente sobre los mecanismos de internalización cultural de las etnias; esto quiere decir que, sin la





Fernando Trujillo/Omacha

figura del payé, ni la narración de mitos, junto con la desaparición del espacio de las celebraciones tradicionales, la difusión de tales normas de uso se vio truncada.

Este hecho es importante de considerar, ya que, además del hecho de que en la actualidad no se efectúen prácticas ecológicas de manejo directas sobre la fauna, la carencia de normas internas para la regulación del aprovechamiento de fauna silvestre reducen la sostenibilidad de la actividad. Uno de los requerimientos para que las comunidades establezcan reglas de uso es la disponibilidad del conocimiento ecológico tradicional, el cual perdura en la comunidad. Sin embargo es necesario analizar cómo, a pesar de la disponibilidad de tal conocimiento, los pobladores no siguen un patrón de reglas para el manejo de la fauna de caza.

Según Berkes & Folke (2002), las comunidades humanas logran adaptarse a crisis en la oferta de recursos (la fauna de caza) a través de la experiencia acumulada al sobrepasar crisis similares de corta temporalidad. El hecho de que crisis incipientes en la oferta de fauna de caza hayan sido amortiguadas por la normatividad externa, formuladas por el Gobierno (normatividad centralizada y resguardos), ha implicado que las comunidades no hayan desarrollado una experiencia real de crisis en donde sean sus propios conocimientos y normas las que amortigüen las perturbaciones. Esto, en parte, ha reducido la capacidad de las comunidades para formular normas internas de aprovechamiento.

Además, el bloqueo de los mecanismos de difusión de conocimiento y de internalización cultural, desarrollado por los procesos misioneros, redujeron de manera importante la capacidad de difusión de la historia oral (que según Berkes & Folke (2002) permite la existencia de la información más allá de los ciclos de vida humanos), y con ella, la calidad de normas de uso instauradas.

En otras palabras, y siguiendo la figura 4: a) los procesos de evangelización, junto con las bonanzas extractivas generaron una crisis en las propiedades del sistema de la actividad de cacería, alterando los patrones de uso de la fauna, posteriormente; b) este cambio en el sistema generó un patrón extractivo de la fauna que alcanzó a influir notablemente en la oferta del recurso, con lo cual la normatividad ambiental gubernamental centralizada instauró una estructura de *comando y control* para dar solución a tal crisis; con lo cual c) se dio la configuración actual de la actividad de cacería. Estos patrones aportan elementos para concluir que el bloqueo de los mecanismos de difusión e internalización cultural, el cambio socioeconómico, relacionado con la introducción a la economía de mercado y la instauración de normas externas han limitado el proceso de aprendizaje institucional. Estos factores explican por qué en el presente la comunidad carece de normas de uso de la fauna de caza.

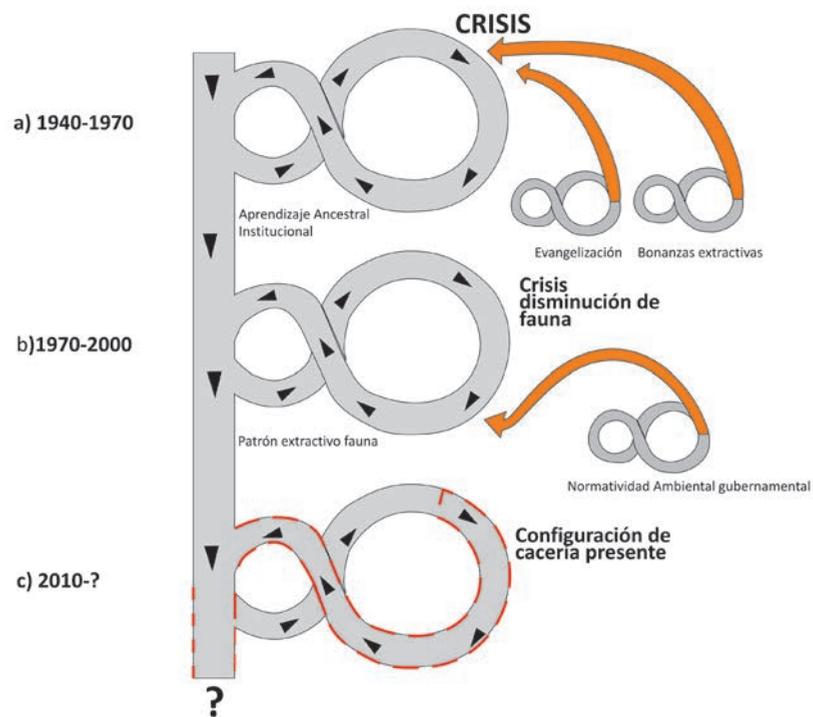


Fernando Trujillo/Omachá

Es importante analizar la no coincidencia entre los pobladores respecto al estado de la fauna de caza, lo que indica en la comunidad un estado de organización disperso respecto al reconocimiento y acción sobre la problemática, dada la ausencia de conexiones sociales; este fenómeno impide lo que Scheffer *et al.* (2002) denominan la “utilización horizontal del capital”, en donde usuarios con puntos de vista similares respecto a la crisis se agrupan para formular estrategias de manejo comunes. Esta divergencia sobre el estado del recurso se convierte entonces en otra limitación para la formulación de normas internas, ya que uno de los requisitos principales

para su formulación, según Armitage *et al.* (2007), depende de la existencia de un propósito común y de un entendimiento común del problema.

En síntesis se observa una relación directa entre el abandono de prácticas de manejo tradicionales y los factores que impiden la instauración de normas locales de uso. Este hecho puede evidenciarse en la tabla 4. Se concluye cómo los mecanismos sociales, que según Folke *et al.* (1998) fundamentan las prácticas de manejo ecológicas (p.e: de la fauna de caza), han sido transformados desde la base de su desarrollo, como lo es la



**Figura 4.** Proceso de cambio institucional (normas y reglas) e influencia sociocultural y económica sobre la sostenibilidad de la actividad de cacería en la comunidad de La Ceiba. (Basándose en Lee, 1993; Folke *et al* 1998; Berkes & Folke, 2002; McIntosh 2000; Folke *et al* 2003; Seixas & Berkes, 2003; Davidson-Hunt, 2006 y Keen & Mahanty, 2006)

generación, acumulación y transmisión de conocimiento ecológico y los mecanismos de internalización cultural.

Quizá el efecto de transformación más crítico en este contexto de cambio (ver Tabla 4) es que las prácticas y creencias actuales no favorecen las fuentes de renovación, tanto culturales (desaparición del payé y portadores de conocimiento) como naturales (no se protegen las hembras o crías de especies determinadas, así como sitios importantes para la fauna). Esto además genera que la comunidad no tenga la capacidad para adaptarse a eventuales crisis en la oferta de fauna (causadas por fragmentación o degradación del hábitat, sobrepoblación, cambio climático, sobreexplotación), lo que amenaza directamente aspectos tan relevantes como su seguridad alimentaria.

Concluyendo, la carencia de normas internas, el desacuerdo respecto al estado de la fauna de cacería, las prácticas no sostenibles, la visión cortoplacista y el aumento poblacional, se convierten en los principales factores que afectan la sostenibilidad de la actividad de cacería en La Ceiba. No obstante, a pesar de estos factores, particularidades en este socioecosistema favorecen la sostenibilidad: 1) la actividad es de importancia secundaria para la comunidad. 2) la cacería implica costos en tiempo y dinero que no necesariamente aseguran el éxito de las faenas de caza –contrario a la pesca-, y 3) las connotaciones y limitaciones legales reducen la práctica de la actividad. Estos son hechos que conllevan a que, en el presente, la actividad no sea frecuentemente practicada en la comunidad.

**Tabla 4.** Evaluación de la presencia/ausencia de los mecanismos sociales que fundamentan prácticas de manejo en la comunidad de La Ceiba (Basado en Folke *et al.* 1998).

Mecanismos sociales detrás de las prácticas de manejo (Basado en Folke <i>et al.</i> , 1998)			
a.	Generación, acumulación y transmisión de conocimiento ecológico	SI	NO
	Reinterpretar señales para aprendizaje	X	
	Rescate de conocimiento local		X
	Portadores de conocimiento /Folclor	X	
	Integración de conocimiento		X
	Transmisión intergeneracional de conocimiento		X
	Transferencia geográfica de conocimiento		X
b.	Estructura y dinámicas de las instituciones		
	Rol de líderes y sabios		X
	Monitoreos de la comunidad		X
	Instituciones entre escalas		X
	Tabúes y regulaciones	X	
	Sanciones culturales y sociales		X
	Respuestas a corto plazo para amortiguar sorpresas		X
	Habilidad de reorganizarse tras circunstancias de cambio	X	
	Instituciones incipientes		X
c.	Mecanismos para internalización cultural		
	Rituales, ceremonias y otras tradiciones		X
	Códigos o escritos como huella cultural		X
d.	Cosmovisión y valores culturales		
	Generosidad	X	
	Reciprocidad	X	
	Redistribución	X	
	Respeto	X	
	Paciencia	X	
	Humildad	X	



Daniel Cruz-Antía

Con todo, a pesar de que la zona ha experimentado un contexto histórico no sostenible respecto al aprovechamiento de la fauna silvestre, factores como la normatividad centralizada, factores culturales respecto a la intensidad y frecuencia de la práctica de la actividad, junto con evidencias de una considerable oferta de fauna aportan elementos para afirmar que la actividad en la comunidad de La Ceiba en el presente es sostenible.

No obstante, el patrón que se observa es que en el marco de los constantes y abruptos cambios históricos no han logrado ser desarrolladas respuestas institucionales (aparte de la normatividad centralizada) para amortiguar los impactos de los procesos de cambio sociocultural y económico. El sistema de normas no es lo suficientemente robusto, ya que las instituciones formales son parciales y las informales son débiles (en tanto no son reconocidas ni practicadas por todos los pobladores). Se toman como indicadores de cambio la transformación de las prácticas de manejo, de las normas de uso, de los patrones demográficos, de las tasas de aprovechamiento y la disponibilidad de fauna, para afirmar que el sistema de la

cacería se ha transformado tras haber sido cruzados umbrales críticos (punto de quiebre), como la capacidad de difusión de conocimiento y construcción institucional, además de la valoración y presión sobre el recurso faunístico.

En ese sentido, basados en el principio de precaución, y con base en los elementos sistémicos analizados, es posible afirmar que la configuración actual de la cacería se está dirigiendo a la insostenibilidad. Esta afirmación no es gratuita, tendencias como el aumento poblacional, el mercado y la valoración monetaria de la fauna, la carencia de normas internas, el no favorecimiento de fuentes de renovación, la visión cortoplacista, prácticas de cacería no sostenibles, además de las crisis en la disponibilidad y manejo de recursos como la pesca (Trujillo *et al.* 2012) sugieren inexperiencia institucional (carencia de aprendizaje para la formulación de normas) y debilidades en la memoria social (carencia de experiencia acumulada). Esto evidencia cómo la comunidad de La Ceiba no tiene los elementos para prever ni enfrentarse a una crisis en la oferta de la fauna de cacería en un futuro próximo, comprometiendo el estado de las poblaciones animales y por ende el bienestar de la comunidad.

## Alternativas de manejo

En conclusión, se observa cómo tras la transformación del sistema es necesario adaptarse a la nueva configuración, resulta relevante señalar las oportunidades del contexto para el manejo de la fauna de caza. En principio, el conocimiento ecológico tradicional perdura, lo que permitiría la eventual formulación de instituciones; así mismo, la estructura de valores presentes en la comunidad también establecen la base mínima necesaria para la instauración de normas y reglas locales al interior de la comunidad para el manejo de la fauna. Esto es importante ya que, según Folke *et al.* (1998), las normas locales responden con mayor rapidez que las instituciones formales a la hora de solucionar perturbaciones que afectan el estado de recursos como la fauna de caza.

Tanto la permanencia de conocimiento ecológico tradicional como la estructura de valores en la comunidad son factores positivos para el manejo de la fauna de cacería, para potenciar estos factores es necesario desarrollar mecanismos que favorezcan la autonomía de las comunidades a la hora de formular normas para el manejo del recurso. Estas deben estar acompañadas de un automonitoreo continuo que permita el aprendizaje y la acumulación de experiencia en la comunidad.

Desarrollar mecanismos de protección de las fuentes de renovación es importante; un ejemplo de esto es que, al desarrollar prácticas como la protección de hembras y crías en especies determinadas, así como fortalecer la figura del payé y rescatar mitos y conocimientos tradicionales, se está preservando la base necesaria para un manejo sostenible de la fauna, desde lo biológico, cultural e institucional.

Por otro lado, resulta necesario fortalecer debilidades en la comunicación y organización de la comunidad que favorezca el desarrollo de acuerdos, junto con mecanismos de resolución de conflictos. Así mismo se sugiere fortalecer las conexiones sociales (incluir a abuelos y payés en toma de decisiones).

La tendencia de insostenibilidad en el uso de recursos como la cacería y la pesca debe ser abordada a través de la formulación de un plan de manejo integral, que abarque dos ámbitos base: 1) el manejo desde el punto de vista biológico y ecológico, y 2), el manejo desde el punto de vista económico y cultural. Estos ámbitos no deben abordarse como sistemas aislados ya que se determinan mutuamente. Así mismo, un elemento transversal de las estrategias de manejo debe ser la integración del conocimiento científico y el local.

El éxito de tales alternativas depende de la forma en que sean implementadas, de manera tal que el establecimiento de acuerdos entre las organizaciones de investigación y manejo, entes de control y las comunidades son prioritarios para

implementar estrategias de manejo exitosas, basadas en buenas relaciones de comunicación.

Finalmente, dada la complejidad de la EFI, se sugiere continuar desarrollando investigaciones y estrategias que se relacionen con los factores que afectan en mayor medida la sostenibilidad de los recursos en la zona, tales como el cambio cultural, las dinámicas extractivas y el aumento demográfico.

## Bibliografía

- Armitage D, F Berkes & Doubleday N. 2007. Adaptive co-management: Colaboration, Learning and Multi-level Governance. UBS press The University of British Columbia, Vancouver, Canada.
- Bennet E. & Robinson J. 2000 (Eds.) 2000. Hunting for sustainability in tropical forests. Columbia University Press.
- Bergman E. 1995. Human geography: cultures, connections and landscapes. Prentice-Hall, New Jersey.
- Berkes F & Folke C. (eds) 1998. Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience. Cambridge University Press.
- Berkes F & Folke C. 2002. "Back to the future: ecosystem dynamics and local knowledge" In: Gunderson L. & C. Holling. Panarchy: understanding transformations in systems of human and nature. pp. 121-146. Island Press. Washington.
- Berkes F & Folke C. 2002. "Back to the future: ecosystem dynamics and local knowledge" In: Gunderson L. & C. Holling. Panarchy: understanding transformations in systems of human and nature. pp. 121-146. Island Press. Washington.
- Berkes F. 1999. Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management. Taylor and Francis. London.
- Berkes F. 2001. Religious traditions and biodiversity. Encyclopedia of biodiversity 5: 109-120.
- Berkes K, Colding J. & Folke C. 2003. Navigating social-ecological systems. Cambridge University press.
- Berkes K. 2003. "Indigenous knowledge and resource management in the Canadian subartic" In: Berkes K, Colding J. & Folke C. Navigating social-ecological systems. Pp. 98-128 Cambridge University press.
- Bonilla-Castro E. & Rodríguez P., 2005. Más allá del dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales. Grupo editorial Norma. Bogotá, Colombia. 421 p.
- Camacho A. 1982. Etnografía Puinave. Tesis de grado. Carrera de Antropología. Universidad Nacional de Colombia
- Cárdenas F. 2002. Antropología y ambiente: enfoques para la comprensión de la relación ecosistema-cultura. IDEADE
- Crizón I. & A. Etter (Eds.) Por los territorios de la marama la extracción de la fibra de chiqui-chiqui en la Amazonia colombiana. Ambiente y Desarrollo, Serie de investigación 1. IDEADE.
- Cruz-Antia D. 2011a. Cambio Cultural, Economía e Instituciones: Análisis de la Sostenibilidad de la actividad de Cacería en la comunidad de La Ceiba, río Inírida (Guainfa-

- Colombia). Tesis de grado para optar por el título de Ecólogo. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. 170p.
- Cruz-Antia D. (Ed.) 2011b. El manejo de los animales: Rescatando nuestro conocimiento tradicional, Comunidad de La Ceiba, Pirrinchi-Junsu-Busagú. Fundación Omacha - Facultad de Estudios Ambientales y Rurales - Pontificia Universidad Javeriana - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico. Bogotá. 28p. ISBN 978-958-8554-17-4.
  - Cuellar R, Noss A. & Arambiza, A. 2004. El registro de la cacería como base para el monitoreo y manejo de la fauna en Isozo. *Revista Boliviana de ecología y conservación ambiental*, 16:29-40.
  - Davidson-Hunt J. 2006. Adaptive Learning Networks: Developing Resource management Knowledge through Social Learning Forums. *Human Resources* (19):497-513.
  - DNP, 2001. Guainía. En: Resumen ejecutivo, información básica departamental. Bogotá. DNP.
  - Erikson K. 1995. A new species of trouble: the human experience of modern disasters. W.W. Norton. New York.
  - Erikson K. 1995. A new species of trouble: the human experience of modern disasters. W.W. Norton. New York.
  - Etter & Crizón, 2001. "Análisis de la sostenibilidad del sistema extractivo" En: Crizón I. & A. Etter (Eds.) Por los territorios de la marama la extracción de la fibra de chiquichiqui en la Amazonia colombiana. pp 91-106 Ambiente y Desarrollo, Serie de investigación 1. IDEADE.
  - Etter A. (Ed) 2001. Puinawai y Nukak: caracterización ecológica general de las dos Reservas Nacionales Naturales de la Amazonia colombiana. Ambiente y Desarrollo: Serie de investigación 2. IDEADE. 382 p.
  - Folke C, Berkes K & J. Colding, 1998. "Ecological practices and social mechanisms for building resilience and sustainability" In: BERKES F, FOLKE C. (eds). Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience. Pp. 414-436. Cambridge University Press.
  - Folke C, J. Colding & Berkes K. 2003. "Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems" In: Berkes K, Colding J. & Folke C. Navigating social-ecological systems. Pp. 352-386 Cambridge University press.
  - Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo. IICA Holanda. San Salvador. El Salvador.
  - Gobernación del Guainía - Departamento Administrativo de Planeación, 1994. Plan de desarrollo departamental del Guainía: versión aprobada edición especial "Guainía un reto" 1994-2003. CORPES. 239 P.
  - Gobernación del Guainía, 2001. Plan básico de ordenamiento territorial departamental del Guainía, PBOT, Inírida, INSUMACOL.
  - Guzmán, J.D. 2005. Actividad de la cacería y percepciones de la fauna en la comunidad Punta Pava, Reserva Nacional Natural Puinawai (Guainía-Colombia). Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Tesis de pregrado en Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá- Colombia. 183 p.
  - Janssen A, Hammer M, Folke, C & Constanza R. (Eds) 1994. Investing in natural capital: the ecological economic approach to sustainability. Island Press. Washington.
  - Keen M. & Mahanty S. 2006. Learning in sustainable natural resource management: challenges and opportunities in the Pacific. *Society and Natural Resources*, 19:497-513
  - Lee K. 1993. Compass and gyroscope: integrating science and politics for the environment. Island Press. Washington.
  - Mcintosh R. 2000. "Climate, history and human action" In: MCINTOSH R, TAINTER J. & Mcintosh S. The way the wind blows: climate, history and human action. Pp. 1-42. Columbia University Press. New York.
  - Moran Ef. (1993). La ecología humana de los pueblos de la Amazonia. Fondo de Cultura Económica, México. [Primera edición el portugués: 1990].
  - Noss, A., Cuellar, E. & Cuellar R. 2003. Hunter self-monitoring as a basis for biological research: data from the Bolivian Chaco. *Mastozoología Neotropical* 10(1):49-67. Santa Cruz, Bolivia.
  - Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. Washington D.C.: SIMAB series N° 5. Smithsonian institution/MAB program.
  - Pabón M. 1978. Relaciones interétnicas, tipos de contacto y su influencia en la comunidad indígena Puinave del río Inírida. Tesis de grado. Carrera de Antropología. Universidad Nacional. Bogotá.
  - Pabón M. 1978. Relaciones interétnicas, tipos de contacto y su influencia en la comunidad indígena puinave del río Inírida. Tesis de grado. Carrera de Antropología. Universidad Nacional. Bogotá.
  - Palacios M, 2007. Chorrobocón, el territorio indígena puinave sobre paisajes del río Inírida Guainía, Colombia. *Cuadernos Des. Rural*, 4 (59): 179-200.
  - Presidencia De La República, 1990. Así cumplimos con el Guainía: Proyecto minero y desarrollo regional. Banco de la República. 390 p.
  - Puertas, P. 1999. Hunting effort analysis in northeastern Peru: the case of the Reserva Comunal Tanshiyacu-Tahuayyu. Thesis degree of master of science. University of Florida.
  - Ramos, P. 2006. Lineamientos metodológicos para el análisis de la acción colectiva en el uso y conservación de recursos naturales de uso comunitario desde la perspectiva de género en comunidades rurales. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. Ecología Facultad de Estudios Ambientales y rurales. Pontificia Universidad Javeriana.
  - Redford K. & Robinson J. 1987. The game of choice; patterns of Indian and colonist in the neotropics. *American Anthropologist* 89: 650-667.
  - Redford, K. 1992. The empty forest. *BioScience*, 42 (6), 412-422.
  - Resilience Alliance. 2010. Assessing resilience in social-ecological systems: workbook for practitioners. Version 2.0 [online: <http://www.resalliance.org/3871.php>].
  - Rodríguez, 2010. Cartografía local. Volumen 1. Serie: Monitoreos comunitarios para el manejo de los recursos naturales en la Amazonia colombiana. Tropenbos Internacional Colombia.

- Romero, 2003. Malikai, el canto del malirri, formas narrativas en un mito amazónico. Fundación Parature-Centro de Estudios de la Realidad Colombiana CEREC.
- Rozo J. 1945. La fiesta del Diablo entre los Puinaves. Boletín de Arqueología. Vol I No. 3 Bogotá.
- Rubio H, Ulloa A. & C. Campos. 2000. Manejo de la fauna de caza, una construcción a partir de lo local. Orewa. Fundación Natura. UAESPNN. OEI. ICANH. WWF. 161 p.
- Salazar C, Gutiérrez F. & Franco M. 2006. Guainía en sus asentamientos humanos. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI.
- Sánchez L. 2007. Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Scheffer, Westley, Brock & Holmgren. 2002. "Dynamic interactions of societies and ecosystems – linking theories from ecology, economy and sociology" In: Panarchy: understanding transformations in systems of human and nature. pp 195-239 Island Press. Washington.
- Seixas & Berkes 2003. "Social ecological changes in a lagoon fishery in southern Brazil" In: Berkes K, Colding J. & Folke C. Navigating social-ecological systems. Pp. 271-298 Cambridge University press.
- Stearman A, 2000. "A pound of flesh: social change and modernization as factors in hunting sustainability among neotropical indigenous societies" pp 233-250 En: Robinson J. & E. Bennett (Eds.) 2000. Hunting for sustainability in tropical forests. Columbia University Press.
- Tafur, P & Montenegro, O. 2010a. Caracterización de la Presión de Cacería en la comunidad de Zancudo, RNN Puinawai Guainía-Colombia. Tesis de maestría Manejo y Conservación de Vida Silvestre. UNAL.
- Tafur, P & Montenegro, O. 2010b. Evaluación de la Sostenibilidad de Caza de Mamíferos en la comunidad de Zancudo y Lineamientos para su Manejo en la RNN Puinawai, Guainía-Colombia. Tesis de maestría Manejo y Conservación de Vida Silvestre. UNAL.
- Townsend W. 2000. "The sustainability of subsistence hunting by the Sirionó Indians of Bolivia" pp 267-281 En: Robinson J. & E. Bennett (Eds.) 2000. Hunting for sustainability in tropical forests. Columbia University Press.
- Triana G. 1987. Puinave, introducción a la Colombia amerindia. Instituto colombiano de antropología e historia.
- Triana, G. 1985. Los puinaves del Inírida: formas de subsistencia y mecanismos de adaptación. Bogotá Universidad Nacional de Colombia. 1985.
- Trujillo F, Cruz-Antia D, Caro A, Martínez S, 2012. Abundancia y conflictos de la fauna acuática y del recurso pesquero: perspectivas de manejo en comunidades indígenas y campesinas en la Estrella Fluvial Inírida (Guainía-Colombia).
- Waldegg H. 1945. Idians of the upper Orinoco. Proceedings of the South American Cientific Congress. Vol II Anthropological. Washington.
- Wavrin R. 1948. Les indiens sauvages de L'Amérique du sud. París Payot.
- Wavrin R. 1953. Chez les indiens de Colombie. Paris Librairie plon.
- Westley F, Carpenter S, Brock W, Holling C. & L. Gunderson. 2002. "Why systems of people and nature are not just social and ecological systems" In: Gunderson L. & C. Holling. Panarchy: understanding transformations in systems of human and nature. pp. 103-119. Island Press. Washington.
- Zerries O. 1965. Algunas noticias etnológicas acerca de los indígenas puinaves. Boletín indigenista venezolano. Tomo IX No 14 pp 29-36. Caracas.





Flor de Inírida

Historia natural de la flor de Inírida  
(*Guacamaya superba* y  
*Schoenocephalium teretifolium*):  
avances en su manejo sostenible

Mateo Fernández Lucero

## Introducción

La flor de Inírida está considerada como un patrimonio natural nacional. Esta Flor en sentido estricto es una inflorescencia; es un ícono regional, forma parte central de la bandera del departamento del Guainía, tiene monumentos en la región y canciones en su honor debido a su valor cultural, folclórico y ornamental. La flor de Inírida esta respresentada por dos especies agrupadas en dos géneros: *Guacamaya superba* y *Schoenocephalum teretifolium*, aunque existe conocimiento empírico-cultural sobre la fenología, desarrollo y extracción de sus inflorescencias. Por el contrario, el conocimiento a nivel científico sobre estos dos géneros y su familia (Rapa-teaceae) es muy limitado. Como causas principales de este “vacío” de información se postulan: el aislamiento geográfico de la región (Carlquist, 1966), la fundación reciente de la ciudad de Inírida, dificultades de orden público como minería ilegal, narcotráfico y conflicto armado.





Mateo Fernández

Paisaje típico de la región con las dos especies de flor de Inírida en sabana de arenas blancas.

Es tal el carisma de estas plantas, que Maguire (1958) nombró el género monotípico *Guacamaya* inspirado en la belleza de la guacamaya roja (*Ara macao*), ave que habita la región. Por otra parte, Schultes (1954) se refirió a esta especie como una de las más extrañas del mundo, cuando la conoció en Aracuara, Caquetá. Conocida como estrellita del sur, esta especie tuvo un comercio muy lucrativo durante la década de 1950 en Bogotá. Schultes trató fallidamente de germinarla para el Departamento de Agricultura de Estados Unidos y los Jardines Botánicos de Kew (Schultes, 1954).

Las Rapateaceae son una familia de monocotiledóneas perteneciente al orden Poales; actualmente se considera un clado monofilético de 16 géneros (~100 especies) (Givnish *et al.* 2004). En la subfamilia *Saxofridericioideae* se encuentran las dos especies de flor de Inírida: *Guacamaya superba* y *Schoenocephalum teretifolium*, las cuales son simpátricas en el departamento del Guainía (extremo oriental colombiano) y la parte occidental del estado Amazonas en Venezuela (GBIF, 2011). De esta forma, las dos especies se encuentran

en el occidente del Escudo Guayanés, en sabanas inundables de arenas blancas. Dichas sabanas tienen suelos muy ácidos, altas concentraciones de aluminio, escasez de nutrientes, un clima de tipo unimodal-biestacional y una humedad relativa promedio del 85% (Cárdenas, 2007). Ubicadas alrededor de los ríos Cumare, Atabapo, Guainía e Inírida (Berry, 2004), las sabanas se ven como potreros naturales o parches dentro de una matriz de bosque tropical húmedo, con afloramientos rocosos (granito y/o areniscas) y grandes cuerpos de agua.

A *G. superba* se le denomina comúnmente flor de Inírida de invierno, ya que la producción máxima de sus inflorescencias está asociada a la época de lluvias (junio a octubre); por el contrario a *S. teretifolium* se le conoce como flor de Inírida de verano, pues su pico de floración es de diciembre a marzo, coincidiendo con el verano (Avellaneda 1998 y Rojas *et al.*, 2001). Ambas plantas son hierbas terrestres, rizomatosas, con inflorescencias de largos pedúnculos, capitadas e indeterminadas que se destacan por sus muchas brácteas coloridas y exótica belleza. Cada flor, dentro del capítulo, tiene un



Mateo Fernández

Inflorescencia de *Guacamaya superba*.



Mateo Fernández

Inflorescencia de *Schoenocephalum teretifolium*.

perianto diferenciado y seis estambres; las anteras tienen dehiscencia poricida, y el fruto es una cápsula septicida con dióxido de silicio presente en la exotesta y endotesta (Stevens, 2001). Las semillas se caracterizan por tener una endotesta con cuerpos de sílica incrustados en las paredes celulares (Venturelli & Bouman, 1988). Recientemente se han registrado micorrizas asociadas a suelos amazónicos donde habitan algunas Rapateaceas (Peña-Venegas *et al.*, 2006). Esta familia también ha sido reconocida por ser la monocotiledónea que más acumula aluminio como adaptación para poder vivir en suelos saturados de este metal (Chenery, 1949). Además tiene una anatomía de raíz y tallo particulares (Carlquist, 1969), granos de polen variables entre especies (Carlquist, 1961) y valores de isótopos de carbono ( $\delta^{13}C$ ) típicos de plantas C3, con posible existencia de CAM en algunas especies (Crayn *et al.*, 2001).

Teniendo en cuenta la poca información disponible sobre *G. superba* y *S. teretifolium*, este capítulo describe y analiza algunos de los caracteres más generales y relevantes para la proliferación de las dos especies: polinización, asociaciones, morfología, anatomía, germinación, hiperacumulación de aluminio, para contribuir al manejo sostenible de estas especies y su entorno.

## Metodología

El estudio se desarrolló durante el año 2010 en inmediaciones de la población de Inírida (Guainía-Colombia). Se colectaron e identificaron las especies (animales y vegetales) encontradas en la comunidad que habita la flor de Inírida, específicamente en sabanas de arenas blancas en la vía Inírida - caño Vitina ( $3^{\circ} 49,427' N / 67^{\circ} 52,757' W$ ). También se tomaron muestras de tejido, suelos y partes de las plantas que fueron analizadas química (composición suelos) y físicamente (morfología, anatomía ...). Se colectaron diversas muestras de raíz, tallos y hojas para cada una de las dos especies; a estas se les realizaron cortes a mano alzada y en micrótopo rotatorio (AO Spencer 820). Posteriormente se realizaron tinciones para hongos: Trypan blue y Cotton blue (Aniline blue W.S.) (Phillips, 1970). También se tomaron fotografías en microscopio de barrido electrónico (JEOLUSA, Inc., Peabody, MA) de algunas estructuras superficiales, como estomas; se realizaron análisis físico-químicos de las raíces de las plantas y de los suelos que fueron extraídas. Los análisis incluyeron extracción líquida mediante ácido nítrico y fluorescencia de Rayos X (laboratorios de la Universidad de los Andes y la Universidad Nacional de Colombia respectivamente). Todos los especímenes fueron depositados en el Museo de Historia Natural de la

Universidad de Los Andes (ANDES). Por otra parte, se logró coleccionar, identificar y montar las dos especies que son, aparentemente, los principales polinizadores de *G. superba* y *S. teretifolium* (se les encontró polen asociado). Para demostrar si existía una asociación significativa con termitas, se realizaron transectos y parcelas en distintas sabanas, inventariando el número de individuos de *G. superba*, con y sin termitas asociadas; teniendo en cuenta la fertilidad de los suelos en cada lugar.

## Resultados preliminares

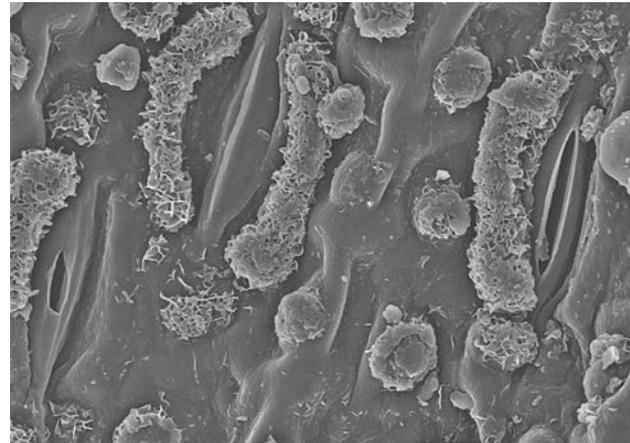
### Morfología, anatomía y ecología

*Guacamaya superba* es una planta que forma un tanque especializado para almacenamiento de agua y sustrato. La disposición espirodística de sus hojas produce, para cada colino, un tanque en forma de "8". Si se considera que una macolla adulta de *G. superba* puede tener, congéstamente, más de 50 colinos (cada uno formando un pequeño tanque que contribuye a formar un megatanque), la capacidad de *G. superba* para retener sustrato y agua aumenta con la edad. Esta estructura, curiosamente, es formada por las vainas envolventes de las hojas muertas; estas duran unidas al tallo varios años, sin descomponerse, gracias a una capa periférica de esclerénquima excepcionalmente gruesa y lignificada. Acompañando el tanque hay muchas raíces que crecen dentro de él de forma particular: emergen prematuramente del tallo, adoptan un geotropismo negativo (crecen hacia arriba en vez de buscar el suelo), ramifican dentro de las vainas de las hojas y forman nódulos radiculares divididos, quizá, para aumentar la superficie de absorción. La anatomía radicular se destaca por una estela lignificada (cuando madura), una epidermis compuesta por células persistentes de paredes gruesas y una corteza con tres tipos de células: parenquimatosas, ideoblastos de taninos y células colapsadas.

Las hojas son ensiformes, de vaina envolvente, equitante y muy esclerificada (para la formación del tanque). En la parte distal tienen una lámina unifacial (toda la superficie es de origen abaxial), asimétrica, con pseudo-raquis y unida a la base mediante una particular zona media de fusión; característica típica de las Rapateaceae (Arber, 1922). En esta zona de la hoja, los dos lados de la vaina empiezan a fusionarse por la parte interna (adaxial) de la misma; cuando la fusión es casi completa, uno de los lados se elonga más que el otro. El lado más largo posteriormente tiene una evaginación, que se vuelve un lóbulo y se aplana después de la fusión total, convirtiéndose en uno de los lados de la lámina (lado derecho del raquis, desde vista adaxial). La anatomía foliar parece típica de plantas C3, los estomas son paracíticos, tienen células guarda con abundantes ceras epicuticulares en forma de bastoncitos curvos y capas fisuradas. Se encontraron cuerpos de sílica en toda la epidermis, al igual que abundante almidón y mucílago



Hoja de *G. superba* clareada y teñida con safranina de Johansen. Se evidencia la venación en la región de fusión, y la formación de una lámina unifacial (origen abaxial), distal y con un pseudo-raquis que nace después de la fusión.



Disposición de estomas paracíticos, con formaciones de ceras epicuticulares típicas de la superficie de la lámina (lado "abaxial"). Fotografía de barrido electrónico 10 um.

(en los tejidos más jóvenes); este último es secretado por tricomas uniseriados en la base de las hojas y en canales dentro del tallo. También se encontró abundante aerénquima (cavidades lisógenas) en las hojas y muchas células-tanino dispersas por todos los tejidos de la planta. La anatomía foliar de *S. teretifolium* difiere, como su epíteto específico lo indica (hojas teretes), sustancialmente de la de *G. superba* y la gran mayoría de Rapateaceae; es transversalmente cilíndrica debido a una aparente fusión secundaria (de la lámina ensiforme) que parece plegarse hacia su parte "adaxial", resultando en una hoja terete, cilíndrica.

Tanque de *G. superba* formado por las vainas foliares que crecen espirodistícamente y permanecen mucho tiempo, después de muertas, unidas al tallo.



Mateo Fernández

Corte transversal de un tallo de *Guacamaya superba* donde las raíces adventicias emergen prematuramente.



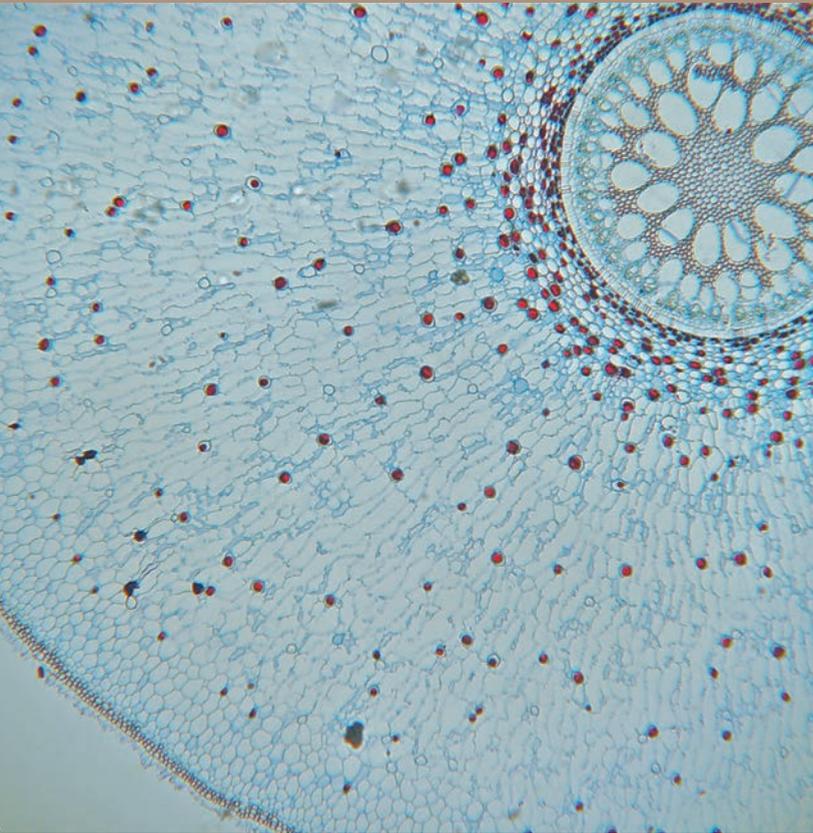
Mateo Fernández

Raíces de *Guacamaya superba* creciendo con geotropismo negativo y ramificando dentro del tanque de hojas muertas.



Mateo Fernández

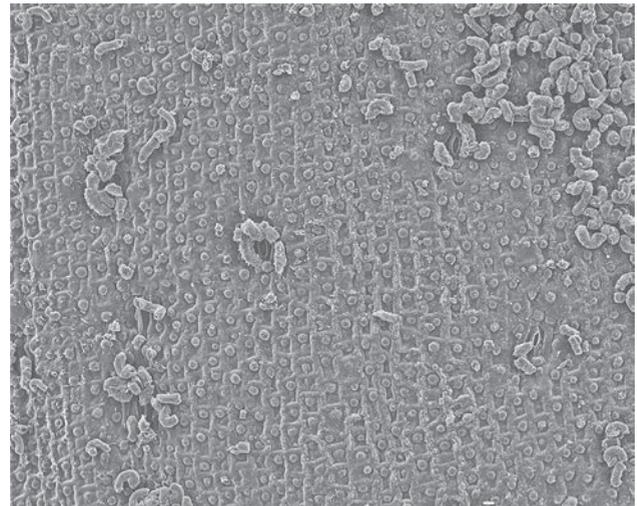
Corte transversal de raíz de *Guacvamaya superba* donde se ven tres tipos de células: tanino, parénquima de brazos y colapsadas. Tinción safranina-astrablue. 100  $\mu$ m.



Región de fusión en una hoja viva de *G. superba*.



Fusión asimétrica de la vaina de la hoja de *G. superba* (A). Un lado es más largo que el otro, y de este lado sale un lóbulo (B) que va a formar uno de los dos márgenes de la lámina foliar (C). 2mm.



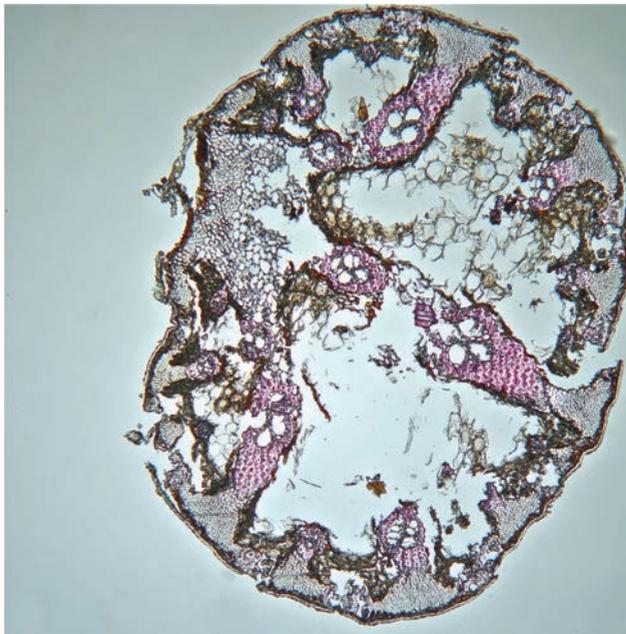
Barrido electrónico mostrando la disposición de estomas y ceras tipo bastoncitos en la lámina foliar. 10  $\mu$ m.

#### Asociaciones con otras plantas

La flor de Inírida crece en comunidades específicas con muchas especies de plantas asociadas. Esto, aparentemente, favorece la formación de un sustrato (mediante un efecto sinérgico) menos pobre que el de la sabana de arenas blancas que habita; de esta forma se forman, algunas veces, "islas de fertilidad" dentro de las sabanas más pobres. Se encontraron algunas plantas oportunistas (*Catasetum* sp.) creciendo dentro del tanque o en el sustrato acumulado por *G. superba*. Sin



Tricomos uniseriados, secretores de mucílago en la vaina de la hoja y los tallos jóvenes.



Corte transversal de hoja de *S. teretifolium*, forma terete (cilíndrica) debido a una fusión secundaria y reorganización de la hoja. Aerénquima dominante y acés vasculares con fibras lignificadas dispuestas periféricamente. 100  $\mu$ m.

embargo, no se encontró una asociación estrecha de *G. superba* ni *S. teretifolium* con alguna especie de planta particular; la composición florística varía aleatoriamente entre una comunidad y la otra. Las familias más abundantes en la comunidad fueron: Apocynaceae, Bignoniaceae, Xyridaceae, Rapateaceae, Cyperaceae y Melastomataceae.

#### Asociaciones con animales

Se encontró que existe una asociación entre colonias de termitas (Termitidae) y *G. superba*. Dicha sociedad es prescindible para ambas especies y no es especie-específica, sin embargo sí está inversamente relacionada con la calidad del suelo; en las sabanas más pobres y expuestas se encontró una cantidad mucho mayor de colonias asociadas con *G. superba*. También se encontraron tres insectos depredando, activamente, la flor de Inírida: un curculiónido (baridinae) depredando flores e inflorescencias, una oruga de lepidóptero depredando pedúnculos y un *Oxyligirus* sp. depredando meristemas.



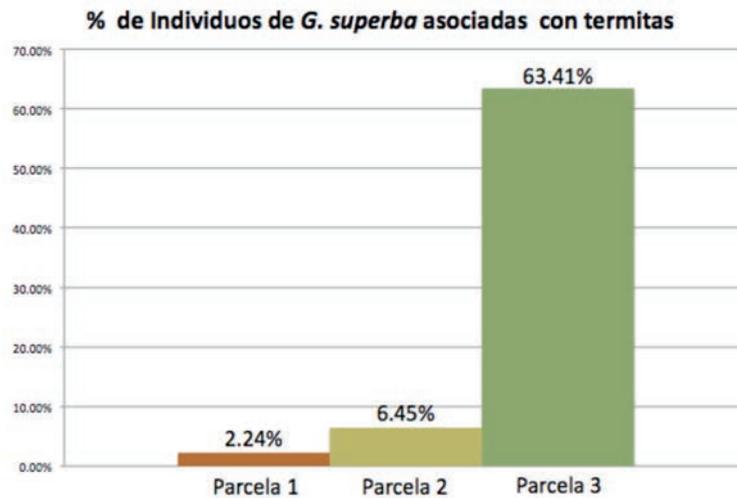
Estrecha sociedad entre un individuo de *G. superba* y una colonia de termitas.

#### Asociaciones con hongos (Micorrizas)

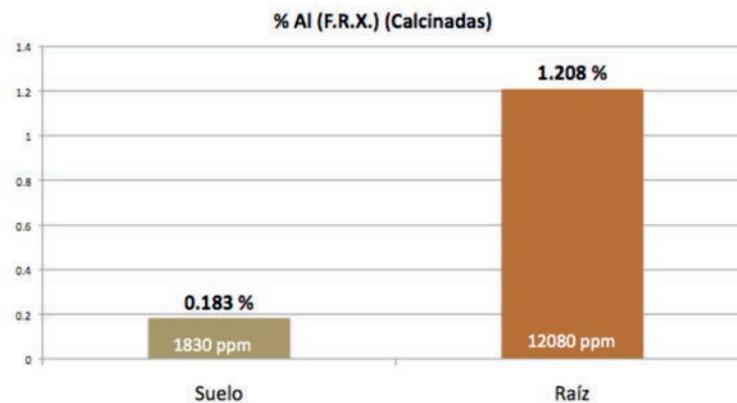
Se encontró una fuerte evidencia de una asociación de *G. superba* con micorrizas arbusculares en raíces maduras, pero no en los nódulos.

#### Manejo de metales nocivos (Al)

Se comprobó que efectivamente las concentraciones de aluminio en las raíces de las plantas, comparadas con las concentraciones del suelo que habitan son mucho mayores (hasta seis veces). Esto nos indica que existe hiperacumulación de aluminio, al menos en las raíces, a través del tiempo; en otras palabras, estas especies parecen ser extractoras naturales de aluminio del suelo.



**Figura 1.** Porcentaje de individuos de *G. superba* asociados con termitas en tres diferentes lugares de la sabana: “Parcela 1” es un ecotono entra catinga y sabana con suelos relativamente fértiles, la “Parcela 2” es una sabana normal con fertilidad media-baja, y la “Parcela 3” es un lugar muy expuesto de la sabana, con una fertilidad extremadamente baja.



**Figura 2.** Diferencias encontradas en la concentración de aluminio de los suelos y las raíces de *G. superba*, mediante fluorescencia de rayos X.

### Polinización

Por primera vez se colectó y determinó (con polen en el pico) que el colibrí coliverde (*Polytmus theresiae*) es, al parecer, el principal agente polinizador de las dos especies de flor de Inírida. Por otra parte, algunas abejas (*Melipona* sp.) se las encontró con polen, visitando frecuentemente las flores. Sin embargo, las abejas son menos exitosas para desplazarse de una inflorescencia a otra; se quedan mucho tiempo libando en el mismo individuo y, por ende, parecen ser menos eficientes como agentes de polinización.

### Dispersión

Teniendo en cuenta observaciones de inflorescencias maduras (secas), la morfología y el tipo de fruto de ambas especies

(cápsula septicida); se propone que la dispersión no es de tipo zoocórica; por el contrario puede ser anemocórica o hidrocórica. Este aspecto, dentro de la biología reproductiva, sigue siendo un misterio.

### Germinación

Uno de los enigmas dentro de la biología reproductiva de estas dos especies es la germinación y establecimiento de sus plántulas; nunca se encontró una plántula, de ninguna de las dos especies. En la literatura no se ha descrito ni propuesto forma de germinación alguna para estas plantas. Esto puede deberse a un cambio drástico ontogenético (heteroblastia) y/o que la germinación es un proceso esporádico y críptico, factores que sin duda aumentarían su vulnerabilidad.



*Syngonanthus acephalus*. Nuevo registro para la flora Colombiana. Se conoce poco sobre esta críptica planta, la cual se creía endémica de Venezuela.

### Nuevo registro

Un nuevo registro para la flora colombiana, que se creía endémico de Venezuela, fue colectado dentro de la comunidad de plantas que viven con la flor de Inírida:

**Familia:** Eriocaulaceae

**Especie:** *Syngonanthus acephalus* Hensold

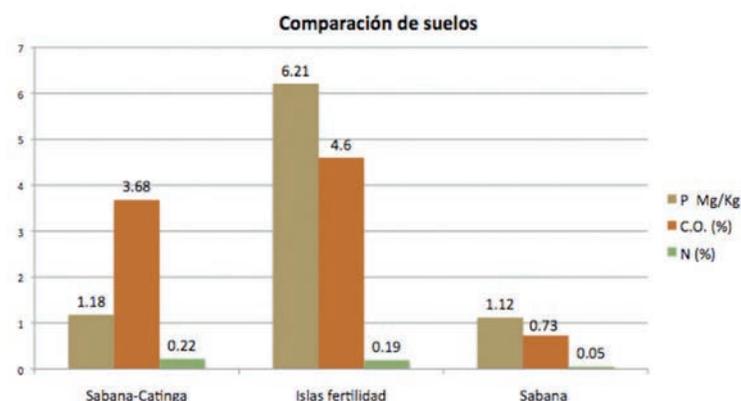
Esta especie, de arenas inundables en la sabana, forma cojines muy similares a los de algunas plantas de páramo (*Lysipomia*). Durante el invierno se encuentra, casi siempre, sumergida mientras que en el verano esta expuesta a desecación y alta radiación solar. Sus hojas son particularmente pequeñas (~ 2 mm), sus raíces largas, en proporción al tamaño de la planta, y no produce una inflorescencia capitada, como es común de las eriocaulaceas; por el contrario tiene una floración críptica,

en medio de las pequeñas hojas, en la parte interna del cojín; de ahí su epíteto específico "sin cabeza".

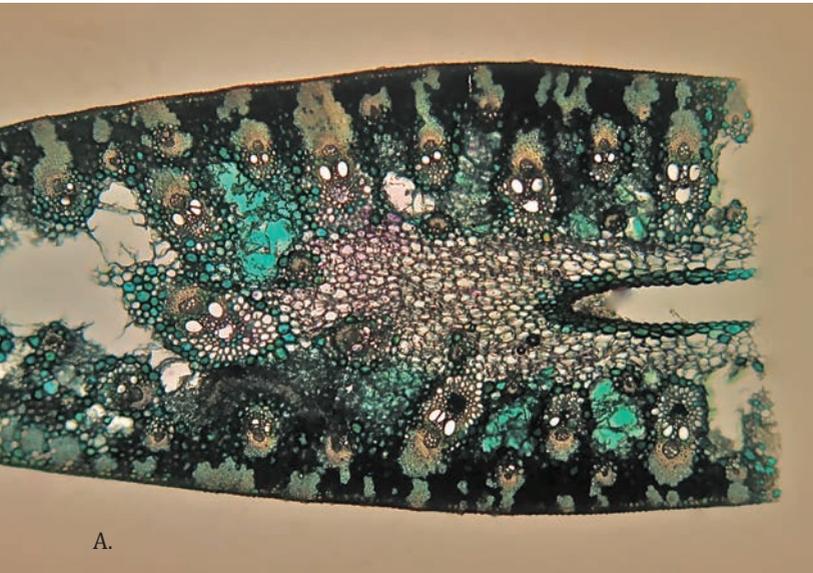
### Discusión

Las dos especies de flor de Inírida tienen admirables adaptaciones para afrontar las extremas condiciones de su hábitat. Para sobrevivir en ambientes oligotróficos, el tanque de *G. superba* acumula y recicla agua y nutrientes que, la planta, absorbe mediante su inusual sistema radicular. A diferencia de otros tanques (bromelias), el de *G. superba* está formado por tejido foliar muerto, por ende la absorción no la pueden realizar las hojas (como en bromelias), sino las raíces modificadas. De esta forma la especie parece cumplir un rol ecológico importante como una "isla de fertilidad"; sirviendo de despensa en las sabanas, hasta tal punto que otras especies aprovechan el recurso y/o se asocian con ella, como en el caso de las termitas. En este caso, las termitas catalizan la descomposición de varios tejidos vegetales difíciles de degradar, incorporándolos al tanque donde se vuelven sustrato y la planta los puede reusar. Una compleja cadena trófica incluyendo otras plantas, micorrizas, invertebrados y pequeños vertebrados, puede depender de este pequeño ecosistema que contribuye al mejoramiento de los suelos. El centro del tanque, donde está el cogollo, es húmedo y mucilaginoso; esto parece contrarrestar las frecuentes quemas, manteniendo aislados y protegidos los meristemas. Sin embargo esta oscuridad y humedad del mismo parece ser contraproducente (cuando hay una herida como la de una inflorescencia arrancada), volviendo la planta más susceptible de infecciones; y muchos de los ejes nuevos se pudren dentro del tanque antes de poder elongarse.

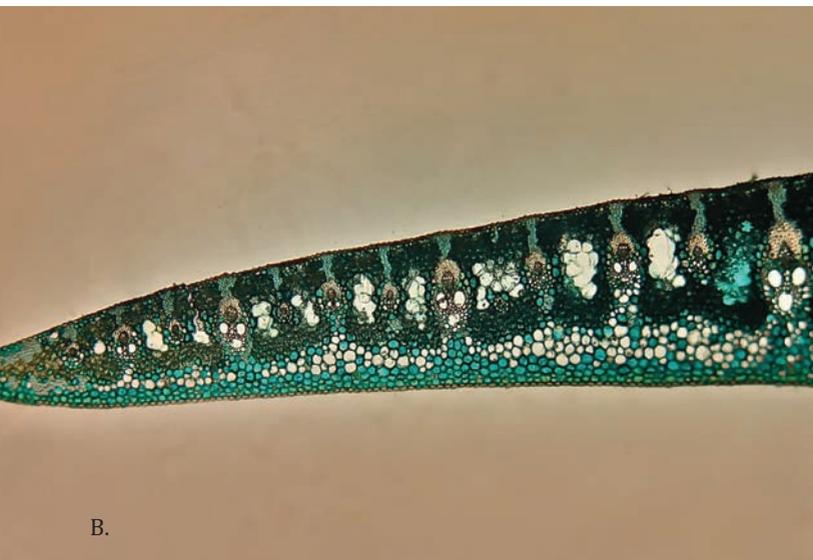
Lo más destacable, anatómicamente, es la cantidad de esclerénquima en las bases de las hojas de *G. superba*. Este tejido lignificado, es el responsable de la formación (estructural) del



**Figura 3.** Comparación en la fertilidad de tres partes de la sabana: ecotono (sabana-catinga), islas (formadas por termiteros con *G. superba* asociada) y sabana abierta.



A.



B.

A. Migración y reorganización de los haces vasculares en la zona de fusión de la hoja, abundante aerénquima (izquierda) que posteriormente desaparece en la lámina foliar.

B. Lámina foliar, de *G. superba*, totalmente diferenciada en un "haz" y un "envés", ambos de origen abaxial. Después de la reorganización de los tejidos no se evidencia que hubiera habido una fusión tan compleja.

tanque. De la anatomía foliar, lo más interesante, es la "región de fusión", donde hay una migración de haces vasculares y se reorganizan todos los tejidos hasta lograr una lámina con una aparente diferenciación "adaxial" y "abaxial" (realmente ambos lados son de origen abaxial), donde no queda evidencia alguna de la fusión. Por su parte, las hojas de *S. teretifolium*,

al igual que las de otras hierbas de la sabana, parece haber tenido una transición de forma laminar a cilíndrica. Esta condición le ayuda a reducir el área foliar, evitando deshidratarse y sobrecalentarse en las zonas más expuestas de la sabana.

El hecho de que *G. superba* y *S. teretifolium* sean simpátricas, y estén compartiendo las dos especies de polinizadores, quizá explica que tengan una fenología tan espaciada temporalmente; para evitar competencia interespecífica, por polinizadores, las dos especies parecen florecer sincronizadas: una en invierno y la otra en verano. Este hecho beneficia también a los polinizadores y demás visitantes florales, quienes tienen una oferta constante de alimento de todo el año.

Al haberse adaptado y evolucionado a las sabanas de arenas blancas y sus concentraciones de aluminio, estas especies podrían ayudar a biorremediar y descontaminar suelos afectados, antropogénicamente, por este metal. Teniendo en cuenta que el aluminio inhibe el crecimiento radicular y la proliferación de la mayoría de plantas; este sería un aporte ecológico importante para restaurar zonas degradadas, teniendo un modelo paralelo de aprovechamiento sostenible de sus inflorescencias.

## Conclusiones y alternativas

Desde la reciente fundación de Inírida ha aumentado el proceso de colonización de esta región del país. Este proceso hace que aumente la demanda de productos y por ende la explotación de recursos. La flor de Inírida ha sido explotada hasta la extinción de algunas poblaciones en sectores aledaños al pueblo. Al no conocer mucho sobre la biología de estas plantas se cometían errores en el aprovechamiento, transporte y extracción de las especies. Esto llevó a que en la resolución 526 del 29 de Noviembre de 1998, la CDA prohibiera por tiempo indefinido estas actividades.

Debido a que el hábitat y la distribución de las dos especies de flor de Inírida es tan específica y restringida (Amazonía, Orinoquia y Escudo Guayanés); las convierte en plantas vulnerables ante cualquier cambio. Teniendo en cuenta la presión antrópica que existe sobre las sabanas, es importante plantear alternativas para la conservación y recuperación de estas dos especies, junto con la cultura y biodiversidad que a ellas pueda estar asociada. Ni la dispersión, ni la germinación, ni las plántulas de estas especies han sido documentadas. Entender los procesos reproductivos y poder propagar, sexualmente, estas dos plantas favorecería la diversidad genética de las poblaciones y por ende su conservación; de lo contrario varias poblaciones de flor de Inírida podrían estar amenazadas por su comercialización en unos pocos años.

En el 2007, la asociación para el desarrollo integral, humano y sostenible AKAYÚ recibe asistencia técnica del Instituto

SINCHI y se establece un plan de manejo para la flor de Inírida. Posteriormente, se levanta la veda del aprovechamiento de flor de Inírida, bajo términos de referencia establecidos, y la CDA otorga a AKAYU una licencia para realizar aprovechamiento controlado de las dos especies de flor. En el 2008 la flor de Inírida se posesiona como un elemento importante en el turismo local, se gestionan actividades de educación ambiental y se visualizan estas plantas como un modelo de desarrollo ambiental y socialmente sostenible. En el 2010 se adquiere un terreno para conservación, repoblamiento y aprovechamiento sostenible de la flor de Inírida en inmediaciones del pueblo. En el 2011 se continúa y fortalece el proceso de repoblamiento de *G. superba* con éxito contundente; se logra una efectividad de casi el 100% (menos del 1% de mortandad) en la siembra y manejo de la flor de Inírida de invierno. Mediante siembra controlada y cuidadoso seguimiento se contribuye a conservar las especies más vulnerables, dentro del área municipal, de tal manera que *G. superba* funciona como especie sombrilla, importante en procesos de conservación de la fauna y flora de las sabanas. Si se considera, además de su importancia ecológica, que *G. superba* y *S. teretifolium* son un ícono y una identidad regional, que su arquitectura y colorido sobresalen por su belleza y que tienen un valor ornamental; las dos especies son ideales para proyectos de conservación y podrían tener un papel fundamental en el desarrollo sostenible de una importante región, diversa biótica y culturalmente.

## Bibliografía

- Arber A. 1922. Leaves of the Farinosae. Botanical Gazette 74, 80–94.
- Avellaneda M. 1998. Autoecología de las especies de flor de Inírida (*Guacamaya superba*-"flor de Inírida de invierno" y *Schoenocephalum* sp. "flor de Inírida de verano"). Informe Final Corporación para el desarrollo sostenible del norte y oriente Amazónico (CDA).
- Benzing DH. 2000. Bromeliaceae: Profile of an Adaptive Radiation. Cambridge: Cambridge University Press.
- Berry P. 2012. Rapateaceae. In Bernal, R, R. Gradstein & M. Celis. Catálogo de las Plantas de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Berry P. 2004. Rapateaceae. In: BERRY, P.E., K. YATSKIEVYCH & B.K. HOLST (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 8: Poaceae – Rubiaceae. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri. 874 pp.
- Cárdenas López D. 2007 Flora del Escudo Guayanés en Inírida (Guainía, Colombia). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi.
- Carlquist S. 1961. Pollen morphology of Rapateaceae. Aliso 5, 39–66.
- Carlquist S. 1966. Anatomy of Rapateaceae—Roots and stems. Phytomorphology 16: 17–38.
- Chenery EM. 1949. Aluminium in the plant world. Kew Bulletin 4: 463–473.
- Colla M. 1999. Systematic placement of Rapateaceae (Commeinales), The city university of New York.
- Crayn DM Smith JAC, Winter, K. 2001. Carbon-isotope ratios and photosynthetic pathways in the neotropical family Rapateaceae. Plant Biology 3: 569–576.
- Da Silva Maia 1843. Minerva Brazil, 88, p.2. (Pará.)
- Doyle AC. 1912. The lost world. City, UK: Hodder & Stoughton.
- GBIF 2011. Global Biodiversity Information Facility (2012) Free and open access to biodiversity data. GBIF <http://www.gbif.org/>. [accessed 11 Marzo de 2011].
- Giraldo-Canas D. 2001. Phytogeographical relationships of Sierras and the rocky sandstone outcrops of the Colombian Guayana: a preliminary analysis. Revista Chilena de Historia Natural 74: 353–364.
- Givnish TJ, Evans TM, Zjhra ML, Patterson TB, Berry PE, Sytsma KJ, 2000. Molecular evolution, adaptive radiation, and geographic diversification in the amphiatlantic family Rapateaceae: Evidence from ndhF sequences and morphology. Evolution 54: 1915–1937.
- Givnish TJ, Millam K., Evans TM, Hall JC, Pires JC, Berry PE, Sytsma KJ, 2004. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American-African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on ndhF sequence data. International Journal of Plant Sciences 165: S35–S54.
- Huber O. 1995. Conservation of the Venezuela Guayana. Pp. 193–218. In: J. A. Steyermark, P. E. Berry & B. K. Holst, eds. Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 1. Timber Press, Inc. Portland, Oregon.
- Huber O. 1995b. Geographical and physical features. Pp. 1–51. In: P. E. Berry B. K. Holst, and K. Yatskievych, eds. Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 1. Timber Press, Inc. Portland, Oregon.
- Huber O. 2006. Herbaceous ecosystems on the Guayana Shield, a regional overview. Journal of Biogeography 33: 464–475.
- Huber O. & M. Foster, eds. 2003. Conservation Priorities for the Guayana Shield. Conservation International, Washington, DC. (<http://science.conservation.org>)
- Johansen DA. 1940. Plant Microtechnique. New York, NY and London, UK: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Maguire B. & Wurdack JJ. 1958. The Botany of the Guayana Highland-Part III. In: MEMOIRS of THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN. Vol. 10:1.
- Peña-Venegas C.P Cardona G. I., Mazorra A., Arguellez J. H., Arcos A. L. 2006 Micorrizas arbusculares de la amazonia colombiana. Catalogo Ilustrado. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Phillips JM, Hayman DS. 1970. Improved procedures for clearing and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. Transactions of the British Mycological Society 55: 158–161.
- Rojas JG Buchelli PE, Bermúdez E. 2001. Cartilla para extracción de flor de Inírida. In: amazónico, C.C.p.e.d.s.d.n.y.o. (Ed.), Inírida.
- Roeser K. R. 1962. Die nadel der schwarzkiefer-massenprodukt und kunstwert der natur. Mikrokosmos 61: 33-36.

- Ross C 2001 Systematics of Cochliostema, Geogenanthus and an undescribed genus in the Spiderwort family, Comelinaceae. Ph.D. dissertation, Cornell University.
- Ruzin S. E. 1999. Plant Microtechnique and Microscopy. Oxford Univ. Press, NY.
- Schultes RE. 1954. Plantae austro-americanae IX. Botanical Museum Leaflets 16: 179–228.
- Stevens PF. 2001+. Angiosperm Phylogeny Website, citado el 1 de marzo de 2011 (<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/>).
- Stevenson DW. 2004. Rapateaceae. Pp. 477–4793\ In: N. Smith *et al.*, eds. Flowering Plants of the Neotropics. Princeton University Press. 594 pp.
- Stevenson DW, Collela M, Boom B. 1998. Rapateaceae. Pp. 415–424. In: K. Kubitzki, ed. The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. IV. Alismatanae and Commelinanae (Except Gramineae). New York: Springer Verlag.
- Venturelli M & Bouman F. 1988. Development of ovule and seed in Rapateaceae. Botanical Journal of the Linnean Society 97: 267–294.









Anexos



### Anexo 1. Listado de flora de la Estrella Fluvial Inírida

GNETOPHYTA
GNETACEAE
<i>Gnetum urens</i>
LYCOPHYTA
LYCOPODIACEAE
<i>Lycopodiella camporum</i>
<i>Lycopodiella cernua</i>
SELAGINELLACEAE
<i>Selaginella asperula</i>
<i>Selaginella coarctata</i>
MONILOPHYTA
ASPLENIACEAE
<i>Asplenium auritum</i>
DENNSTAEDTIACEAE
<i>Pteridium arachnoideum</i>
DRYOPTERIDACEAE
<i>Elaphoglossum glabellum</i>
HYMENOPHYLLACEAE
<i>Trichomanes bicornne</i>
<i>Trichomanes fimbriatum</i>
<i>Trichomanes hostmannianum</i>
<i>Trichomanes humboldtii</i>
<i>Trichomanes martiusii</i>
<i>Trichomanes vandenboschii</i>
LINDSAEACEAE
<i>Lindsaea reniformis</i>
<i>Lindsaea rigidiuscula</i>
<i>Lindsaea stricta</i>
POLYPODIACEAE
<i>Microgramma percussa</i>

<i>Pecluma plumula</i>
<i>Phlebodium decumanum</i>
PTERIDACEAE
<i>Adiantum latifolium</i>
<i>Ceratopteris pteridoides</i>
<i>Hecistopteris pumila</i>
SALVINIACEAE
<i>Salvinia auriculata</i>
<i>Salvinia sprucei</i>
SCHIZAEACEAE
<i>Actinostachys subtrijuga</i>
<i>Schizaea elegans</i>
<i>Schizaea incurvata</i>
<i>Schizaea stricta</i>
<i>Xylopia aromatica</i>
<i>Xylopia benthamii</i>
<i>Xylopia nervosa</i>
<i>Xylopia parviflora</i>
<i>Xylopia plowmanii</i>
<i>Xylopia spruceana</i>
APIACEAE
<i>Hydrocotyle umbellata</i>
APOCYNACEAE
<i>Aspidosperma desmanthum</i>
<i>Aspidosperma excelsum</i>
<i>Aspidosperma pachypterum</i>
<i>Aspidosperma rigidum</i>
<i>Aspidosperma spruceanum</i>
<i>Couma catingae</i>
<i>Couma utilis</i>

<i>Galactophora pumila</i>
<i>Himatanthus attenuatus</i>
<i>Himatanthus semilunatus</i>
<i>Lacmellea pygmaea</i>
<i>Lacmellea ramosissima</i>
<i>Macoubea guianensis</i>
<i>Malouetia flavescens</i>
<i>Malouetia glandulifera</i>
<i>Malouetia molongo</i>
<i>Mandevilla lancifolia</i>
<i>Mandevilla nerioides</i>
<i>Mandevilla scabra</i>
<i>Mesechites trifidus</i>
<i>Molongum lucidum</i>
<i>Mucoa duckei</i>
<i>Neocouma ternstroemiacea</i>
<i>Odontadenia glauca</i>
<i>Odontadenia killipii</i>
<i>Odontadenia verrucosa</i>
<i>Parahancornia negroensis</i>
<i>Parahancornia surrogata</i>
<i>Rauvolfia</i> sp.
<i>Tabernaemontana angulata</i>
<i>Tabernaemontana palustris</i>
<i>Tabernaemontana rupicola</i>
<i>Thevetia peruviana</i>
<b>AQUIFOLIACEAE</b>
<i>Ilex divaricata</i>
<i>Ilex jenmanii</i>
<i>Ilex savannarum</i>
<i>Ilex uaramae</i>
<b>ARALIACEAE</b>
<i>Dendropanax arboreus</i>
<i>Protium calanense</i>
<i>Protium carolense</i>
<i>Protium crassipetalum</i>
<i>Protium decandrum</i>
<i>Protium divaricatum</i>
<i>Protium ferrugineum</i>
<i>Protium grandifolium</i>
<i>Protium guianense</i>
<i>Protium heptaphyllum</i>
<i>Protium laxiflorum</i>
<i>Protium leptostachyum</i>
<i>Protium paniculatum</i>

<i>Protium paraense</i>
<i>Protium subserratum</i>
<i>Protium trifoliolatum</i>
<i>Protium unifoliolatum</i>
<i>Trattinnickia burserifolia</i>
<b>CACTACEAE</b>
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>
<i>Rhipsalis baccifera</i>
<b>CAESALPINIACEAE</b>
<i>Apuleia leiocarpa</i>
<i>Bauhinia guianensis</i>
<i>Bauhinia outimouta</i>
<i>Brownea ariza</i>
<i>Brownea coccinea</i>
<i>Campsiandra angustifolia</i>
<i>Campsiandra comosa</i>
<i>Campsiandra gomez-alvareziana</i>
<i>Chamaecrista desvauxii</i>
<i>Chamaecrista nictitans</i>
<i>Chamaecrista rotundifolia</i>
<i>Copaifera reticulata</i>
<i>Crudia amazonica</i>
<i>Crudia glaberrima</i>
<i>Crudia oblonga</i>
<i>Cynometra marginata</i>
<i>Dialium guianense</i>
<i>Dicorynia paraensis</i>
<i>Dimorphandra cuprea</i>
<i>Eperua purpurea</i>
<i>Heterostemon conjugatus</i>
<i>Heterostemon mimosoides</i>
<i>Hymenaea martiana</i>
<i>Macrolobium acaciifolium</i>
<i>Macrolobium limbatum</i>
<i>Macrolobium longipes</i>
<i>Macrolobium multijugum</i>
<i>Macrolobium rubrum</i>
<i>Licania foldatsii</i>
<i>Licania glabriflora</i>
<i>Licania gracilipes</i>
<i>Licania guianensis</i>
<i>Licania heteromorpha</i>
<i>Licania intrapetiolaris</i>
<i>Licania lanceolata</i>
<i>Licania licaniflora</i>

<i>Licania longipedicellata</i>
<i>Licania longistyla</i>
<i>Licania micrantha</i>
<i>Licania mollis</i>
<i>Licania oblongifolia</i>
<i>Licania octandra</i>
<i>Licania orbicularis</i>
<i>Licania parviflora</i>
<i>Licania savannarum</i>
<i>Licania urceolaris</i>
<i>Licania wurdackii</i>
<b>CLUSIACEAE</b>
<i>Calophyllum brasiliense</i>
<i>Calophyllum pachyphyllum</i>
<i>Caraipa densifolia</i>
<i>Caraipa grandifolia</i>
<i>Caraipa longipedicellata</i>
<i>Caraipa tereticaulis</i>
<i>Clusia columnaris</i>
<i>Clusia grandiflora</i>
<i>Clusia magnifolia</i>
<i>Clusia microstemon</i>
<i>Clusia myriandra</i>
<i>Clusia schomburgkiana</i>
<i>Clusia spathulifolia</i>
<i>Garcinia macrophylla</i>
<i>Garcinia madruno</i>
<i>Haploclathra cordata</i>
<i>Mahurea exstipulata</i>
<i>Platonia insignis</i>
<i>Tovomita eggersii</i>
<i>Tovomita spruceana</i>
<i>Vismia cayennensis</i>
<i>Vismia gracilis</i>
<i>Vismia guianensis</i>
<i>Vismia japurensis</i>
<i>Vismia macrophylla</i>
<i>Vismia sandwithii</i>
<i>Vismia schultesii</i>
<i>Sloanea guianensis</i>
<i>Sloanea laurifolia</i>
<i>Sloanea laxiflora</i>
<i>Sloanea spathulata</i>
<i>Sloanea terniflora</i>
<b>ERIOCAULACEAE</b>

<i>Paepalanthus fasciculatus</i>
<i>Paepalanthus formosus</i>
<i>Paepalanthus polytrichoides</i>
<i>Syngonanthus cowanii</i>
<i>Syngonanthus humboldtii</i>
<i>Syngonanthus longipes</i>
<i>Syngonanthus reflexus</i>
<i>Syngonanthus tenuis</i>
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>
<i>Erythroxylum cataractarum</i>
<i>Erythroxylum divaricatum</i>
<b>EUPHORBIACEAE</b>
<i>Alchornea discolor</i>
<i>Amanoa almerindae</i>
<i>Amanoa oblongifolia</i>
<i>Aparisthium cordatum</i>
<i>Chamaesyce hirta</i>
<i>Chamaesyce thymifolia</i>
<i>Conceveiba guianensis</i>
<i>Conceveiba martiana</i>
<i>Conceveiba terminalis</i>
<i>Croton bilocularis</i>
<i>Croton cuneatus</i>
<i>Croton hirtus</i>
<i>Croton mollis</i>
<i>Croton spiraeifolius</i>
<i>Croton trinitatis</i>
<i>Croton yavitensis</i>
<i>Dendrothrix yutajensis</i>
<i>Discocarpus spruceanus</i>
<i>Euphorbia leucocephala</i>
<i>Hevea brasiliensis</i>
<i>Hevea guianensis</i>
<i>Hevea nitida</i>
<i>Hevea pauciflora</i>
<i>Mabea frutescens</i>
<i>Mabea nitida</i>
<i>Mabea speciosa</i>
<i>Mabea taquari</i>
<i>Manihot tristis</i>
<i>Maprounea amazonica</i>
<i>Maprounea guianensis</i>
<i>Micrandra elata</i>
<i>Elizabetha fanshawei</i>
<i>Hymenolobium heterocarpum</i>

<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>
<i>Hymenolobium velutinum</i>
<i>Lonchocarpus nicou</i>
<i>Machaerium macrophyllum</i>
<i>Monopteryx uauco</i>
<i>Ormosia coccinea</i>
<i>Ormosia costulata</i>
<i>Ormosia macrophylla</i>
<i>Ormosia paraensis</i>
<i>Ormosia schunkei</i>
<i>Ormosia williamsii</i>
<i>Poecilanthe amazonica</i>
<i>Pterocarpus amazonum</i>
<i>Pterocarpus officinalis</i>
<i>Swartzia arborescens</i>
<i>Swartzia argentea</i>
<i>Swartzia cupavenensis</i>
<i>Swartzia cuspidata</i>
<i>Swartzia floribunda</i>
<i>Swartzia iniridensis</i>
<i>Swartzia leptopetala</i>
<i>Swartzia oraria</i>
<i>Swartzia schomburgkii</i>
<i>Swartzia sericea</i>
<i>Taralea cordata</i>
<i>Taralea oppositifolia</i>
<i>Vataireopsis iglesiasii</i>
<i>Zornia latifolia</i>
<b>FLACOURTIACEAE</b>
<i>Casearia commersoniana</i>
<i>Casearia javitensis</i>
<i>Casearia spruceana</i>
<i>Casearia sylvestris</i>
<i>Homalium racemosum</i>
<i>Laetia coriacea</i>
<i>Laetia cupulata</i>
<i>Laetia ovalifolia</i>
<i>Laetia suaveolens</i>
<i>Lindackeria paludosa</i>
<i>Neoptychocarpus killipii</i>
<i>Ryania angustifolia</i>
<i>Ryania speciosa</i>
<b>GENTIANACEAE</b>
<i>Adenolisianthus arboreus</i>
<i>Chelonanthus alatus</i>

<i>Chelonanthus angustifolius</i>
<i>Coutoubea minor</i>
<i>Licaria aurea</i>
<i>Licaria cannella</i>
<i>Licaria guianensis</i>
<i>Licaria macrophylla</i>
<i>Mezilaurus itauba</i>
<i>Mezilaurus sprucei</i>
<i>Nectandra acuminata</i>
<i>Nectandra coeloclada</i>
<i>Nectandra globosa</i>
<i>Ocotea aciphylla</i>
<i>Ocotea amazonica</i>
<i>Ocotea atrata</i>
<i>Ocotea bofo</i>
<i>Ocotea cymbarum</i>
<i>Ocotea esmeraldana</i>
<i>Ocotea guianensis</i>
<i>Ocotea javitensis</i>
<i>Ocotea myriantha</i>
<i>Ocotea oblonga</i>
<i>Ocotea sanariapensis</i>
<i>Ocotea tomentosa</i>
<i>Persea croizatii</i>
<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i>
<b>LECYTHIDACEAE</b>
<i>Eschweilera albiflora</i>
<i>Eschweilera amazonica</i>
<i>Eschweilera coriacea</i>
<i>Eschweilera gigantea</i>
<i>Eschweilera parviflora</i>
<i>Eschweilera pedicellata</i>
<i>Eschweilera punctata</i>
<i>Eschweilera revoluta</i>
<i>Eschweilera ruffifolia</i>
<i>Eschweilera tenuifolia</i>
<i>Eschweilera tessmannii</i>
<i>Gustavia augusta</i>
<i>Gustavia longifolia</i>
<i>Gustavia pulchra</i>
<i>Lecythis chartacea</i>
<b>LENTIBULARIACEAE</b>
<i>Genlisea sanariapoana</i>
<i>Utricularia adpresaa</i>
<i>Utricularia calycifida</i>

<i>Utricularia fimbriata</i>
<i>Utricularia longeciliata</i>
<i>Utricularia nervosa</i>
<i>Utricularia oliveriana</i>
<i>Clidemia pycnaster</i>
<i>Clidemia rubra</i>
<i>Clidemia strigillosa</i>
<i>Clidemia tocochoidea</i>
<i>Comolia leptophylla</i>
<i>Comolia microphylla</i>
<i>Desmoscelis villosa</i>
<i>Ernestia tenella</i>
<i>Graffenrieda caryophyllea</i>
<i>Graffenrieda rupestris</i>
<i>Henriettea goudotiana</i>
<i>Henriettea horridula</i>
<i>Henriettea martiusii</i>
<i>Henriettea ovata</i>
<i>Henriettella seemannii</i>
<i>Leandra glandulifera</i>
<i>Macairea lanata</i>
<i>Macairea rufescens</i>
<i>Macairea spruceana</i>
<i>Macairea stylosa</i>
<i>Macairea thyrsoiflora</i>
<i>Meriania urceolata</i>
<i>Miconia aplostachya</i>
<i>Miconia chrysophylla</i>
<i>Miconia cuspidata</i>
<i>Miconia eugenioides</i>
<i>Miconia goniostigma</i>
<i>Miconia gratissima</i>
<i>Miconia holosericea</i>
<i>Miconia minutiflora</i>
<i>Miconia phaeophylla</i>
<i>Miconia punctata</i>
<i>Miconia rubiginosa</i>
<i>Miconia rugosa</i>
<i>Miconia splendens</i>
<i>Miconia tomentosa</i>
<i>Miconia traillii</i>
<i>Miconia truncata</i>
<i>Mouriri cauliflora</i>
<i>Mouriri grandiflora</i>
<i>Mouriri myrtifolia</i>

<i>Mouriri nigra</i>
<i>Mouriri uncitheca</i>
<i>Mouriri vernicosa</i>
<i>Pachyloma huberioides</i>
<i>Pachyloma pusillum</i>
<i>Siphanthera fasciculata</i>
<i>Tibouchina striphnocalyx</i>
<i>Tococa ciliata</i>
<b>MONIMIACEAE</b>
<i>Siparuna guianensis</i>
<i>Siparuna micrantha</i>
<b>MORACEAE</b>
<i>Batocarpus amazonicus</i>
<i>Brosimum guianense</i>
<i>Brosimum lactescens</i>
<i>Brosimum melanopotamicum</i>
<i>Brosimum utile</i>
<i>Clarisia biflora</i>
<i>Clarisia racemosa</i>
<i>Ficus guianensis</i>
<i>Ficus mathewsii</i>
<i>Helianthostylis sprucei</i>
<i>Helicostylis elegans</i>
<i>Helicostylis scabra</i>
<i>Helicostylis tomentosa</i>
<i>Maquira calophylla</i>
<i>Maquira coriacea</i>
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>
<i>Perebea longepedunculata</i>
<i>Pseudolmedia laevigata</i>
<i>Pseudolmedia laevis</i>
<i>Pseudolmedia rigida</i>
<i>Sorocea muriculata</i>
<i>Trymatococcus amazonicus</i>
<b>MYRISTICACEAE</b>
<i>Compsoeura debilis</i>
<i>Iryanthera crassifolia</i>
<i>Iryanthera elliptica</i>
<i>Iryanthera juruensis</i>
<i>Iryanthera laevis</i>
<i>Iryanthera lancifolia</i>
<i>Iryanthera parvifolia</i>
<i>Iryanthera ulei</i>
<i>Osteophloeum platyspermum</i>
<i>Otoba sp.</i>

<i>Virola calophylla</i>
<i>Virola carinata</i>
<i>Virola elongata</i>
<i>Virola parvifolia</i>
<i>Virola pavonis</i>
<i>Virola peruviana</i>
<i>Virola schultesii</i>
<i>Virola sebifera</i>
<b>MYRSINACEAE</b>
<i>Cybianthus fulvopulverulentus</i>
<i>Cybianthus spicatus</i>
<i>Myrsine</i> sp.
<b>ONAGRACEAE</b>
<i>Ludwigia densiflora</i>
<i>Ludwigia leptocarpa</i>
<i>Ludwigia octovalvis</i>
<b>OPILIACEAE</b>
<i>Agonandra brasiliensis</i>
<b>PASSIFLORACEAE</b>
<i>Passiflora riparia</i>
<b>PIPERACEAE</b>
<i>Peperomia macrostachya</i>
<i>Peperomia pellucida</i>
<i>Piper bartlingianum</i>
<i>Piper demeraranum</i>
<i>Piper marginatum</i>
<i>Piper umbellatum</i>
<b>POLYGALACEAE</b>
<i>Bredemeyera altissima</i>
<i>Moutabea guianensis</i>
<i>Polygala adenophora</i>
<i>Polygala savannarum</i>
<i>Polygala spectabilis</i>
<i>Securidaca pendula</i>
<b>POLYGONACEAE</b>
<i>Antigonon leptopus</i>
<i>Coccoloba acuminata</i>
<i>Polygonum hispidum</i>
<i>Ruprechtia tenuiflora</i>
<i>Symmeria paniculata</i>
<i>Triplaris</i> sp.
<b>PORTULACACEAE</b>
<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Portulaca pusilla</i>
<i>Talinum fruticosum</i>

<b>PROTEACEAE</b>
<i>Panopsis rubescens</i>
<i>Roupala obtusata</i>
<b>QUIINACEAE</b>
<i>Lacunaria crenata</i>
<i>Lacunaria macrostachya</i>
<i>Quiina florida</i>
<i>Quiina longifolia</i>
<b>RHIZOPHORACEAE</b>
<i>Sterigmapetalum exappendiculatum</i>
<i>Sterigmapetalum guianense</i>
<b>RUBIACEAE</b>
<i>Amaioua corymbosa</i>
<i>Bonyunia minor</i>
<i>Borreria latifolia</i>
<i>Borreria macrocephala</i>
<i>Psychotria humboldtiana</i>
<i>Psychotria lupulina</i>
<i>Psychotria platypoda</i>
<i>Psychotria poeppigiana</i>
<i>Psychotria spiciflora</i>
<i>Psychotria vichadensis</i>
<i>Remijia pilosinervula</i>
<i>Remijia wurdackii</i>
<i>Retiniphyllum chloranthum</i>
<i>Retiniphyllum concolor</i>
<i>Retiniphyllum pauciflorum</i>
<i>Retiniphyllum schomburgkii</i>
<i>Retiniphyllum secundiflorum</i>
<i>Retiniphyllum truncatum</i>
<i>Rudgea sclerocalyx</i>
<i>Sabicea amazonensis</i>
<i>Sabicea colombiana</i>
<i>Sipanea pratensis</i>
<i>Sipaneopsis foldatsii</i>
<i>Sipaneopsis huberi</i>
<i>Sipaneopsis maguirei</i>
<i>Sipaneopsis pacimoniensis</i>
<i>Uncaria guianensis</i>
<b>RUTACEAE</b>
<i>Ertela trifolia</i>
<i>Raputia maroana</i>
<i>Zanthoxylum</i> sp.
<b>SABIACEAE</b>
<i>Meliosma herbertii</i>

<b>SAPINDACEAE</b>
<i>Allophylus sp.</i>
<i>Cardiospermum halicacabum</i>
<i>Cupania scrobiculata</i>
<i>Matayba elegans</i>
<i>Matayba guianensis</i>
<i>Matayba inelegans</i>
<i>Paullinia grandifolia</i>
<i>Talisia firma</i>
<i>Talisia guianensis</i>
<b>SAPOTACEAE</b>
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>
<i>Chrysophyllum argenteum</i>
<i>Chrysophyllum bombycinum</i>
<i>Chrysophyllum prieurii</i>
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>
<i>Chrysophyllum ucuquirana-branca</i>
<i>Ecclinusa atabapoensis</i>
<i>Ecclinusa bullata</i>
<i>Ecclinusa lanceolata</i>
<i>Gordonia fruticosa</i>
<i>Ternstroemia campincola</i>
<i>Ternstroemia dentata</i>
<b>THURNIACEAE</b>
<i>Thurnia polycephala</i>
<b>THYMELAEACEAE</b>
<i>Lophostoma calophylloides</i>
<b>TILIACEAE</b>
<i>Apeiba aspera</i>
<i>Lueheopsis schultesii</i>
<i>Mollia lepidota</i>
<i>Mollia speciosa</i>
<b>TRIGONIACEAE</b>
<i>Trigonia spruceana</i>
<b>TURNERACEAE</b>
<i>Turnera subulata</i>
<b>VERBENACEAE</b>
<i>Lantana camara</i>
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>
<i>Vitex triflora</i>
<b>VIOLACEAE</b>
<i>Amphirrhox longifolia</i>
<i>Corynostylis arborea</i>
<i>Gloeospermum sphaerocarpum</i>
<i>Leonia cymosa</i>

<b>VISCACEAE</b>
<i>Phoradendron platycaulon</i>
<b>VITACEAE</b>
<i>Cissus erosa</i>
<b>VOCHYSIACEAE</b>
<i>Erismia bicolor</i>
<i>Erismia laurifolium</i>
<i>Erismia splendens</i>
<i>Euphronia acuminatissima</i>
<i>Qualea acuminata</i>
<i>Qualea brevipedicellata</i>
<i>Qualea paraensis</i>
<i>Ruizterania cassiquiarensis</i>
<i>Ruizterania esmeraldae</i>
<i>Ruizterania retusa</i>
<i>Ruizterania rigida</i>
<i>Vochysia angustifolia</i>
<i>Vochysia catinae</i>
<i>Vochysia laxiflora</i>
<i>Vochysia obscura</i>
<i>Vochysia venezuelana</i>
<i>Vochysia vismiifolia</i>
<i>Tillandsia adpressiflora</i>
<i>Tillandsia paraensis</i>
<i>Vriesea socialis</i>
<i>Werauhia sanguinolenta</i>
<b>BURMANNIACEAE</b>
<i>Burmannia bicolor</i>
<i>Burmannia dasyantha</i>
<b>COMMELINACEAE</b>
<i>Commelina diffusa</i>
<i>Dichorisandra hexandra</i>
<b>COSTACEAE</b>
<i>Costus spiralis</i>
<b>CYCLANTHACEAE</b>
<i>Cyclanthus bipartitus</i>
<i>Sphaeradenia amazonica</i>
<b>CYPERACEAE</b>
<i>Bulbostylis capillaris</i>
<i>Bulbostylis lanata</i>
<i>Bulbostylis leucostachya</i>
<i>Bulbostylis tenuifolia</i>
<i>Bulbostylis truncata</i>
<i>Calyptrocarya sp.</i>
<i>Cyperus aggregatus</i>

<i>Cyperus cuspidatus</i>
<i>Cyperus laxus</i>
<i>Cyperus luzulae</i>
<i>Cyperus ochraceus</i>
<i>Cyperus sphacelatus</i>
<i>Diplacrum capitatum</i>
<i>Diplasia karatifolia</i>
<i>Fimbristylis cymosa</i>
<i>Hypolytrum longifolium</i>
<i>Lagenocarpus celiae</i>
<i>Lagenocarpus glomeratus</i>
<i>Lagenocarpus guianensis</i>
<i>Lagenocarpus pendulus</i>
<i>Lagenocarpus rigidus</i>
<i>Lagenocarpus topazinus</i>
<i>Rhynchospora barbata</i>
<i>Rhynchospora capitata</i>
<i>Rhynchospora cariciformis</i>
<i>Rhynchospora crassipes</i>
<i>Rhynchospora longibracteata</i>
<i>Rhynchospora nervosa</i>
<i>Rhynchospora pilosa</i>
<i>Rhynchospora pubera</i>
<i>Rhynchospora schomburgkiana</i>
<i>Rhynchospora tenerrima</i>
<i>Scleria martii</i>
<i>Otachyrium versicolor</i>
<i>Panicum micranthum</i>
<i>Panicum orinocanum</i>
<i>Panicum polycomum</i>
<i>Panicum teretifolium</i>
<i>Paspalum repens</i>
<i>Steinchisma laxa</i>
<i>Tripsacum sp.</i>
<b>PONTEDERIACEAE</b>
<i>Eichhornia crassipes</i>
<b>RAPATEACEAE</b>
<i>Cephalostemon affinis</i>
<i>Duckea cyperaceoidea</i>
<i>Duckea flava</i>
<i>Duckea squarrosa</i>
<i>Guacamaya superba</i>
<i>Monotrema aemulans</i>
<i>Monotrema bracteatum</i>
<i>Monotrema xyridoides</i>

<i>Rapatea circasiana</i>
<i>Rapatea paludosa</i>
<i>Rapatea spruceana</i>
<i>Schoenocephalum martianum</i>
<i>Schoenocephalum teretifolium</i>
<b>SMILACACEAE</b>
<i>Smilax maypurensis</i>
<i>Smilax siphilitica</i>
<b>XYRIDACEAE</b>
<i>Abolboda acicularis</i>
<i>Abolboda americana</i>
<i>Abolboda linearifolia</i>
<i>Abolboda macrostachya</i>
<i>Abolboda pulchella</i>
<i>Xyris araracuare</i>
<i>Xyris cuatrecasana</i>
<i>Xyris frequens</i>
<i>Xyris guianensis</i>
<i>Xyris involucrata</i>
<i>Xyris jupicai</i>
<i>Xyris lomatophylla</i>
<i>Xyris paraensis</i>
<i>Xyris subglabrata</i>
<i>Xyris surinamensis</i>
<i>Xyris teinosperma</i>
<i>Xyris terrestris</i>
<i>Xyris trachysperma</i>
<i>Xyris wurdackii</i>
<b>ZINGIBERACEAE</b>
<i>Renealmia alpinia</i>
<b>MAGNOLIOPHYTA</b>
<i>Dicotiledóneas</i>
<b>AMARANTHACEAE</b>
<i>Amaranthus dubius</i>
<i>Cyathula prostrata</i>
<i>Gomphrena globosa</i>
<i>Gomphrena serrata</i>
<b>ANACARDIACEAE</b>
<i>Anacardium occidentale</i>
<i>Antrocaryon amazonicum</i>
<i>Astronium graveolens</i>
<i>Tapirira guianensis</i>
<i>Tapirira obtusa</i>
<i>Tapirira retusa</i>
<i>Thyrsodium herrerense</i>

ANNONACEAE
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i>
<i>Anaxagorea rufa</i>
<i>Annona cf. symphyocarpa</i>
<i>Annona dolichophylla</i>
<i>Annona excellens</i>
<i>Bocageopsis multiflora</i>
<i>Diclinanona calycina</i>
<i>Duguetia dimorphopetala</i>
<i>Duguetia flagellaris</i>
<i>Duguetia latifolia</i>
<i>Duguetia quitarensis</i>
<i>Duguetia trunciflora</i>
<i>Ephedrantus sp.</i>
<i>Guatteria atabapensis</i>
<i>Guatteria duckeana</i>
<i>Guatteria dura</i>
<i>Guatteria foliosa</i>
<i>Guatteria gracilipes</i>
<i>Guatteria liesneri</i>
<i>Guatteria maguirei</i>
<i>Guatteria recurvisepala</i>
<i>Guatteria riparia</i>
<i>Guatteria schomburgkiana</i>
<i>Heteropetalum brasiliense</i>
<i>Oxandra acuminata</i>
<i>Oxandra euneura</i>
<i>Oxandra xylopioides</i>
<i>Pseudoxandra polyphleba</i>
<i>Rollinia mucosa</i>
<i>Trigynaea cinnamomea</i>
<i>Unonopsis floribunda</i>
<i>Xylopia amazonica</i>
ASCLEPIADACEAE
<i>Cynanchum strictum</i>
<i>Marsdenia sprucei</i>
<i>Metastelma guanchezii</i>
<i>Metastelma huberi</i>
ASTERACEAE
<i>Acmella alba</i>
<i>Conyza bonariensis</i>
<i>Emilia sonchifolia</i>
<i>Gongylolepis martiana</i>
<i>Guayania cerasifolia</i>
<i>Praxelis asperulacea</i>

<i>Rolandra fruticosa</i>
<i>Sphagneticola trilobata</i>
<i>Stenopadus campestris</i>
<i>Trichospira verticillata</i>
<i>Unxia camphorata</i>
BIGNONIACEAE
<i>Anemopaegma sp.</i>
<i>Arrabidaea corallina</i>
<i>Crescentia amazonica</i>
<i>Digomphia ceratophora</i>
<i>Digomphia laurifolia</i>
<i>Distictella arenaria</i>
<i>Distictella laevis</i>
<i>Distictella monophylla</i>
<i>Jacaranda copaia</i>
<i>Memora schomburgkii</i>
<i>Pleonotoma clematis</i>
<i>Pleonotoma jasminifolia</i>
<i>Pleonotoma variabilis</i>
<i>Tabebuia barbata</i>
BOMBACACEAE
<i>Catostemma cavalcantei</i>
<i>Pachira amazonica</i>
<i>Pachira aquatica</i>
<i>Pachira gracilis</i>
<i>Pachira nitida</i>
<i>Pachira sordida</i>
BORAGINACEAE
<i>Cordia naidophila</i>
<i>Cordia ripicola</i>
<i>Cordia sericalyx</i>
BURSERACEAE
<i>Dacryodes chimantensis</i>
<i>Dacryodes nitens</i>
<i>Dacryodes roraimensis</i>
<i>Protium altsonii</i>
<i>Protium apiculatum</i>
<i>Macrolobium suaveolens</i>
<i>Peltogyne paniculata</i>
<i>Senna occidentalis</i>
<i>Senna reticulata</i>
<i>Tachigali formicarum</i>
<i>Tachigali guianensis</i>
<i>Tachigali odoratissima</i>
<i>Tachigali paniculata</i>

<i>Tachigali plumbea</i>
<i>Tachigali rusbyi</i>
<i>Tachigali ulei</i>
CAPPARACEAE
<i>Cleome aculeata</i>
<i>Cleome pilosa</i>
CARYOCARACEAE
<i>Anthodiscus obovatus</i>
<i>Caryocar glabrum</i>
<i>Caryocar pallidum</i>
CECROPIACEAE
<i>Cecropia distachya</i>
<i>Cecropia ficifolia</i>
<i>Cecropia latiloba</i>
<i>Cecropia membranacea</i>
<i>Cecropia sciadophylla</i>
<i>Coussapoa trinervia</i>
CELASTRACEAE
<i>Goupia glabra</i>
<i>Maytenus pustulata</i>
CHRYSOBALANACEAE
<i>Chrysobalanus icaco</i>
<i>Couepia dolichopoda</i>
<i>Couepia elata</i>
<i>Couepia guianensis</i>
<i>Couepia paraensis</i>
<i>Exellodendron coriaceum</i>
<i>Hirtella angustifolia</i>
<i>Hirtella bicornis</i>
<i>Hirtella bullata</i>
<i>Hirtella elongata</i>
<i>Hirtella glabrata</i>
<i>Hirtella pimichina</i>
<i>Hirtella racemosa</i>
<i>Hirtella schultesii</i>
<i>Hirtella ulei</i>
<i>Licania apetala</i>
<i>Licania canescens</i>
<i>Licania cardiophylla</i>
<i>Licania caudata</i>
<i>Licania egleri</i>
COCHLOSPERMACEAE
<i>Cochlospermum orinocense</i>
COMBRETACEAE
<i>Buchenavia congesta</i>

<i>Buchenavia macrophylla</i>
<i>Buchenavia ochroprumna</i>
<i>Buchenavia oxycarpa</i>
<i>Buchenavia parvifolia</i>
<i>Buchenavia tetraphylla</i>
<i>Combretum laurifolium</i>
<i>Combretum rotundifolium</i>
<i>Terminalia amazonia</i>
<i>Terminalia ramatuella</i>
<i>Terminalia virens</i>
<i>Terminalia yapacana</i>
CONNARACEAE
<i>Cnestidium sp.</i>
<i>Connarus lambertii</i>
<i>Connarus rigidus</i>
<i>Connarus ruber</i>
<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i>
<i>Rourea cuspidata</i>
CONVOLVULACEAE
<i>Ipomoea quamoclit</i>
CUCURBITACEAE
<i>Cayaponia sp.</i>
<i>Gurania bignoniacea</i>
<i>Lagenaria siceraria</i>
<i>Momordica charantia</i>
DICHAPETALACEAE
<i>Tapura juruana</i>
<i>Tapura lanceolata</i>
DILLENIACEAE
<i>Davilla kunthii</i>
<i>Doliocarpus dentatus</i>
<i>Doliocarpus leiophyllus</i>
<i>Doliocarpus paucinervis</i>
DROSERACEAE
<i>Drosera biflora</i>
EBENACEAE
<i>Diospyros cauligera</i>
<i>Diospyros glomerata</i>
<i>Diospyros guianensis</i>
<i>Diospyros myrmecocarpa</i>
<i>Diospyros poeppigiana</i>
ELAEOCARPACEAE
<i>Sloanea brevipes</i>
<i>Sloanea eichleri</i>
<i>Sloanea floribunda</i>

<i>Micrandra siphonioides</i>
<i>Micrandra spruceana</i>
<i>Micrandra sprucei</i>
<i>Pera bicolor</i>
<i>Pera decipiens</i>
<i>Pera distichophylla</i>
<i>Phyllanthus atabapoensis</i>
<i>Phyllanthus caroliniensis</i>
<i>Phyllanthus hyssopifolioides</i>
<i>Phyllanthus orbiculatus</i>
<i>Phyllanthus urinaria</i>
<i>Phyllanthus vacciniifolius</i>
<i>Phyllanthus valleanus</i>
<i>Piranhea trifoliata</i>
<i>Podocalyx loranthoides</i>
<i>Richeria grandis</i>
<i>Sagotia racemosa</i>
<b>FABACEAE</b>
<i>Abrus precatorius</i>
<i>Acosmium nitens</i>
<i>Aldina latifolia</i>
<i>Andira taurotesticulata</i>
<i>Andira trifoliolata</i>
<i>Calopogonium mucunoides</i>
<i>Clathrotropis brachypetala</i>
<i>Clathrotropis glaucophylla</i>
<i>Clathrotropis macrocarpa</i>
<i>Clathrotropis nitida</i>
<i>Clitoria arborea</i>
<i>Clitoria coriacea</i>
<i>Clitoria dendrina</i>
<i>Crotalaria maypurensis</i>
<i>Crotalaria pallida</i>
<i>Cymbosema roseum</i>
<i>Dalbergia brownei</i>
<i>Dalbergia foliosa</i>
<i>Dalbergia hygrophila</i>
<i>Dalbergia intermedia</i>
<i>Dalbergia inundata</i>
<i>Dalbergia monetaria</i>
<i>Dalbergia riedelii</i>
<i>Dalbergia riparia</i>
<i>Desmodium distortum</i>
<i>Desmodium orinocense</i>
<i>Diploptropis duckei</i>

<i>Diploptropis martiusii</i>
<i>Diploptropis purpurea</i>
<i>Dipteryx magnifica</i>
<i>Dipteryx punctata</i>
<i>Coutoubea ramosa</i>
<i>Coutoubea spicata</i>
<i>Curtia tenuifolia</i>
<i>Irlbachia pratensis</i>
<b>GESNERIACEAE</b>
<i>Codonanthe crassifolia</i>
<b>HIPPOCRATEACEAE</b>
<i>Cheiloclinium anomalum</i>
<i>Peritassa laevigata</i>
<i>Salacia gigantea</i>
<i>Salacia impressifolia</i>
<b>HUGONIACEAE</b>
<i>Hebepetalum humiriifolium</i>
<i>Hebepetalum neblinae</i>
<i>Roucheria calophylla</i>
<i>Roucheria columbiana</i>
<b>HUMIRIACEAE</b>
<i>Humiria balsamifera</i>
<i>Humiria crassifolia</i>
<i>Humiria wurdackii</i>
<i>Humirastrum excelsum</i>
<i>Humirastrum piraparanense</i>
<i>Sacoglottis guianensis</i>
<i>Schistostemon retusum</i>
<b>ICACINACEAE</b>
<i>Calatola costaricensis</i>
<i>Discophora guianensis</i>
<i>Emmotum floribundum</i>
<i>Emmotum nitens</i>
<i>Poraqueiba sericea</i>
<b>IXONANTHACEAE</b>
<i>Ochthocosmus longipedicellatus</i>
<i>Ochthocosmus multiflorus</i>
<b>LACISTEMATACEAE</b>
<i>Lacistema aggregatum</i>
<b>LAMIACEAE</b>
<i>Amasonia campestris</i>
<i>Hyptis lantanifolia</i>
<b>LAURACEAE</b>
<i>Anaueria sp.</i>
<i>Aniba hostmanniana</i>

<i>Aniba megaphylla</i>
<i>Aniba puchury-minor</i>
<i>Aniba vaupesiana</i>
<i>Aniba williamsii</i>
<i>Cassytha filiformis</i>
<i>Endlicheria formosa</i>
<i>Endlicheria krukovii</i>
<i>Endlicheria williamsii</i>
<b>LISSOCARPACEAE</b>
<i>Lissocarpa benthamii</i>
<b>LOGANIACEAE</b>
<i>Potalia elegans</i>
<i>Spigelia amazonica</i>
<i>Strychnos guianensis</i>
<b>LORANTHACEAE</b>
<i>Oryctanthus florulentus</i>
<i>Phthirusa robusta</i>
<i>Phthirusa stelis</i>
<i>Psittacanthus acinarius</i>
<i>Psittacanthus clusiifolius</i>
<i>Psittacanthus cucullaris</i>
<i>Psittacanthus julianus</i>
<i>Psittacanthus truncatus</i>
<i>Struthanthus sp.</i>
<b>LYTHRACEAE</b>
<i>Cuphea micrantha</i>
<b>MALPIGHIACEAE</b>
<i>Blepharandra angustifolia</i>
<i>Burdachia prismatocarpa</i>
<i>Burdachia sphaerocarpa</i>
<i>Byrsonima chrysophylla</i>
<i>Byrsonima concinna</i>
<i>Byrsonima coniophylla</i>
<i>Byrsonima crassifolia</i>
<i>Byrsonima cuprea</i>
<i>Byrsonima fernandezii</i>
<i>Byrsonima laevis</i>
<i>Diacidia galphimoides</i>
<i>Glandonia williamsii</i>
<i>Heteropterys atabapensis</i>
<i>Heteropterys racemosa</i>
<i>Tetrapterys gracilis</i>
<b>MALVACEAE</b>
<i>Hibiscus acetosella</i>
<i>Hibiscus furcellatus</i>

<i>Sida rhombifolia</i>
<b>MARCGRAVIACEAE</b>
<i>Norantea guianensis</i>
<i>Souroubea guianensis</i>
<b>MELASTOMATACEAE</b>
<i>Acanthella sprucei</i>
<i>Aciotis annua</i>
<i>Adelobotrys sp.</i>
<i>Clidemia alternifolia</i>
<i>Clidemia hirta</i>
<i>Clidemia japurensis</i>
<i>Clidemia pustulata</i>
<i>Tococa cinnamomea</i>
<i>Tococa guianensis</i>
<i>Tococa lancifolia</i>
<i>Tococa macrophysca</i>
<i>Tococa macrosperma</i>
<i>Tococa nitens</i>
<i>Tococa rotundifolia</i>
<b>MELIACEAE</b>
<i>Guarea glabra</i>
<i>Guarea guidonia</i>
<i>Melia azedarach</i>
<i>Trichilia maynasiana</i>
<i>Trichilia micrantha</i>
<i>Trichilia rubra</i>
<b>MENISPERMACEAE</b>
<i>Abuta grandifolia</i>
<i>Telitoxicum krukovii</i>
<b>MIMOSACEAE</b>
<i>Abarema adenophora</i>
<i>Abarema barbouriana</i>
<i>Abarema jupunba</i>
<i>Abarema leucophylla</i>
<i>Calliandra vaupesiana</i>
<i>Hydrochorea marginata</i>
<i>Inga auristellae</i>
<i>Inga cayennensis</i>
<i>Inga fastuosa</i>
<i>Inga gracilifolia</i>
<i>Inga gracilior</i>
<i>Inga longiflora</i>
<i>Inga marginata</i>
<i>Inga ruiziana</i>
<i>Macrosamanea discolor</i>

<i>Macrosamanea pubiramea</i>
<i>Mimosa pudica</i>
<i>Parkia barnebyana</i>
<i>Parkia discolor</i>
<i>Parkia igneiflora</i>
<i>Parkia panurensis</i>
<i>Pithecellobium sp.</i>
<i>Samanea saman</i>
<i>Zygia basijuga</i>
<i>Zygia cataractae</i>
<i>Zygia claviflora</i>
<i>Zygia inaequalis</i>
<i>Zygia longifolia</i>
<b>MOLLUGINACEAE</b>
<i>Mollugo verticillata</i>
<b>MYRTACEAE</b>
<i>Calyptranthes forsteri</i>
<i>Calyptranthes multiflora</i>
<i>Calyptranthes nigrescens</i>
<i>Calyptranthes pullei</i>
<i>Eugenia lambertiana</i>
<i>Eugenia patrisii</i>
<i>Eugenia roseiflora</i>
<i>Eugenia tapacumensis</i>
<i>Marlierea cuprea</i>
<i>Marlierea spruceana</i>
<i>Marlierea uniflora</i>
<i>Myrcia bracteata</i>
<i>Myrcia fallax</i>
<i>Myrcia grandis</i>
<i>Myrcia guianensis</i>
<i>Myrcia inaequiloba</i>
<i>Myrcia paivae</i>
<i>Myrcia revolutifolia</i>
<i>Myrcia subsessilis</i>
<i>Myrciaria dubia</i>
<i>Psidium acutangulum</i>
<i>Psidium salutare</i>
<b>NYCTAGINACEAE</b>
<i>Neea macrophylla</i>
<i>Neea robusta</i>
<b>OCHNACEAE</b>
<i>Blastemanthus gemmiflorus</i>
<i>Ouratea brevipedicellata</i>
<i>Ouratea coccinea</i>

<i>Ouratea grandiflora</i>
<i>Ouratea polyantha</i>
<i>Ouratea spruceana</i>
<i>Sauvagesia fruticosa</i>
<i>Sauvagesia linearifolia</i>
<i>Sauvagesia nudicaulis</i>
<i>Sauvagesia ramosa</i>
<i>Sauvagesia ramosissima</i>
<i>Tyleria sp.</i>
<i>Wallacea insignis</i>
<b>OLACACEAE</b>
<i>Aptandra liriosmoides</i>
<i>Aptandra tubicina</i>
<i>Dulacia redmondii</i>
<i>Heisteria barbata</i>
<i>Heisteria duckei</i>
<i>Heisteria maytenoides</i>
<i>Heisteria ovata</i>
<i>Minquartia guianensis</i>
<i>Botryarrhena pendula</i>
<i>Calycophyllum obovatum</i>
<i>Cinchonopsis amazonica</i>
<i>Cordia myrciifolia</i>
<i>Dendrosipanea revoluta</i>
<i>Duroia maguirei</i>
<i>Duroia saccifera</i>
<i>Faramea anisocalyx</i>
<i>Faramea juruana</i>
<i>Faramea occidentalis</i>
<i>Faramea sessilifolia</i>
<i>Ferdinandusa guainiae</i>
<i>Ferdinandusa lorentensis</i>
<i>Ferdinandusa uaupensis</i>
<i>Henriquezia nitida</i>
<i>Isertia rosea</i>
<i>Ixora acuminatissima</i>
<i>Ladenbergia amazonensis</i>
<i>Ladenbergia lambertiana</i>
<i>Margaritopsis astrellantha</i>
<i>Morinda peduncularis</i>
<i>Pagamea coriacea</i>
<i>Pagamea hirsuta</i>
<i>Pagamea macrophylla</i>
<i>Pagamea plicata</i>
<i>Pagamea plicatiformis</i>

<i>Pagamea thyrsoflora</i>
<i>Palicourea amapaensis</i>
<i>Palicourea corymbifera</i>
<i>Palicourea grandiflora</i>
<i>Palicourea guianensis</i>
<i>Palicourea lancigera</i>
<i>Palicourea lasiantha</i>
<i>Palicourea longistipulata</i>
<i>Palicourea nigricans</i>
<i>Palicourea nitidella</i>
<i>Perama galioides</i>
<i>Perama plantaginea</i>
<i>Platycarpum negrense</i>
<i>Platycarpum schultesii</i>
<i>Psychotria acuminata</i>
<i>Psychotria adderleyi</i>
<i>Psychotria casiquiaria</i>
<i>Psychotria cuspidata</i>
<i>Psychotria deflexa</i>
<i>Psychotria ernestii</i>
<i>Psychotria herzogii</i>
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i>
<i>Psychotria huampamiensis</i>
<i>Elaeoluma crispa</i>
<i>Elaeoluma glabrescens</i>
<i>Elaeoluma nuda</i>
<i>Elaeoluma schomburgkiana</i>
<i>Manilkara bidentata</i>
<i>Manilkara inundata</i>
<i>Micropholis acutangula</i>
<i>Micropholis guyanensis</i>
<i>Micropholis venulosa</i>
<i>Pouteria baehniiana</i>
<i>Pouteria bilocularis</i>
<i>Pouteria cayennensis</i>
<i>Pouteria cladantha</i>
<i>Pouteria cuspidata</i>
<i>Pouteria durlandii</i>
<i>Pouteria egregia</i>
<i>Pouteria eugeniifolia</i>
<i>Pouteria hispida</i>
<i>Pouteria pimichinensis</i>
<i>Pouteria torta</i>
<i>Pradosia schomburgkiana</i>
SCROPHULARIACEAE

<i>Buchnera palustris</i>
<i>Buchnera rubriflora</i>
<i>Lindernia diffusa</i>
<i>Scoparia dulcis</i>
SIMAROUBACEAE
<i>Simaba cedron</i>
<i>Simaba obovata</i>
<i>Simaba orinocensis</i>
<i>Simarouba amara</i>
SOLANACEAE
<i>Capsicum annum</i>
<i>Capsicum chinense</i>
<i>Capsicum frutescens</i>
<i>Solanum monachophyllum</i>
<i>Solanum rugosum</i>
<i>Solanum subinerme</i>
STERCULIACEAE
<i>Byttneria obliqua</i>
<i>Byttneria piresii</i>
<i>Melochia villosa</i>
STYRACACEAE
<i>Styrax oblongus</i>
TETRAMERISTACEAE
<i>Pentamerista neotropica</i>
THEACEAE
<i>Archytaea angustifolia</i>
<i>Bonnetia sessilis</i>
<i>Monocotiledóneas</i>
ARACEAE
<i>Anthurium kunthii</i>
<i>Anthurium obtusum</i>
<i>Heteropsis oblongifolia</i>
<i>Heteropsis spruceana</i>
<i>Heteropsis tenuispadix</i>
<i>Montrichardia arborescens</i>
<i>Philodendron fragrantissimum</i>
<i>Philodendron linnaei</i>
<i>Philodendron muricatum</i>
<i>Philodendron solimoesense</i>
<i>Pistia stratiotes</i>
<i>Schismatoglottis spruceana</i>
<i>Urospatha angustiloba</i>
<i>Urospatha wurdackii</i>
ARECACEAE
<i>Astrocaryum acaule</i>

<i>Astrocaryum gynacanthum</i>
<i>Attalea butyracea</i>
<i>Attalea maripa</i>
<i>Attalea microcarpa</i>
<i>Bactris acanthocarpa</i>
<i>Bactris bidentula</i>
<i>Bactris campestris</i>
<i>Bactris fissifrons</i>
<i>Bactris hirta</i>
<i>Euterpe precatória</i>
<i>Geonoma deversa</i>
<i>Geonoma maxima</i>
<i>Iriartella setigera</i>
<i>Leopoldinia piassaba</i>
<i>Leopoldinia pulchra</i>
<i>Manicaria saccifera</i>
<i>Mauritia carana</i>
<i>Mauritiella aculeata</i>
<i>Mauritiella armata</i>
<i>Mauritiella pumila</i>
<i>Oenocarpus bataua</i>
<b>BROMELIACEAE</b>
<i>Aechmea mertensii</i>
<i>Araeococcus flagellifolius</i>
<i>Brewcaria reflexa</i>
<i>Brocchinia sp.</i>
<i>Pepinia bulbosa</i>
<i>Pepinia juncooides</i>
<i>Pepinia patentiflora</i>
<i>Pepinia sprucei</i>
<i>Pepinia uaupensis</i>
<i>Scleria microcarpa</i>
<i>Scleria secans</i>
<b>DIOSCOREACEAE</b>
<i>Dioscorea amazonum</i>
<i>Dioscorea panamensis</i>
<b>HAEMODORACEAE</b>
<i>Schiekia orinocensis</i>
<i>Xiphidium caeruleum</i>
<b>HELICONIACEAE</b>

<i>Heliconia acuminata</i>
<b>MARANTACEAE</b>
<i>Calathea altissima</i>
<i>Ischnosiphon arouma</i>
<i>Ischnosiphon leucophaeus</i>
<i>Ischnosiphon puberulus</i>
<i>Monotagma laxum</i>
<i>Monotagma plurispicatum</i>
<i>Monotagma tomentosum</i>
<b>NYPHAEACEAE</b>
<i>Nymphaea potamophila</i>
<b>ORCHIDACEAE</b>
<i>Catasetum discolor</i>
<i>Catasetum roseo-album</i>
<i>Cattleya violacea</i>
<i>Cleistes abdita</i>
<i>Cleistes triflora</i>
<i>Duckeella pauciflora</i>
<i>Epidendrum ibaguense</i>
<i>Epidendrum nocturnum</i>
<i>Epistephium parviflorum</i>
<i>Galeandra devoniana</i>
<i>Habenaria monorrhiza</i>
<i>Heterotaxis sp.</i>
<i>Maxillaria uncata</i>
<i>Pleurothallis miqueliana</i>
<i>Rudolfiella aurantiaca</i>
<i>Wulfschlaegelia calcarata</i>
<b>POACEAE</b>
<i>Andropogon leucostachyus</i>
<i>Andropogon selleanus</i>
<i>Axonopus casiquirensis</i>
<i>Axonopus leptostachyus</i>
<i>Axonopus triglochinoides</i>
<i>Chusquea sp.</i>
<i>Cyphonanthus discrepans</i>
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>
<i>Lithachne pauciflorus</i>
<i>Mesosetum loliiforme</i>
<i>Olyra ciliatifolia</i>



## Anexo 2. Listado de peces de la Estrella Fluvial Inírida

<b>Orden Myliobatiformes</b>
<b>Familia Potamotrygonidae</b>
<i>Paratrygon aiereba</i> (Müller & Henle, 1841)
<i>Potamotrygon</i> cf. <i>motoro</i> (Müller & Henle, 1834)
<i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle, 1841)
<i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855)
<i>Potamotrygon schroederi</i> Fernández-Yépes, 1958
<i>Potamotrygon</i> sp.1
<i>Potamotrygon</i> sp.2
<b>Orden Clupeiformes</b>
<b>Familia Engraulidae</b>
<i>Anchoviella guianensis</i> (Eigenmann, 1912)
<b>Familia Pristigasteridae</b>
<i>Pellona castelnaeana</i> Valenciennes, 1847*
<b>Orden Characiformes</b>
<b>Familia Parodontidae</b>
<i>Parodon apolinari</i> Myers, 1930
<b>Familia Curimatidae</b>
<i>Curimata cyprinoides</i> (Linnaeus, 1766)*
<i>Curimata incompta</i> Vari, 1984
<i>Curimata vittata</i> (Kner, 1858)*
<i>Curimatella dorsalis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)
<i>Curimatella immaculata</i> (Fernández-Yépes, 1948)
<i>Curimatopsis crypticus</i> Vari, 1982
<i>Curimatopsis evelynae</i> Géry, 1964
<i>Curimatopsis macrolepis</i> (Steindachner, 1876)
<i>Cyphocharax abramoides</i> (Kner, 1858)
<i>Cyphocharax multilineatus</i> (Myers, 1927)
<i>Cyphocharax oenas</i> Vari, 1992
<i>Cyphocharax spilurus</i> (Günther, 1864)
<i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878)*
<i>Steindachnerina argentea</i> (Gill, 1858)
<i>Steindachnerina guentheri</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)

<i>Steindachnerina pupula</i> Vari, 1991
<b>Familia Prochilodontidae</b>
<i>Prochilodus mariae</i> Eigenmann, 1922*
<i>Semaprochilodus kneri</i> (Pellegrin, 1909)*
<i>Semaprochilodus laticeps</i> (Steindachner, 1879)*
<b>Familia Anostomidae</b>
<i>Abramites hypselonotus</i> (Günther, 1868)
<i>Anostomus anostomus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Anostomus ternetzi</i> Fernández-Yépes, 1949
<i>Laemolyta fernandesi</i> Myers, 1950
<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1858)
<i>Leporinus agassizi</i> Steindachner, 1876*
<i>Leporinus arcus</i> Eigenmann, 1912
<i>Leporinus brunneus</i> Myers, 1950
<i>Leporinus</i> cf. <i>maculatus</i> Muller & Troschel, 1844
<i>Leporinus desmotes</i> Fowler, 1914
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)*
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)*
<i>Leporinus melanopleura</i> Günther, 1864
<i>Leporinus multifasciatus</i> Cope, 1878
<i>Leporinus niceforoi</i> Fowler, 1943
<i>Leporinus steyermark</i> Inger, 1956
<i>Leporinus yophorus</i> Eigenmann, 1922
<i>Pseudanos gracilis</i> (Kner, 1858)
<i>Pseudanos winterbottomi</i> Sidlauskas & Santos, 2005
<i>Schizodon scotorhabdotus</i> Sidlauskas, Gavello & Jellen, 2007
<i>Synaptolaemus cingulatus</i> Myer & Fernández-Yépez, 1950
<b>Familia Chilodontidae</b>
<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1858)
<i>Chilodus punctatus</i> Müller & Troschel, 1844
<b>Familia Crenuchidae</b>

<i>Ammocryptocharax elegans</i> Weitzman & Kanazawa, 1976
<i>Ammocryptocharax minutus</i> Buckup, 1993
<i>Characidium chupa</i> Schultz, 1944
<i>Characidium longum</i> Taphorn, Montaña & Buckup, 2006
<i>Characidium</i> sp.1 (enano)
<i>Characidium steindachneri</i> Cope, 1878
<i>Crenuchus spilurus</i> Günther, 1863
<i>Elachocharax geryi</i> Weitzman & Kanazawa, 1978
<i>Elachocharax pulcher</i> Myer, 1927
<i>Melanocharacidium pectorale</i> Buckup, 1993
<i>Poecilocharax weitzmani</i> Géry 1965
<b>Familia Hemiodontidae</b>
<i>Anodus orinocensis</i> (Steindachner, 1887)*
<i>Argonectes longiceps</i> (Kner, 1858)
<i>Bivibranchia fowleri</i> (Steindachner, 1908)
<i>Hemiodus gracilis</i> Günther, 1864*
<i>Hemiodus immaculatus</i> Kner 1858*
<i>Hemiodus semitaeniatus</i> Kner, 1858
<i>Hemiodus unimaculatus</i> Bloch, 1794
<b>Familia Gasteropelecidae</b>
<i>Carnegiella marthae</i> Myers, 1927
<i>Carnegiella strigata</i> (Günther, 1864)
<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)
<b>Familia Characidae</b>
<i>Acestrocephalus boehlkei</i> Menezes, 1977
<i>Acestrocephalus ginesi</i> Lasso & Taphorn, 2000
<i>Aphyocharax alburnus</i> (Günther, 1869)
<i>Astyanax abramis</i> (Jenyns, 1842)*
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)
<i>Astyanax integer</i> Myers, 1930
<i>Astyanax metae</i> Eigenmann, 1913
<i>Astyanax venezuelae</i> Schultz, 1944
<i>Brachychalcinus orbicularis</i> (Valenciennes, 1850)
<i>Brycon amazonicus</i> (Spix & Agassiz, 1829)*
<i>Brycon bicolor</i> Pellegrin, 1909
<i>Brycon falcatus</i> Müller & Troschel, 1844*
<i>Brycon pesu</i> Müller & Troschel, 1844*
<i>Brycon whitei</i> Myers & Weitzman, 1960*
<i>Bryconamericus alpha</i> Eigenmann, 1914
<i>Bryconamericus cismontanus</i> Eigenmann, 1914
<i>Bryconamericus orinocoense</i> Román-Valencia, 2003
<i>Bryconops alburnoides</i> Kener, 1858
<i>Bryconops caudomaculatus</i> (Günther, 1864)
<i>Bryconops cf. affinis</i> (Günther, 1864)
<i>Bryconops collettei</i> Chernoff & Machado-Allison, 2005
<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950)

<i>Bryconops humeralis</i> Machado-Allison, Chernoff & Buckup, 1996
<i>Bryconops melanurus</i> (Bloch, 1794)
<i>Catoprion mento</i> (Cuvier, 1819)
<i>Chalceus macrolepidotus</i> Cuvier, 1816*
<i>Charax condei</i> (Géry & Knoppel, 1876)
<i>Charax gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Charax metae</i> Eigenmann, 1912
<i>Cheirodontops geayi</i> Schultz, 1944
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)*
<i>Corynopoma riisei</i> Gill, 1858
<i>Creagrutus bolivari</i> Schultz, 1944
<i>Creagrutus maxillaris</i> (Myers, 1927)
<i>Creagrutus phasma</i> Myers, 1927
<i>Creagrutus taphorni</i> Vari & Harold, 2001
<i>Ctenobrycon spilurus</i> (Valenciennes, 1850)
<i>Cynopotamus bipunctatus</i> Pellegrin, 1909
<i>Gnathocharax steindachneri</i> Fowler, 1913
<i>Gymnocorymbus thayeri</i> Eigenmann, 1908
<i>Hemigrammus barrigonae</i> Eigenmann & Henn, 1914
<i>Hemigrammus bellottii</i> (Steindachner, 1882)
<i>Hemigrammus cf. elegans</i> (Steindachner, 1882)
<i>Hemigrammus cf. schmardae</i> (Steindachner, 1882)
<i>Hemigrammus cylindricus</i> Durbin, 1909
<i>Hemigrammus erythrozonus</i> Durbin, 1909
<i>Hemigrammus huanuary</i> Durbin, 1918
<i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911
<i>Hemigrammus micropterus</i> Meek, 1907
<i>Hemigrammus microstomus</i> Durbin, 1918
<i>Hemigrammus mimus</i> Böhlke, 1955
<i>Hemigrammus rhodostomus</i> Ahl, 1924
<i>Hemigrammus</i> sp.1
<i>Hemigrammus</i> sp.10
<i>Hemigrammus</i> sp.11
<i>Hemigrammus</i> sp.12
<i>Hemigrammus</i> sp.13
<i>Hemigrammus</i> sp.2
<i>Hemigrammus</i> sp.3
<i>Hemigrammus</i> sp.4
<i>Hemigrammus</i> sp.5
<i>Hemigrammus</i> sp.6
<i>Hemigrammus</i> sp.7
<i>Hemigrammus</i> sp.8
<i>Hemigrammus</i> sp.9
<i>Hemigrammus stictus</i> (Durbin, 1909)
<i>Hemigrammus unilineatus</i> (Gill, 1858)
<i>Heterocharax leptogrammus</i> Toledo-Piza, 2000
<i>Heterocharax macrolepis</i> Eigenmann, 1912
<i>Heterocharax virgulatus</i> Toledo-Piza, 2000
<i>Hyphessobrycon eos</i> Durbin, 1909

<i>Hyphessobrycon minimus</i> Durbin, 1909
<i>Hyphessobrycon sweglesi</i> (Géry, 1961)
<i>Iguanodectes adujai</i> Géry, 1970
<i>Iguanodectes cf. purusii</i> (Steindachner, 1908)
<i>Iguanodectes geisleri</i> Géry, 1970
<i>Iguanodectes gracilis</i> Géry, 1993
<i>Iguanodectes spilurus</i> (Günther, 1864)
<i>Jupiaba anteroides</i> (Géry, 1965)
<i>Jupiaba atypindi</i> Zanata, 1997
<i>Lonchogenys ilisha</i> Myers, 1927
<i>Metynnis argenteus</i> Ahl, 1923
<i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller & Troschel, 1844)
<i>Metynnis luna</i> (Cope, 1870)
<i>Microchemobrycon casiquire</i> Böhlke, 1953
<i>Moenkhausia cf. chrysargyrea</i> (Günther, 1864)
<i>Moenkhausia chrysargyrea</i> (Günther, 1864)
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)
<i>Moenkhausia copei</i> (Steindachner, 1882)
<i>Moenkhausia cotinho</i> Eigenmann, 1908*
<i>Moenkhausia dichrourea</i> (Kner, 1858)
<i>Moenkhausia eigenmanni</i> Géry, 1964
<i>Moenkhausia grandisquamis</i> (Müller & Troschel, 1845)
<i>Moenkhausia intermedia</i> Eigenmann, 1908
<i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner, 1858)*
<i>Moenkhausia oligolepis</i> (Günther, 1864)*
<i>Moenkhausia schultzi</i> Fernández-Yépez 1950
<i>Moenkhausia</i> sp.1
<i>Moenkhausia</i> sp.2
<i>Moenkhausia</i> sp.3
<i>Moenkhausia</i> sp.4
<i>Mylesinus schomburgki</i> Valenciennes, 1850
<i>Myleus asterias</i> (Müller & Troschel, 1844)
<i>Myleus rhomboidalis</i> (Cuvier, 1818)
<i>Myleus schomburgkii</i> (Jardine, 1841)*
<i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1860)
<i>Myloplus rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)*
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)*
<i>Odontostilbe pulcher</i> (Gill, 1858)
<i>Paracheirodon axelrodi</i> (Schultz, 1956)
<i>Paracheirodon innesi</i> (Myers, 1936)
<i>Parapristella georgiae</i> Géry, 1964
<i>Phenacogaster megalostictus</i> Eigenmann, 1909
<i>Phenacogaster microstictus</i> Eigenmann, 1909
<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)*
<i>Poptella longipinnis</i> (Popta, 1901)
<i>Pristella maxillaris</i> (Ulrey, 1894)
<i>Pristobrycon careospinus</i> Fink & Machado-Allison, 1992
<i>Pristobrycon striolatus</i> (Steindachner, 1908)
<i>Pygocentrus cariba</i> (Humboldt & Valenciennes, 1821)
<i>Pygopristis denticulata</i> (Cuvier, 1819)

<i>Rhinobrycon negrensis</i> Myers, 1944
<i>Roeboides affinis</i> (Günther, 1868)
<i>Salminus</i> sp.*
<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1858
<i>Serrasalmus gouldingi</i> (Fink & Machado-Allison, 1992)
<i>Serrasalmus irritans</i> Peters, 1877
<i>Serrasalmus manueli</i> (Fernández-Yépez & Ramírez, 1967)
<i>Serrasalmus nalseni</i> Fernández-Yépez, 1969
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)
<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1816*
<i>Tetragonopterus chalceus</i> Spix & Agassiz, 1829
<i>Thayeria obliqua</i> Eigenmann, 1908*
<i>Thrissobrycon pectinifer</i> Böhlke, 1953
<i>Triporthus auritus</i> (Valenciennes, 1850)
<i>Triporthus brachipomus</i> Malabarba, 2004*
<i>Triporthus orinocensis</i> Malabarba, 2004
<i>Triporthus venezuelensis</i> Malabarba, 2004*
<i>Xenagoniates bondi</i> Myers, 1942
<b>Familia Acestrorhynchidae</b>
<i>Acestrorhynchus falcatus</i> (Bloch, 1794)
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819)
<i>Acestrorhynchus grandoculis</i> Menezes & Géry, 1983
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i> (Cope, 1878)
<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)
<i>Acestrorhynchus minimus</i> Menezes, 1969
<i>Acestrorhynchus nasutus</i> Eigenmann, 1912
<b>Familia Cynodontidae</b>
<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)*
<i>Hydrolycus tatauaia</i> Toledo-Pizza Menezes & Santos, 1999*
<i>Hydrolycus wallacei</i> Toledo-Pizza Menezes & Santos, 1999*
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829*
<b>Familia Erythrinidae</b>
<i>Erythrinus erythrinus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)
<i>Hoplias macrophthalmus</i> (Pellegrin, 1907)
<b>Familia Lebiasinidae</b>
<i>Copella compta</i> (Myers, 1927)
<i>Copella metae</i> (Eigenmann, 1914)
<i>Copella nattereri</i> (Steindachner, 1876)
<i>Nannostomus eques</i> (Steindachner, 1876)
<i>Nannostomus harrisoni</i> (Eigenmann, 1909)
<i>Nannostomus marginatus</i> (Eigenmann, 1909)
<i>Nannostomus marilynae</i> Weitzman & Cobb, 1975
<i>Nannostomus trifasciatus</i> Steindachner, 1876
<i>Nannostomus unifasciatus</i> Steindachner, 1876
<i>Pyrrhulina brevis</i> Steindachner, 1876
<i>Pyrrhulina eleanorae</i> Fowler, 1940
<i>Pyrrhulina filamentosa</i> Valenciennes, 1847
<i>Pyrrhulina lugubris</i> Eigenmann, 1922
<b>Familia Ctenoluciidae</b>

<i>Boulengerella cuvieri</i> (Agassiz, 1829)
<i>Boulengerella lateristriga</i> (Boulenger, 1895)
<i>Boulengerella lucius</i> (Cuvier, 1817)
<i>Boulengerella maculata</i> (Vallenciennes, 1850)
<i>Boulengerella xyrekes</i> Vari, 1995
<b>Orden Siluriformes</b>
<b>Familia Cetopsidae</b>
<i>Cetopsis coecutiens</i> (Lichtenstein, 1819)
<i>Helogenes castaneus</i> (Dahl, 1960)
<i>Helogenes marmoratus</i> Günther, 1863
<b>Familia Aspredinidae</b>
<i>Bunocephalus amaurus</i> Eigenmann, 1912
<b>Familia Trichomycteridae</b>
<i>Haemomaster venezuelae</i> Myers, 1927
<i>Henonemus triacanthopomus</i> DoNascimento & Provenzano, 2006
<i>Ituglanis amazonicum</i> Steindachner, 1882
<i>Ituglanis guayaberensis</i> (Dahl, 1960)
<i>Ituglanis metae</i> (Eigenmann, 1917)
<i>Ochmacanthus alternus</i> Myers, 1927
<i>Ochmacanthus orinoco</i> Myers, 1927
<i>Paracanthopoma parva</i> Giltay, 1935
<i>Schultzichthys gracilis</i> Dalh, 1960
<i>Stegophilus septentionalis</i> Myers, 1927
<i>Trichomycterus migrans</i> (Dalh, 1960)
<i>Vandellia becarii</i> Di Caporiacco, 1935
<i>Vandellia cirrhosa</i> Valenciennes, 1846
<b>Familia Callichthyidae</b>
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)
<i>Corydoras delphax</i> Nijssen & Isbrücker, 1983
<i>Corydoras loxozonus</i> Nijssen & Isbrücker, 1983
<i>Corydoras melanistius</i> Regan, 1912
<i>Corydoras melini</i> Lönnberg & Rendahl, 1930
<i>Corydoras osteocarus</i> Böhlke, 1951
<i>Corydoras punctatus</i> (Bloch, 1794)
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)
<b>Familia Loricariidae</b>
<i>Acanthicus hystrix</i> Spix & Agassiz, 1829
<i>Acestridium colombiensis</i> Retzer, 2005
<i>Acestridium martini</i> Retzer, Nico & Provenzano, 1999
<i>Ancistrus latifrons</i> (Günther, 1869)
<i>Ancistrus macrophthalmus</i> (Pellegrin, 1912)
<i>Ancistrus triradiatus</i> Eigenmann, 1918
<i>Aphanotorulus ammophilus</i> Armbruster & Page, 1996
<i>Chaetostoma tachiraense</i> Schultz, 1944
<i>Dekeyseria brachyura</i> (Kner, 1854)
<i>Dekeyseria pulchra</i> (Steindachner, 1915)
<i>Dekeyseria scaphyrhyncha</i> (Kner, 1854)
<i>Dolichancistrus pediculatus</i> (Eigenmann, 1918)
<i>Farlowella acus</i> (Kner, 1853)

<i>Farlowella colombiensis</i> Retzer & Page, 1997
<i>Farlowella vittata</i> Myers, 1942
<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i> (Kner, 1854)
<i>Hemiancistrus</i> sp.
<i>Hypancistrus debilitera</i> Armbruster, Lujan & Taphorn, 2007
<i>Hypancistrus furunculus</i> Armbruster, Lujan & Taphorn, 2007
<i>Hypancistrus inspector</i> Armbruster, 2002
<i>Hypostomus</i> cf. <i>hemicochliodon</i> Armbruster, 2003
<i>Hypostomus plecostomoides</i> (Eigenmann, 1922)
<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hypostomus sculpodon</i> Armbruster, 2003
<i>Hypostomus squaliforma</i>
<i>Limatulichthys griseus</i> (Eigenmann, 1909)
<i>Loricaria cataphracta</i> Linnaeus, 1758
<i>Loricariichthys brunneus</i> (Hancock, 1828)
<i>Nannoptopoma spectabile</i> (Eigenmann, 1914)
<i>Oxyropsis acutirostra</i> Miranda Ribeiro, 1951
<i>Panaque maccus</i> Schaefer & Stewart, 1993
<i>Panaque nigrolineatus</i> (Peters, 1977)
<i>Paratocinclus eppleyi</i> Schaefer & Povenzano, 1993
<i>Peckoltia vittata</i> (Steindachner, 1881)
<i>Pseudoancistrus orinoco</i> (Isbrücker, Nijssen & Cala, 1988)
<i>Pseudolithoxus anthrax</i> (Armbruster & Provenzano, 2000)
<i>Pseudorinelepis genibarbis</i> (Valenciennes, 1840)
<i>Rineloricaria formosa</i> Isbrücker & Nijssen, 1979
<i>Sturisoma tenuirostre</i> (Steindachner, 1910)
<b>Familia Pseudopimelodidae</b>
<i>Batrochoglanis raninus</i> (Valenciennes, 1840)
<i>Batrochoglanis</i> sp.
<i>Batrochoglanis villosus</i> (Eigenmann, 1912)
<i>Microglanis poecilus</i> Eigenmann, 1912
<b>Familia Heptapteridae</b>
<i>Goeldiella eques</i> (Müller & Troschel, 1848)
<i>Imparfinis pristos</i> Mees & Cala, 1989
<i>Leptorhamdia marmorata</i> Myers, 1928
<i>Mastiglanis asopos</i> Bockmann, 1994
<i>Nemuroglanis mariaei</i> (Schultz, 1944)
<i>Phenacorhamdia macarenensis</i> Dahl, 1961
<i>Pimelodella cristata</i> (Müller & Troschel, 1848)
<i>Pimelodella cruxenti</i> Fernández-Yépez, 1950
<i>Pimelodella figueroai</i> Dahl, 1961
<i>Pimelodella metae</i> Eigenmann, 1917
<i>Pimelodella pallida</i> Dahl, 1961
<i>Pimelodella</i> sp.
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)
<i>Rhamdia</i> sp.
<b>Familia Pimelodidae</b>
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)*
<i>Brachyplatystoma juruense</i> (Boulenger, 1898)*
<i>Brachyplatystoma platynemum</i> Boulenger, 1898*

<i>Brachyplatystoma rousseaxii</i> (Castelnau, 1855)*
<i>Brachyplatystoma vaillanti</i> (Valenciennes, 1840)*
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)*
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)
<i>Hypophthalmus edentatus</i> Spix & Agassiz, 1829
<i>Leiarius longibarbis</i> (Castelnau, 1855)
<i>Megalonema platycephalum</i> Eigenamnn, 1912
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (Bloch & Schneider, 1801)*
<i>Pimelodus albofasciatus</i> Mees, 1974
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840*
<i>Pimelodus garciabarrigai</i> Dahl, 1961
<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858*
<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz, 1829)*
<i>Platynematchthys notatus</i> (Jardine, 1841)*
<i>Propimelodus</i> sp
<i>Pseudoplatystoma metaense</i> Buitrago-Suárez & Burr, 2007*
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> Buitrago-Suárez & Burr, 2007*
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)*
<i>Sorubimichthys planiceps</i> (Spix & Agassiz, 1829)*
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)*
<b>Familia Doradidae</b>
<i>Acanthodoras cataphractus</i> (Linnaeus, 1758)*
<i>Acanthodoras spinosissimus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)
<i>Amblyodoras bolivarensis</i> (Fernández-Yépez, 1968)
<i>Anduzedoras oxyrhynchus</i> (Valenciennes 1821)
<i>Autanadoras milesi</i> (Fernández-Yépez, )
<i>Hassar orestis</i> (Steindachner, 1875)
<i>Leptodoras linnelli</i> Eigenmann, 1912
<i>Orinocodoras eigenmanni</i> Myer, 1927
<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)*
<i>Platydoras costatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pterodoras granulosus</i> (Valenciennes, 1821)
<i>Trachydoras microstomus</i> (Eigenmann, 1912)
<b>Familia Auchenipteridae</b>
<i>Ageneiosus brevifilis</i> Steindachner, 1881
<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)*
<i>Ageneiosus ucayalensis</i> Castelnau, 1855
<i>Asterophysus batrachus</i> Kner, 1858
<i>Auchenipterichthys longimanus</i> (Günther, 1864)
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (Kner, 1858)
<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz, 1829)
<i>Entomocorus gameroi</i> Mago-Leccia, 1984
<i>Liosomadoras oncinus</i> (Jardine, 1841)
<i>Tatia galaxias</i> Mees, 1974
<i>Tatia musaica</i> Royero, 1992
<i>Tatia</i> sp.
<i>Tetranematchthys wallacei</i> Vari & Ferraris 2006

<i>Trachelyichthys decaradiatus</i> Mees, 1974
<i>Trachelyopterichthys anduzei</i> Ferraris & Fernández, 1987
<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i> (Kner, 1858)
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)
<i>Trachycorystes trachycorystes</i> (Valenciennes, 1840)
<b>Orden Gymnotiformes</b>
<b>Familia Gymnotidae</b>
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)
<i>Gymnotus anguillaris</i> Hoedeman, 1962
<i>Gymnotus stenoleucus</i> Mago-Leccia, 1994
<b>Familia Sternopygidae</b>
<i>Eigenmannia humboldtii</i> (Steindachner, 1878)
<i>Eigenmannia limbata</i> (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903)
<i>Eigenmannia macrops</i> (Boulenger, 1897)
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1842)
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)
<b>Familia Rhamphichthyidae</b>
<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i> Ellis, 1912
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i> Géry & Vu-Tân-Tuê, 1964
<i>Rhamphichthys marmoratus</i> Castelnau, 1855
<b>Familia Hypopomidae</b>
<i>Brachyhypopomus beebei</i> (Schultz, 1944)
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)
<i>Hypopygus lepturus</i> Hoedeman, 1962
<i>Microsternarchus bilineatus</i> Fernández-Yépez, 1968
<i>Racenisia fimbriipinna</i> Mago-Leccia, 1994
<i>Steatogenys duidae</i> (La Monte, 1929)
<i>Steatogenys elegans</i> (Steindachner, 1880)
<i>Stegonostenopos cryptogenes</i> Triques, 1997
<b>Orden Cyprinodontiformes</b>
<b>Familia Rivulidae</b>
<i>Rivulus altivelis</i> Huber, 1992
<i>Rivulus corpulentus</i> Thomerson & Taphorn, 1993
<b>Familia Poeciliidae</b>
<i>Fluviphylax obscurus</i> Costa, 1996
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859
<b>Orden Beloniformes</b>
<b>Familia Belonidae</b>
<i>Belonion dibranchodon</i> Collette, 1966
<i>Potamorrhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)
<i>Potamorrhaphis petersi</i> Collette, 1974
<b>Orden Synbranchiformes</b>
<b>Familia Synbranchidae</b>
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795
<b>Orden Perciformes</b>
<b>Familia Sciaenidae</b>

<i>Pachyurus cf. gabrielensis</i> Casatti, 2001
<i>Pachyurus schomburgkii</i> Günther, 1860
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)*
<b>Familia Polycentridae</b>
<i>Monocirrhus polyacanthus</i> Heckel, 1840
<b>Familia Cichlidae</b>
<i>Acarichthys</i> sp.
<i>Acaronia vultuosa</i> Kullander, 1989
<i>Aequidens diadema</i> (Heckel, 1840)
<i>Aequidens metae</i> Eigenmann, 1922
<i>Aequidens</i> sp.1 (grande)
<i>Aequidens</i> sp.2 (pequeña)
<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840)
<i>Apistogramma alacrina</i> Kullander, 2004
<i>Apistogramma brevis</i> Kullander, 1980
<i>Apistogramma hoignei</i> Meinken, 1965
<i>Apistogramma iniridae</i> Kullander, 1979
<i>Apistogramma macmasteri</i> Kullander, 1979
<i>Apistogramma</i> sp.1
<i>Astronotus</i> sp.
<i>Biotodoma wavrini</i> (Gosse, 1963)
<i>Bujurquina mariae</i> (Eigenmann, 1922)
<i>Bujurquina</i> sp.
<i>Chaetobranchius flavescens</i> Heckel, 1840
<i>Cichla intermedia</i> Machado-Allison, 1971
<i>Cichla orinocensis</i> Humboldt, 1821*
<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821
<i>Cichlasoma orinocense</i> Kullander, 1983
<i>Crenicichla alta</i> Eigenmann, 1912
<i>Crenicichla johanna</i> Heckel, 1840
<i>Crenicichla lenticulata</i> Heckel, 1840
<i>Crenicichla saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Crenicichla cf. anthurus</i> Cope, 1872

<i>Crenicichla cf. macrophthalma</i> Heckel, 1840
<i>Crenicichla cf. lacustris</i> (Castelnau, 1855)
<i>Crenicichla cf. notophthalmus</i> Regan, 1913
<i>Crenicichla geayi</i> Pellegrin, 1903
<i>Crenicichla lugubris</i> Heckel, 1840
<i>Crenicichla</i> sp.1
<i>Crenicichla</i> sp.2
<i>Crenicichla</i> sp.3
<i>Crenicichla</i> sp.4
<i>Crenicichla wallacii</i> Regan, 1905
<i>Dicrossus filamentosus</i> (Ladiges, 1958)
<i>Dicrossus gladicauda</i> Schindler & Staeck, 2008
<i>Geophagus abalios</i> López-Fernández & Taphorn, 2004
<i>Geophagus dicrozoster</i> López-Fernández & Taphorn, 2004
<i>Geophagus gotwaldii</i> Schindler & Staeck, 2006
<i>Geophagus winemilleri</i> López-Fernández & Taphorn, 2004
<i>Heros severus</i> Heckel, 1840
<i>Hoplarchus psittacus</i> (Heckel, 1840)
<i>Hypselecara coryphaenoides</i> (Heckel, 1840)
<i>Laetacara flavilabris</i> (Cope, 1870)
<i>Mesonauta egregius</i> Kullander & Silvergrip, 1991
<i>Mesonauta insignis</i> (Heckel, 1840)
<i>Mikrogeophagus ramirezi</i> (Myers & Harry, 1948)
<i>Pterophyllum altum</i> Pellegrin, 1903
<i>Satanoperca cf. leucosticta</i> (Müller & Troschel, 1849)
<i>Satanoperca daemon</i> (Heckel, 1840)
<i>Satanoperca mapiritensis</i> (Fernández-Yépez, 1950)
<i>Uaru fernandezyepezi</i> Heckle, 1840
<b>Familia Gobiidae</b>
<i>Microphilypnus ternetzi</i> Myers, 1927
<b>Orden Pleuronectiformes</b>
<b>Familia Achiridae</b>
<i>Achirus</i> sp.



### Anexo 3. Listado de anfibios de la Estrella Fluvial Infrida.

Orden Anura
<b>Familia Bufonidae</b>
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)
<i>Rhinella humboldti</i> (Gallardo, 1965)
<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Familia Craugastoridae</b>
<i>Pristimantis vilarsi</i> (Melin, 1941)
<b>Familia Dendrobatidae</b>
<i>Dendrobates leucomelas</i> Steindachner, 1864
<i>Ameerega hahneli</i> (Boulenger, 1884)
<b>Familia Hylidae</b>
<i>Aparasphenodon venezolanus</i> (Mertens, 1950)
<i>Dendropsophus mathiassoni</i> (Cochran y Goin, 1970)
<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hypsiboas calcaratus</i> (Troschel, 1848)
<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)
<i>Hypsiboas geographicus</i> (Spix, 1824)
<i>Hypsiboas ornatissimus</i> (Noble, 1923)
<i>Hypsiboas wavrini</i> (Parker, 1936)
<i>Osteocephalus buckleyi</i> (Boulenger, 1882)
<i>Osteocephalus leprieurii</i> (Duméril y Bibron, 1841)
<i>Osteocephalus oophagus</i> Jungfer & Scsiesari, 1995
<i>Osteocephalus taurinus</i> Steindachner, 1862
<i>Phyllomedusa bicolor</i> (Boddaert, 1772)
<i>Scinax kennedyi</i> (Pyburn, 1973)
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)

<i>Scinax wandae</i> (Pyburn y Fouquette, 1971)
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Laurenti, 1768)
<b>Familia Leptodactylidae</b>
<i>Leptodactylus andreae</i> Müller, 1923
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i> (Cope, 1868)
<i>Leptodactylus insularum</i> Barbour, 1906
<i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972
<i>Leptodactylus lithonaetes</i> Heyer, 1995
<i>Leptodactylus longirostris</i> Boulenger, 1882
<i>Leptodactylus macrosternum</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)
<i>Leptodactylus riveroi</i> Heyer y Pyburn, 1983
<i>Leptodactylus rugosus</i> Noble, 1923
<i>Leptodactylus wagneri</i> (Peters, 1862)
<i>Lithodytes lineatus</i> (Schneider, 1799)
<i>Pseudopaludicola boliviana</i> Parker, 1927
<i>Pseudopaludicola llanera</i> Lynch, 1989
<b>Familia Microhylidae</b>
<i>Elaschistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)
<b>Familia Pipidae</b>
<i>Pipa pipa</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pipa snethlageae</i> Müller, 1914
Orden Apoda
<b>Familia Siphonopidae</b>
<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1820)



Anexo 4. Listado de reptiles de la Estrella Fluvial Inírida.

<b>Clase Reptilia</b>
Orden Crocodylia
Suborden Eusuchia
<b>Familia Alligatoridae</b>
<i>Caiman crocodilus crocodilus</i> Linnaeus, 1758
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)
<b>Familia Crocodylidae</b>
<i>Crocodylus intermedius</i> Graves, 1819
Orden Squamata
Suborden Amphisbaenia
<b>Familia Amphisbaenidae</b>
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758
<i>Amphisbaena fuliginosa</i> Linnaeus, 1758
<i>Mesobaena huebneri</i> Mertens, 1925
Suborden Sauria
<b>Familia Dactyloidae</b>
<i>Anolis auratus</i> Daudin, 1802
<i>Anolis chrysolepis</i> (Duméril y Bibron, 1837)
<i>Anolis fuscoauratus</i> (D'Orbigny in Duméril & Bibron, 1937)
<b>Familia Gekkonidae</b>
<i>Hemidactylus brooki</i> (Gray 1845)
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)
<i>Hemidactylus palaichthus</i> Kluge, 1969
<b>Familia Gymnophthalmidae</b>
<i>Bachia bicolor</i> (Cope 1896)
<i>Bachia guianensis</i> Hoogmoed y Dixon, 1977
<i>Gymnophthalmus speciosus</i> (Hallowell, 1861 "1860")
<b>Familia Iguanidae</b>
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Familia Polychrotidae</b>

<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Familia Scincidae</b>
<i>Mabuya mabouya</i> (Bonnaterre, 1789)
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)
<b>Familia Sphaerodactylidae</b>
<i>Lepidoblepharis festae</i> (Peracca, 1897)
<b>Familia Teiidae</b>
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Crocodylurus amazonicus</i> (Spix, 1825)*
<i>Kentropyx altamazonica</i> (Cope, 1876)
<i>Kentropyx calcarata</i> (Spix 1825)
<i>Kentropyx pelviceps</i> (Cope, 1868)
<i>Kentropyx striata</i> (Daudin, 1802)
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Familia Tropiduridae</b>
<i>Plica plica</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Plica umbra</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)
<i>Uracentron azureum werneri</i> Mertens, 1925
<i>Uranoscodon superciliosus</i> (Linnaeus, 1758)
Suborden Serpientes
<b>Familia Aniliidae</b>
<i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Familia Boidae</b>
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)

<b>Familia Colubridae</b>
<i>Atractus univittatus</i> (Jan, 1862)
<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)
<i>Conopsis lineatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)
<i>Dipsas pavonina</i> Schlegel, 1837
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Helicops hagmanni</i> Roux, 1910
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann 1804)
<i>Hydrops triangularis</i> (Wagler in Spix, 1824)
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Liophis typhlus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mastigodryas danieli</i> Amaral, 1935 "1834"
<i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril y Bibron, 1839)
<i>Ninia atrata</i> (Hallowell, 1845)
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)
<i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
<i>Pseudoeryx plicatilis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)*
<i>Xenodon severus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Familia Elapidae</b>
<i>Micrurus filiformis</i> (Günther, 1859)
<i>Micrurus langsdorffi</i> (Wagler in Spix, 1824)

<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Micrurus scutiventris</i> (Cope, 1870 "1869")
<i>Micrurus spixii</i> (Wagler in Spix, 1824)
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)
<b>Familia Leptotyphlopidae</b>
<i>Epictia albifrons</i> (Wagler 1824)
<b>Familia Typhlopidae</b>
<i>Typhlops reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Familia Viperidae</b>
<i>Bothrocophias hyoprora</i> (Copel, 1876)*
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Lachesis muta muta</i> (Linnaeus, 1766)
Orden Testudinata
Suborden Criptodeira
<b>Familia Kinosternidae</b>
<i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)
<b>Familia Testudinidae</b>
<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)
<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766)
Suborden Pleurodira
<b>Familia Chelidae</b>
<i>Chelus fimbriatus</i> (Schneider, 1783)
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)
<b>Familia Podocnemididae</b>
<i>Peltocephalus dumerilianus</i> (Schweigger, 1812)
<i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824)
<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812)
<i>Podocnemis unifilis</i> Troschel in Schomburgk, 1848
<i>Podocnemis vogli</i> (Muller 1935)



Anexo 5. Listado de aves de la Estrella Fluvial Inírida.

Orden Familia Especie	Residencia	Criterios AICAS	Frecuencia	Frecuencia de observación en cada hábitat							
				Centros poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla
<b>Tinamiformes</b>											
Tinamidae											
<i>Tinamus major</i>	R		PC	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Crypturellus cinereus</i>	R		PC	R	-	-	PC	PC	-	-	-
<i>Crypturellus soui</i>	R		PC	-	-	-	PC	-	PC	-	-
<i>Crypturellus undulates</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Anseriformes</b>											
Anatidae											
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	R	A4	R	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Cairina moschata</i>	R		PC	-	-	-	-	-	-	R	PC
<i>Anas discors</i>	MB	A4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Galliformes</b>											
Cracidae											
<i>Penelope jacquacu</i>	R		PC	R	-	-	-	PC	PC	-	-
<i>Ortalis motmot</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Nothocrax urumutum</i>	R		R	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Crax alector</i>	R	A3	PC	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Mitu tomentosum</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pelecaniformes</b>											
Phalacrocoracidae											
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	R	A4	PC	-	-	-	-	-	-	C	R
Anhinguidae											
<i>Anhinga anhinga</i>	R		C	-	-	-	-	-	-	MC	C
<b>Ciconiiformes</b>											
Ardeidae											
<i>Trigrisoma lineatum</i>	R		R	-	-	-	-	-	-	R	R
<i>Cochlearius cochlearius</i>	R	A4	PC	-	-	-	PC	-	-	-	R



Orden Familia Especie	Residencia	Criterios AICAS	Frecuencia	Frecuencia de observación en cada hábitat								
				Centros poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla	
Eurypygidae												
<i>Eurypyga helias</i>			PC	R	-	-	-	-	-	-	PC	-
<b>Charadriiformes</b>												
Charadriidae												
<i>Vanellus cayanus</i>	R		C	R	-	-	-	-	C	C	-	
<i>Vanellus chilensis</i>	R	A4	C	-	-	C	-	-	PC	C	-	
<i>Charadrius semipalmatus</i>	MB		R	-	-	-	-	-	-	R	-	
<i>Charadrius collaris</i>	R		PC	-	-	-	-	-	-	PC	-	
Recurvirostridae												
<i>Himantopus mexicanus</i>	R	A4	R	-	-	-	-	-	-	R	-	
Scolopacidae												
<i>Gallinago delicata (paraguaiiae?)</i>	MB	A4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bartramia longicauda</i>	MB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Actitis macularius</i>	MB		MC	-	-	-	-	-	C	MC	-	
<i>Tringa melanoleuca</i>	MB	A4	PC	-	-	-	-	-	-	C	-	
<i>Tringa flavipes</i>	MB	A4	PC	-	-	-	-	-	-	C	-	
<i>Tringa solitaria</i>	MB		C	-	-	-	-	-	PC	C	-	
Jacanidae												
<i>Jacana jacana</i>	R		C	-	-	-	-	-	-	C	-	
Laridae												
<i>Sternula superciliaris</i>	R		MC	-	-	-	-	-	PC	MC	PC	
<i>Phaetusa simplex</i>	R	A4	MC	-	-	-	-	-	PC	MC	PC	
Rynchopidae												
<i>Rynchops niger</i>	R	A4	C	-	-	-	-	-	-	MC	R	
<b>Columbiformes</b>												
Columbidae												
<i>Columbina passerina</i>	R		PC	PC	C	-	-	-	-	-	R	
<i>Columbina minuta</i>	R		PC	R	MC	-	-	-	-	-	-	
<i>Columbina talpacoti</i>	R		C	C	C	-	-	-	-	-	-	
<i>Claravis pretiosa</i>	R		C	-	-	-	PC	C	-	-	-	
<i>Columba livia</i>	R		C	C	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Patagioenas speciosa</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	R		MC	PC	MC	-	C	PC	MC	-	MC	
<i>Patagioenas subvinacea</i>	R		PC	-	-	-	-	-	-	-	PC	
<i>Zenaida auriculata</i>	R		PC	PC	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Geotrygon montana</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Psittaciformes</b>												
Psittacidae												
<i>Ara ararauna</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-	
<i>Ara militaris</i>	R	VU	R	-	-	-	-	-	-	-	R	
<i>Ara macao</i>	R		R	-	-	-	-	-	-	-	R	
<i>Ara chloropterus</i>	R		PC	-	-	-	PC	-	-	-	PC	
<i>Ara severus</i>	R	A4	C	-	-	-	C	PC	-	-	PC	



Orden Familia Especie	Residencia	Criterios AICAS	Frecuencia	Frecuencia de observación en cada hábitat							
				Centros poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla
<b>Trochilidae</b>											
<i>Florisuga mellivora</i>	R		PC	-	PC	-	-	PC	-	-	-
<i>Glaucis hirsuta</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Phaethornis sp. (longuemareus)</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaethornis ruber</i>	R		PC	-	PC	-	C	PC	-	-	-
<i>Phaethornis bourcierii</i>	R		PC	-	-	-	PC	C	-	-	-
<i>Phaethornis malaris</i>	R	A3	R	-	-	-	-	-	PC	-	-
<i>Heliothryx auritus</i>	R		PC	-	-	-	C	-	-	-	-
<i>Polytmus theresiae</i>	R		R	-	-	-	-	-	PC	-	-
<i>Chrysolampis mosquitos</i>	R		R	-	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Chlorestes notata</i>	R		R	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Thalurania furcata</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amazilia versicolor</i>	R		R	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Amazilia fimbriata</i>	R		PC	R	-	-	C	-	PC	-	R
<b>Trogoniformes</b>											
<b>Trogonidae</b>											
<i>Trogon viridis</i>	R		C	-	-	-	PC	-	MC	-	R
<i>Trogon violaceus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trogon rufus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trogon melanurus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<b>Coraciiformes</b>											
<b>Alcedinidae</b>											
<i>Megaceryle torquatus</i>	R		C	-	-	-	PC	-	-	-	C
<i>Chloroceryle amazona</i>	R		PC	-	-	-	-	-	-	-	PC
<i>Chloroceryle americana</i>	R		PC	-	-	-	PC	-	-	-	PC
<i>Choloceryle inda</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Choloceryle aenea</i>	R		R	-	-	-	-	-	-	-	R
<b>Momotidae</b>											
<i>Momotus momota</i>	R		PC	-	-	-	PC	PC	-	-	-
<b>Galbuliformes</b>											
<b>Galbulidae</b>											
<i>Brachygalba lugubris</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachygalba goeringi</i>	R	A3	PC	R	-	-	PC	PC	-	-	-
<i>Galbula albirostris</i>	R	A3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galbula galbula</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Galbula leucogastra</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Bucconidae</b>											
<i>Notharchus macrorhynchus</i>	R		R	-	-	-	-	-	PC	-	-
<i>Bucco tamatia</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bucco capensis</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Nonnula rubecula</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monasa nigrifrons</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-

Orden Familia Especie	Residencia	Criterios AICAS	Frecuencia	Frecuencia de observación en cada hábitat							
				Centros poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla
<i>Monasa morphoeus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	R		MC	C	MC	MC	C	PC	MC	-	MC
<b>Piciformes</b>											
Capitonidae											
<i>Capito niger</i>			PC	R	-	-	C	-	-	-	-
Ramphastidae											
<i>Ramphastos tucanus</i>	R		PC	-	-	-	PC	PC	PC	-	-
<i>Ramphastos vitellinus</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
Picidae											
<i>Picumnus exilis</i>	R		PC	-	-	C	C	-	-	-	-
<i>Melanerpes cruentatus</i>	R		C	C	PC	-	C	PC	-	-	R
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	R		PC	-	-	-	-	PC	PC	-	-
<i>Veniliornis affinis</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Piculus flavigula</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colaptes punctigula</i>	R		PC	PC	-	-	-	-	-	-	PC
<i>Celeus grammicus</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celeus elegans</i>	R		PC	-	-	-	PC	PC	-	-	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	R		PC	R	-	-	PC	PC	-	-	-
<i>Campephilus melanoleucos</i>	R		C	R	-	-	C	C	-	-	-
<b>Passeriformes</b>											
Furnariidae											
<i>Automolus ochrolaemus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Automolus infuscatus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xenops minutus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dendrocincla merula</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	R		PC	-	-	-	C	PC	-	-	-
<i>Nasica longirostris</i>	R		PC	-	-	-	C	-	-	-	-
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Xiphorhynchus picus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
Thamnophilidae											
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sakesporus canadensis</i>	R		PC	R	-	-	PC	-	-	-	R
<i>Thamnophilus doliatus</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Thamnophilus murinus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	R	A3	R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Thamnophilus punctatus</i>	R		PC	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	R		PC	-	-	-	-	PC	-	-	-



Orden Familia Especie	Residencia	Criterios AICAS	Frecuencia	Frecuencia de observación en cada hábitat							
				Centros poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Attila cinnamomeus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Attila citriniventris</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Attila spadiceus</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
Cotingidae											
<i>Lipaugus vociferans</i>	R		PC	-	-	-	PC	PC	C	-	-
<i>Cotinga cayana</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xipholena punicea</i>	R		PC	R	PC	-	-	-	C	-	-
<i>Gymnoderus foetidus</i>	R		PC	-	-	-	-	-	-	-	PC
Pipridae											
<i>Tyrannneutes stolzmanni</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xenopipo atronitens</i>	R		PC	-	PC	-	-	-	-	-	R
<i>Heterocercus flavivertex</i>	R	A3	R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Pipra pipra</i>	R		PC	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Pipra filicauda</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Pipra erythrocephala</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
Tityridae											
<i>Tityra inquisitor</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Tityra cayana</i>	R		PC	R	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Schiffornis turdina</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pachyramphus rufus</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Pachyramphus minor</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
Vireonidae											
<i>Cycularhis gujanensis</i>	R, MB		PC	R	-	C	-	-	PC	-	-
<i>Vireo olivaceus</i>	MB		R	R	PC	-	-	-	-	-	-
Corvidae											
<i>Cyanocorax heilprini</i>	R	A2, A3	PC	-	-	-	-	-	C	-	-
Hirundinidae											
<i>Tachycineta bicolor</i>	R, MA?		PC	-	-	-	-	-	-	-	PC
<i>Tachycineta albiventer</i>	R		C	R	-	-	-	-	-	-	MC
<i>Progne tapera</i>	MA		PC	-	-	-	-	-	-	-	PC
<i>Progne subis</i>	MB		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Progne chalybea</i>	R, MA		C	R	-	-	PC	-	-	-	MC
<i>Atticora fasciata</i>	R		PC	-	-	-	-	-	-	-	PC
<i>Atticora melanoleuca</i>	R		C	R	-	-	-	-	-	-	C
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	R		PC	R	PC	-	-	-	-	-	R
<i>Riparia riparia</i>	MB		R	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Hirundo rustica</i>	MB		PC	-	-	-	-	-	-	-	PC
Troglodytidae											
<i>Troglodytes aedon</i>	R		C	C	PC	MC	PC	PC	PC	-	PC
<i>Campylorhynchus griseus</i>	R		PC	-	-	C	-	PC	-	-	-
<i>Thryothorus coraya</i>	R		C	-	-	-	C	PC	C	-	-

Orden Familia Especie	Residencia	Criterios AICAS	Frecuencia	Frecuencia de observación en cada hábitat							
				Centros poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla
<i>Thryothorus leucotis</i>	R		R	-	-	-	-	-	PC	-	-
<i>Henicorhina leucosticta</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
Poliptilidae											
<i>Poliptila plumbea</i>	R		R	-	-	C	PC	-	-	-	-
Turdidae											
<i>Catharus minimus</i>	MB		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Turdus ignobilis</i>	R		PC	R	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Turdus fumigatus</i>	R		PC	PC	-	-	-	-	-	-	-
<i>Turdus albicollis</i>	R		C	C	PC	-	-	-	-	-	-
Mimidae											
<i>Mimus gilvus</i>	R		R	-	-	C	-	-	-	-	-
Thraupidae											
<i>Schistochlamys melanopis</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cissopis leverianus</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Tachyphonus cristatus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tachyphonus rufus</i>	R		R	-	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Tachyphonus phoenicius</i>	R		PC	-	-	-	-	-	MC	-	-
<i>Ramphocelus carbo</i>	R		MC	C	MC	-	C	-	MC	-	C
<i>Thraupis episcopus</i>	R		MC	MC	MC	MC	C	-	MC	-	C
<i>Thraupis palmarum</i>	R		C	C	MC	C	-	-	C	-	PC
<i>Tangara cayana</i>	R		PC	-	-	C	-	-	C	-	-
<i>Tangara mexicana</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tangara chilensis</i>	R		R	-	-	-	-	-	PC	-	-
<i>Dacnis cayana</i>	R		PC	-	-	-	-	-	C	-	-
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	R		PC	-	PC	-	-	-	PC	-	-
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coereba flaveola</i>	R		PC	PC	-	C	-	-	-	-	R
Emberizidae											
<i>Zonotrichia capensis</i>	R		R	-	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Ammodramus humeralis</i>	R		PC	R	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Ammodramus aurifrons</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sicalis columbiana</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sicalis flaveola</i>	R		PC	PC	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Sicalis luteola</i>	R		PC	-	C	-	-	-	-	-	-
<i>Emberizoides herbicola</i>	R		PC	R	-	C	-	-	-	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	R		PC	R	PC	-	-	-	C	-	-
<i>Sporophila plumbea</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sporophila intermedia</i>	R		R	-	-	C	-	-	-	-	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sporophila minuta</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oryzoborus angolensis</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-

Orden Familia Especie	Residencia	Criterios AICAS	Frecuencia	Frecuencia de observación en cada hábitat							
				Centros poblados	Conucos	Sabanas y pasturas	Bosques de rebalse	Bosques altos	Afloramientos rocosos	Playas y ambientes acuáticos	Vegetación de orilla
<i>Arremon taciturnus</i>	R		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Piranga rubra</i>	MB		PC	R	PC	-	-	-	PC	-	-
Cardinalidae											
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	R		R	-	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Saltator grossus</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Saltator maximus</i>	R		R	-	-	-	-	PC	-	-	-
<i>Saltator coerulescens</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
Parulidae											
<i>Dendroica petechia</i>	MB		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dendroica striata</i>	MB		R	-	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Dendroica castanea</i>	MB		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Seiurus noveboracensis</i>	MB		R	-	-	-	-	-	-	-	R
Icteridae											
<i>Psarocolius viridis</i>	R		C	-	-	C	C	PC	C	-	-
<i>Psarocolius decumanus</i>	R		C	PC	C	-	C	C	-	-	-
<i>Cacicus solitarius</i>	R		R	-	-	-	-	-	-	-	R
<i>Cacicus cela</i>	R		C	C	C	-	C	PC	PC	-	PC
<i>Icterus cayanensis</i>	R		PC	-	-	C	-	-	PC	-	-
<i>Lamprosar tanagrinus</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Molothrus oryzivorus</i>	R		PC	-	PC	-	PC	PC	PC	-	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	R		R	R	PC	-	-	-	-	-	-
<i>Sturnella militaris</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sturnella magna</i>	R		R	-	-	C	-	-	-	-	-
Fringilidae											
<i>Euphonia plumbea</i>	R	A3	R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphonia chrysopasta</i>	R		R	-	-	-	PC	-	-	-	-
<i>Euphonia minuta</i>	R		R	R	-	-	-	-	-	-	-

Frecuencia ( $F = [\# \text{ fechas de registro} \div \text{total días de observación}] \times 100$ )

- R = Raro ( $F \leq 10\%$ )
- PC = Poco común ( $F = 11-32\%$ )
- C = Común ( $F = 33-65\%$ )
- MC = Muy común ( $F \geq 66\%$ )

Frecuencia por hábitat ( $Fh = [\# \text{ registros en el hábitat} \div \# \text{ visitas al hábitat}] \times 100$ )

- R = Raro ( $F \leq 10\%$ )
- PC = Poco común ( $F = 11-32\%$ )
- C = Común ( $F = 33-65\%$ )
- MC = Muy común ( $F \geq 66\%$ )

Categorías de Residencia:

- R: Residentes permanentes
- MB: Migratorias boreales
- MA: Migratorias australes

Criterios AICAS:

- A2: Aves de distribución restringida a un área de endemismo (menos de 50.000 km<sup>2</sup>)
- A3: Distribución restringida a un bioma
- A4: Aves congregatorias



Anexo 6. Listado de mamíferos de la Estrella Fluvial Inírida.

<b>DIDELPHIMORPHIA</b>
<b>Didelphidae</b>
<i>Caluromys lanatus</i>
<i>Didelphis marsupialis</i>
<i>Marmosa murina</i>
<i>Metachirus nudicaudatus</i>
<b>CINGULATA</b>
<b>Dasypodidae</b>
<i>Dasyopus kappleri</i>
<i>Dasyopus novemcinctus</i>
<i>Priodontes maximus</i>
<b>PILOSA</b>
<b>Bradypodidae</b>
<i>Bradypus variegatus</i>
<b>Myrmecophagidae</b>
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
<i>Tamandua tetradactyla</i>
<b>PRIMATES</b>
<b>Cebidae</b>
<i>Cebus albifrons</i>
<i>Cebus apella</i>
<i>Saimiri sciureus</i>
<b>Pitheciidae</b>
<i>Callicebus lugens</i>
<i>Cacajao melanocephalus</i>
<b>Aotidae</b>
<i>Alouatta seniculus</i>
<b>Atelidae</b>
<i>Ateles belzebuth</i>
<i>Lagothrix lagotricha</i>
<b>CHIROPTERA</b>
<b>Emballonuridae</b>
<i>Rhynchonycteris naso</i>

<i>Saccopteryx bilineata</i>
<i>Diclidurus albus</i>
<b>Phyllostomidae</b>
<b>Caroliinae</b>
<i>Carollia brevicauda</i>
<i>Carollia castanea</i>
<i>Carollia perspicillata</i>
<b>Desmodontinae</b>
<i>Desmodus rotundus</i>
<i>Diaemus youngi</i>
<i>Eptesicus diminutus</i>
<i>Eumops sp</i>
<b>Glossophaginae</b>
<i>Choeroniscus godmani</i>
<i>Glossophaga soricina</i>
<b>Lonchophyllinae</b>
<i>Lionycteris spurrelli</i>
<i>Lonchophylla thomasi</i>
<b>Micronycterinae</b>
<i>Micronycteris hirsuta</i>
<i>Micronycteris megalotis</i>
<i>Micronycteris minuta</i>
<i>Micronycteris schmidtorum</i>
<i>Lophostoma brasiliense</i>
<i>Lophostoma silvicolium</i>
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>
<i>Mimon bennettii</i>
<i>Mimon crenulatum</i>
<i>Phylloderma stenops</i>
<i>Phyllostomus discolor</i>
<i>Phyllostomus elongatus</i>
<i>Phyllostomus hastatus</i>
<i>Tonatia brasiliense</i>

<i>Tonatia saurophila</i>
<i>Tonatia sylvicola</i>
<i>Trachops cirrhosus</i>
<i>Trinycteris nicefori</i>
<i>Lonchorhina orinocensis</i>
<b>Rhonophyllinae</b>
<i>Rhinophylla fischeriae</i>
<i>Rhinophylla fischeriae</i>
<b>Stenodermatinae</b>
<i>Artibeus cinereus</i>
<i>Artibeus concolor</i>
<i>Artibeus gnomus</i>
<i>Artibeus lituratus</i>
<i>Artibeus obscurus</i>
<i>Artibeus phaeotis</i>
<i>Chiroderma trinitatum</i>
<i>Mesophylla macconnelli</i>
<i>Platyrrhinus helleri</i>
<i>Uroderma bilobatum</i>
<i>Vampyressa pusilla</i>
<i>Vampyressa thylene</i>
<b>Sturnirinae</b>
<i>Sturnira lilium</i>
<i>Sturnira tildae</i>
<b>Mormoopidae</b>
<i>Pteronotus parnellii</i>
<b>Noctilionidae</b>
<i>Noctilio albiventris</i>
<b>Molossidae</b>
<b>Molossinae</b>
<i>Molossus molossus</i>
<i>Molossops mattogrossensis</i>
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>
<b>Vespertilionidae</b>
<i>Eptesicus diminutus</i>
<i>Myotis riparius</i>
<b>CARNIVORA</b>
<b>Felidae</b>
<i>Leopardus pardalis</i>
<i>Leopardus wiedii</i>
<i>Panthera onca</i>

<i>Puma concolor</i>
<i>Puma yagouaroundi</i>
<b>Mustelidae</b>
<i>Lontra longicaudis</i>
<i>Pteronura brasiliensis</i>
<i>Eira barbara</i>
<i>Galictis vittata</i>
<b>Procyonidae</b>
<i>Nasua nasua</i>
<b>PERISSODACTYLA</b>
<b>Tapiiridae</b>
<i>Tapirus terrestris</i>
<b>ARTIODACTYLA</b>
<b>Cervidae</b>
<i>Mazama americana</i>
<i>Odocoileus virginianus</i>
<b>Tayassuidae</b>
<i>Pecari tajacu</i>
<i>Tayassu pecari</i>
<b>CETACEA</b>
<b>Iniidae</b>
<i>Inia geoffrensis</i>
<b>RODENTIA</b>
<b>Sciuridae</b>
<i>Sciurus igniventris</i>
<b>Cricetidae</b>
<i>Oecomys bicolor</i>
<b>Caviidae</b>
<i>Cavia aperea</i>
<b>Hydrochoeridae</b>
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>
<b>Cuniculidae</b>
<i>Cuniculus paca</i>
<b>Dasyproctidae</b>
<i>Dasyprocta leporina</i>
<i>Myoprocta pratti</i>
<b>Erethizontidae</b>
<i>Coendou prehensilis</i>
<b>Echimyidae</b>
<i>Proechimys guyannensis</i>
<b>LAGOMORPHA</b>
<b>Leporidae</b>
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>