

Retos Locales y Regionales para la Conservación de la Fauna Acuática del Sur de la Amazonia Colombiana

Bermúdez Romero A.L., Trujillo F., Solano C.,
Alonso J.C., Ceballos-Ruiz B.L.





Retos Locales y Regionales para la Conservación de la Fauna Acuática del Sur de la Amazonia Colombiana

Bermúdez Romero A.L., Trujillo F., Solano C.,
Alonso J.C., Ceballos-Ruiz B.L.

Fauna acuática amazónica

2010

Retos Locales y Regionales para la Conservación de la Fauna Acuática del Sur de la Amazonia Colombiana



Libertad y Orden

**Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial**

República de Colombia

Ministerio de Ambiente Vivienda
y Desarrollo Territorial – MAVDT

Fondo de Compensación
Ambiental – FCA



Corporación para el Desarrollo
Sostenible del Sur
de la Amazonia



Instituto Amazónico
de Investigaciones Científicas
SINCHI



Fundacion Omacha



Fundacion Natura

© Esta obra deberá ser citada de la siguiente manera:

a) ***Al citar toda la obra***

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, Fundación NATURA. Bogotá. Colombia. 150 p.

b) ***Al citar un capítulo***

Angélica María Torres- Bejarano & Marcela Núñez-Avellaneda. 2010. Los ambientes acuáticos del sur de la Amazonia colombiana. 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, Fundación NATURA. Bogotá. Colombia. 150 p.

Autores

Álape-Sánchez Diana Érica
Alonso-González Juan Carlos
Barragán-Romero Jeimmy Bibiana
Beltrán Gutiérrez Marisol
Bermúdez Romero Ana Lucía
Bustillo Silvana
Caro Fernández María Ximena
Castellanos-Mora Luisa Fernanda
Ceballos-Ruiz Braulio Leonel
Correa Lina María
Galíndez Cuayal Ximena Patricia
Hernández Rangel Sandra Marcela
Hoyos Rodríguez Manuel
Jaramillo Bobadilla Cristian
Mantilla Cárdenas Luz Marina
Morales Betancourt Mónica Andrea
Muñoz Córdoba José Ignacio
Núñez Avellaneda Marcela
Piñeros Jiménez Víctor Julio
Solano Clara
Torres Bejarano Angélica María
Trujillo González Fernando
Valderrama Edison

ISBN: 978-958-8317-61-8

Fotografía

FUNDACIÓN OMACHA

Iniciativa "Acciones para el Uso, Manejo y Conservación de la Fauna Acuática Amenazada del Sur de la Amazonia Colombiana - FACUAM

Universidad Nacional Sede Amazonas UNAL

Impresión, diseño y diagramación:

Legis S.A.

CON EL APOYO DE

FONDO DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL MINISTERIO
DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Rafael Octavio Villamarín
Secretario técnico FCA
Dirección de Planeación, Información y Coordinación
Regional

Rosalba Ordóñez Cortez
Asesora Dirección de Planeación FCA

Martha Arteaga Díaz
Profesional especializado FCA

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA,
CORPOAMAZONÍA

José Ignacio Muñoz Córdoba
Director general

Braulio Leonel Ceballos Ruiz
Subdirector de Manejo Ambiental

Luz Marina Cuevas Valderrama
Directora territorial Amazonas

Mariana de Jesús Calderón Bautista
Directora territorial Caquetá

William Mauricio Rengifo Velasco
Director territorial Putumayo

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS, SINCHI

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora general

Rosario Piñeres Vergara
Subdirectora administrativa y financiera

Daniel Fonseca Pérez
Subdirector Científico y tecnológico

Luis Eduardo Acosta Muñoz
Coordinador regional sede Leticia

Juan Carlos Alonso González
Grupo Ecosistemas Acuáticos

FUNDACIÓN OMACHA

Dalila Caicedo Herrera
Directora ejecutiva

Fernando Trujillo González
Director científico

FUNDACIÓN NATURA

Elsa Matilde Escobar Ángel
Directora ejecutiva

Clara Ligia Solano Gutiérrez
Subdirectora de Investigación y Conservación

EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

Coordinación y Aspectos Técnicos

Juan Carlos Alonso – *Instituto Sinchi*

Orlando Díaz Aguirre – *Corpoamazonia*

Braulio Leonel Ceballos Ruiz – *Corpoamazonia*

Ana Lucía Bermúdez – *Convenio Nro 303 de 2008 Corpoamazonia-Sinchi-Omach-Natura*

Asesoría Técnica

Fernando Trujillo González

Fundación Omacha

Clara Solano

Fundación Natura

Edwin Agudelo Córdoba

Instituto Sinchi

Sarita Kendall

Fundación Natutama

Erwin Palacios

Conservación internacional

Asesoría Técnica

Ximena Patricia Galíndez Cuayal

Corpoamazonia

María Alejandra Galindo González

Corpoamazonia

Carol Samara Tamayo Pinzón

Corpoamazonia

Eliana Martínez

Administradora PNN Río Puré

Diego Muñoz

Administrador PNN Cahuinari

Álex Alfonso

Administrador PNN Amacayacu

Sector Trapecio Amazónico

Luisa Fernanda Castellanos-Mora

María Ximena Caro-Fernández

Cristian Jaramillo-Bobadilla

Silvana Bustillo

Sector Bajo Putumayo

Mónica Andrea Morales-Betancourt

Marisol Beltrán-Gutiérrez

Sandra Marcela Hernández-Rangel

Limnología

Angélica María Torres Bejarano

Marcela Núñez

Instituto Sinchi

Sector Bajo Caquetá

Lina María Correa Uribe

Manuel Antonio Hoyos

Jeimmy Bibiana Barragán-Romero

Sector Medio Putumayo

Edison Valderrama

Diana Érica Álape-Sánchez

César Bonilla

Guber Gómez

Componente Poblacional

Víctor Julio Piñeros Jiménez,

Manuel Ruiz

Universidad Javeriana

Susana Caballero

Universidad de Los Andes

APOYO Y CONTRIBUCIONES IMPORTANTES DE ASOCIACIONES Y ORGANIZACIONES INDÍGENAS

Sector Trapecio Amazónico

ATICOYA (Asociación Ticuna, Cocama y Yagua)

Sector Bajo Caquetá

AIPEA (Asociación de Indígenas de La Pedrera Amazonas)

PANI (Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas)

Sector Bajo Putumayo

ASMUCOTAR (Asociación de Mujeres Comunitarias de Tarapacá)

ASOINTAM (Asociación de Autoridades Indígenas de Tarapacá Amazonas)

ASOMATA (Asociación de Madereros de Tarapacá)

ASOPESTAR (Asociación de Pescadores de Tarapacá)

Sector Medio Putumayo

ACILAPP (Asociación de Cabildos Indígenas y Autoridades Tradicionales
de Puerto Leguizamo y Resguardo Predio Putumayo)

COINPA (Asociación de Cabildos indígenas de Puerto Alegría)

INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Fundación Natütama, Conservación Internacional, Parque Nacional Natural Río Puré, Parque
Nacional Natural Cahuinarí, Parque Nacional Natural Amacayacu, Parque Nacional Natural La Paya,
Colegio Departamental Villa Carmen, Internado Villa Carmen, Fundación Yai-Runa,
Fundación Zio-Aí, Policía Nacional y Ejército Nacional de Colombia

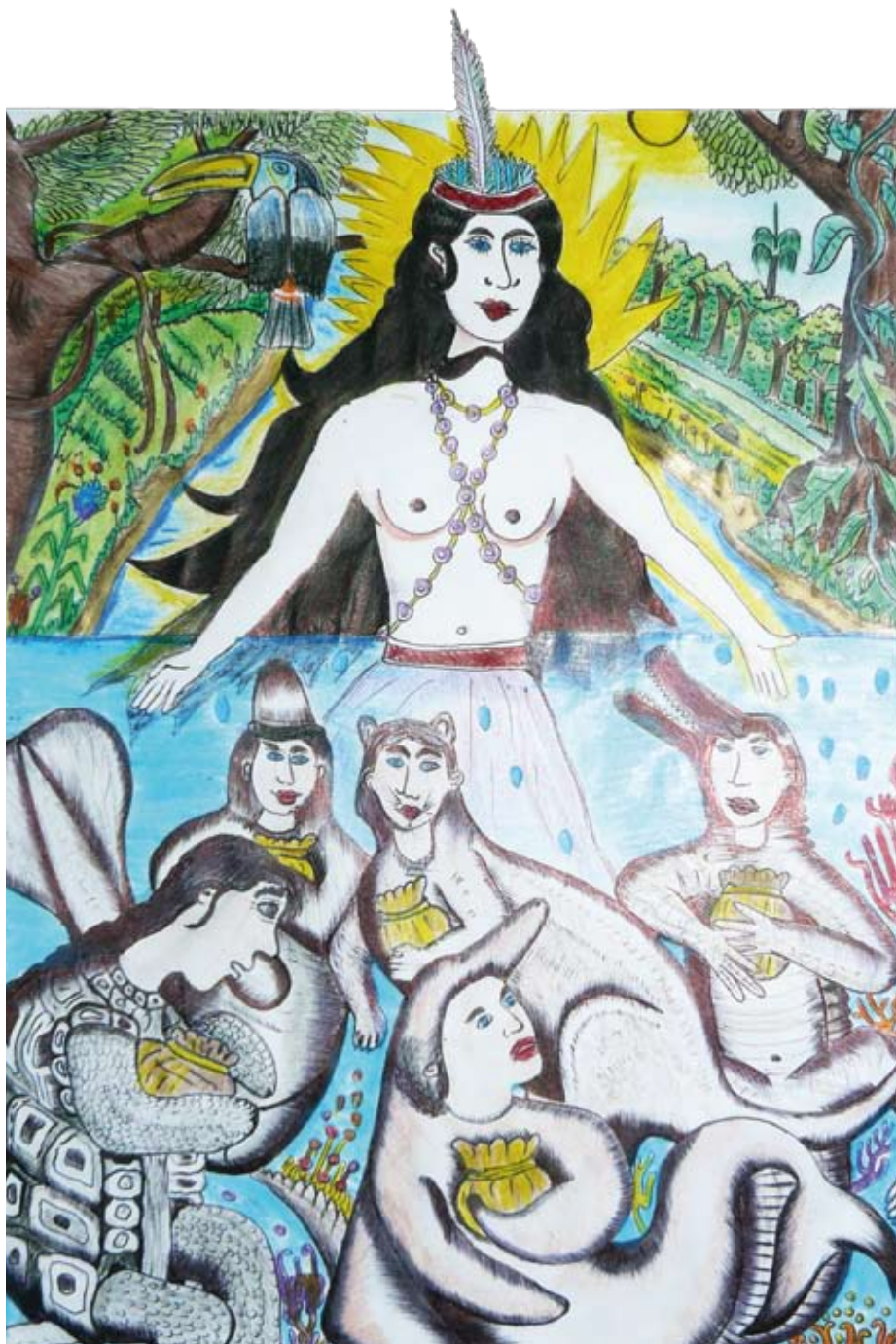


Ilustración: Rafael Pérez Sánchez, Bajo Putumayo
Fundación Omacha

*Los animales del agua son nuestros abuelos,
porque nosotros también venimos del agua*

Agradecimientos

En primera instancia se extiende un especial agradecimiento al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que a través del Fondo de Compensación Ambiental (FCA) promovió la financiación y ejecución del presente estudio. Desde allí hacemos un reconocimiento al doctor Rafael Octavio Villamarín (Secretario técnico del FCA), a la doctora Rasalba Ordóñez (Asesora Dirección de Planeación FCA) y Martha Arteaga (Profesional especializado FCA).

Igualmente se agradece y destaca el apoyo incondicional brindado desde el punto de vista administrativo, logístico, técnico y operativo a los directores de las cuatro instituciones con quienes se desarrolló el proyecto, el cual fue fundamental para llegar a su buen término. En este sentido se hace mención de cada uno de los cuatro directores: doctor José Ignacio Muñoz Córdoba (Director General CORPOAMAZONIA), doctora Luz Marina Mantilla Cárdenas (Directora General del Instituto SINCHI), doctor Fernando Trujillo (Director Científico Fundación OMACHA) y doctora Elsa Matilde Escobar Ángel (Directora Ejecutiva Fundación NATURA).

Además de un agradecimiento, se reconoce con mención de honor la dedicación y entrega de todo el equipo técnico del proyecto, que comprende las treinta y cuatro personas que se presentan en la página de créditos institucionales, las cuales fueron claves a lo largo de las fases del estudio. En especial a Juan Carlos Alonso, quien lideró y coordinó todo el proceso aportando instrumentos fundamentales para el desarrollo del estudio.

De manera particular, los integrantes del equipo técnico en los cuatro sectores de estudio expresan a continuación sus agradecimientos y reconocimientos a quienes apoyaron y facilitaron el desarrollo de esta iniciativa.

Sector Trapecio Amazónico

A aquellas personas que hicieron posible que este proyecto saliera adelante en el Trapecio Amazónico, apostándole a un mejor mañana para su gente, y al respeto por todos los seres de la selva. Gracias a todos aquellos participantes que sienten y nos enseñaron que todos hacemos parte de un todo, y que el ser humano no es un ente aislado del resto de los seres en el mundo, como en ocasiones la visión occidental nos hace creer. Gracias por enseñarnos a respetar y valorar las enseñanzas de nuestros ancianos, que en ocasiones (y aún más en las ciudades de donde provenimos) se convierten en un sector aislado y olvidado de la sociedad. Gracias por brindarnos esas delicias culinarias amazónicas durante y después de jornadas extenuantes de trabajo. Gracias por esas madrugadas, mojadas, quemadas y hasta trasnochadas que soportaron con la mejor actitud para poder asistir a nuestros talleres. Gracias por creer y comprometerse con esta causa, incluso sacrificando tiempo y sustento para sus familias, con el pleno convencimiento de que todos esos esfuerzos y buenas acciones darán frutos. Gracias por enseñarnos a ver, a escuchar y sentir la selva, por enseñarnos la virtud de la paciencia, y que todo en la vida, así como en la selva, tiene su momento. Igualmente gracias a la asociación indígena Aticoya, por su colaboración, apoyo y especial interés en el buen desarrollo del proyecto, así como a los curacas y líderes indígenas de la zona por sus constantes consejos y esfuerzos en busca de un mejor presente y futuro para su gente. Nuestros especiales agradecimientos a la Fundación Natutama por alimentar tanto a nivel biológico como social el proceso de Facuam.



Sector Bajo Caquetá

A las organizaciones indígenas Aipea y Pani, a sus líderes, a sus capitanes y a todos los miembros de las comunidades indígenas y de las veredas del bajo Caquetá, especialmente a aquellos que nos acompañaron en los muestreos biológicos a través de ríos, caños y lagos, de día o de noche, y con quienes tuvimos la posibilidad de vivir momentos maravillosos y conocer lugares hermosos de la selva colombiana.

Agradecemos muy especialmente a todos los miembros del Parque Nacional Natural Río Puré, y del Parque Nacional Natural Cahuinarí, por la cooperación técnica y logística que

nos brindaron durante el desarrollo de los talleres, los comités, los recorridos biológicos y numerosas actividades, y por los valiosos aportes recibidos durante la ejecución del proyecto. De la misma manera queremos expresar nuestra gratitud a todas las personas del Centro Ambiental La Pedrera de Conservación Internacional, quienes nos brindaron su apoyo logístico y humano durante la ejecución de todas nuestras actividades. A las autoridades religiosas y civiles del corregimiento, al Ejército Nacional y a la Policía Nacional y al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) por la colaboración en el desarrollo de actividades en pro de la comunidad y de la fauna acuática. Finalmente, a todas las personas que nos abrieron las puertas de su casa, de su vida y nos permitieron compartir durante siete meses una aventura sin igual, en un lugar de la selva llamado La Pedrera.





Sector Bajo Putumayo

A todos los habitantes de Tarapacá, por permitirnos ser parte de su comunidad y compartir día a día con nosotras. A aquellos que conformaron el equipo de trabajo y con su esfuerzo diario contribuyeron a los resultados obtenidos: Juan Roberto Acho, Cicerón Polanía, Daniel Mendoza, don Pedro Ahuanari, Alberto Lozada, Andrés Churai, Bejarano Barrios, Norles Cuéllar y Luz Neri Jiménez, por compartir su experiencia y conocimiento, además de hacer gratos y llenar de buenos recuerdos los muestreos de campo. Muy especialmente agradecemos a las asociaciones de Tarapacá: a Asmucotar por el admirable empuje de sus mujeres, recursivas e incansables en su trabajo; a Asoaintam, sus directivas, gobernadores de cabildo y miembros, no solo por apoyarnos en el desarrollo de todo el proceso de trabajo, sino por mostrarnos

su cultura indígena, enseñándonos su significado y el respeto que esta merece. Así mismo, Asomata por su interés en respaldar con su presencia y liderazgo los diferentes eventos realizados; y Asopestar por su participación.

Gracias al Internado Villa Carmen y al Colegio Departamental Villa Carmen, a su director, Isidoro Marín, sus profesores, el personero Héctor Gómez y estudiantes, por su tiempo y permitirnos entender junto a ellos la importancia de cuidar y defender la biodiversidad amazónica. A todos los niños de Tarapacá, por sus sonrisas y hacer que todos los esfuerzos por cumplir los objetivos de este trabajo valieran la pena. Al corregimiento, la subestación de la Policía Nacional, el Ejército Nacional y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, por su respaldo, especialmente en los asuntos logísticos. Y a aquellas familias que nos recibieron en sus casas durante las jornadas de campo, apoyándonos y mostrando interés en nuestro trabajo.

Sector Medio Putumayo

Agradecemos, ante todo, a las comunidades indígenas y campesinas de Leguízamo por abrirnos un espacio para el diálogo sobre el manejo de la fauna acuática y estar dispuestos al mutuo aprendizaje y al verdadero entendimiento. Merecen un reconocimiento especial





los gobernadores y autoridades tradicionales del sector. A los diferentes expertos locales en cada uno de los sitios visitados, sin los cuales no hubiéramos podido conocer una región tan extensa y la fauna acuática presente. Merece también un reconocimiento muy especial el señor José Muñoz quien como coinvestigador, pero luego como amigo y compañero, por brindarnos la posibilidad de aprender de su vasta experiencia en campo con las especies trabajadas y el entorno indígena Murui.

Al personal del Parque Nacional Natural La Paya en cabeza de Jeferson Rojas y Eduardo Lozano y a la emisora Marina Estéreo por el interés y apoyo constante en todas las fases del proceso. También a la Fundación Yai-Runa y la Fundación Zio-Aí y sus respectivos representantes Julio Muñoz y Edison Guzmán, a la Asociación de Cabildos Indígenas de Leguizamó y Predio Putumayo (ACILAPP) y su presidente Abraham López y a Claudio Sánchez (coordinador indígena), por ayudarnos a entender la forma de pensar y sentir de las comunidades. Al personal de la sede de Corpoamazonia en Leguizamó especialmente a Harvis Narváez y Luz Enith Muñoz por el soporte técnico brindado. Al equipo de investigación del Instituto Sinchi instalado en Puerto Leguizamó, César Bonilla y Guber Gómez, a quienes agradecemos su hospitalidad, así como el soporte técnico y logístico, su amistad y el acompañamiento durante todo el proceso. Finalmente, a todos los amigos y compañeros que compartieron y vivieron con nosotros esta experiencia.

Tabla de Contenido

Prólogo	19
Introducción	23
<i>Fernando Trujillo González</i>	
Características Geográficas del Sur de la Amazonia Colombiana y Área de Estudio.....	28
<i>Angélica María Torres Bejarano, Ana Lucía Bermúdez Romero y Luisa Fernanda Castellanos-Mora</i>	
CAPÍTULO 1	
Contribución de los Delfines de Río (<i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i>) en la Conservación de los Ecosistemas Acuáticos	46
<i>Marisol Beltrán Gutiérrez, Luisa Fernanda Castellanos-Mora, Fernando Trujillo y Cristian Jaramillo Bobadilla</i>	
CAPÍTULO 2	
Distribución, uso y Estrategias para la Conservación de la Vaca Marina (<i>Trichechus inunguis</i>); desde el Saber Local	68
<i>Mónica Andrea Morales Betancourt, Ana Lucía Bermúdez Romero, Luisa Fernanda Castellanos Mora, María Ximena Caro Fernández y Fernando Trujillo</i>	
CAPÍTULO 3	
Evaluación del Conflicto entre la Nutria Gigante (<i>Pteronura brasiliensis</i>) y las Comunidades Locales.....	86
<i>Edison Valderrama, Manuel Hoyos Rodríguez, Lina María Correa Uribe, María Ximena Caro, Ana Lucía Bermúdez-Romero y Jeimmy Bibiana Barragán-Romero</i>	
CAPÍTULO 4	
Tortugas Charapa y Taricaya (<i>Podocnemis expansa</i> y <i>Podocnemis unifilis</i>) un Recurso de Conservación Prioritario	108
<i>Ana Lucía Bermúdez Romero, Manuel Hoyos Rodríguez, Diana Érica Álope Sánchez, Mónica Andrea Morales Betancourt y Clara Solano</i>	

CAPÍTULO 5

Evaluación y Potencialidades de las Poblaciones de Caimán Negro
(*Melanosuchus niger*)..... 128

*Sandra Marcela Hernández-Rangel, Víctor Julio Piñeros-Jiménez, Juan Carlos Alonso González,
Ana Lucía Bermúdez Romero, Mónica Andrea Morales-Betancourt y Silvana Bustillo*

CAPÍTULO 6

Los Ambientes Acuáticos del Sur de la Amazonia Colombiana..... 148

Angélica María Torres- Bejarano y Marcela Núñez-Avellaneda

CAPÍTULO 7

Instrumentos de Planificación y Gestión: Estrategias, Acuerdos y Perspectivas
para el uso, Manejo y Conservación de la Fauna Acuática del Sur de la
Amazonia Colombiana 162

Fernando Trujillo, Ana Lucía Bermúdez Romero, Ximena Patricia Galíndez Cuayal y Braulio Leonel Ceballos Ruiz

Bibliografía 173

Prólogo

La publicación: “Retos locales y regionales para la conservación de la fauna acuática del sur de la Amazonia colombiana”, es el resultado de un intenso trabajo desarrollado con el proyecto: “Acciones para el Uso, Manejo y Conservación de la Fauna Acuática Amenazada”, idea dibujada en el Corregimiento de la Pedrera (Amazonas), que se transformó en una realidad con la suma de muchos esfuerzos y en el año 2007 logró cristalizarse como iniciativa FACUAM.

Esta obra que hoy presentamos al público, ha sido el producto de la sinergia entre la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana CORPOAMAZONÍA, el Instituto SINCHI, la Fundación OMACHA y, la Fundación NATURA, con el apoyo financiero del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a través del Fondo de Compensación Ambiental. Conto con la participación de entidades tales como: la Unidad de Parques con los parques: la Paya, Cahuinarí, Pure y Amacayacu, la Fundación Natütama, Conservación Internacional y las organizaciones indígenas de diferentes zonas de la Amazonia, así como de la Policía y el Ejército Nacional. Cada una de estas entidades dispuso de recursos tanto económicos como humanos y de logística, para que este proyecto fuera una realidad.

Entender que los procesos de transformación por los que hoy atraviesa la Amazonia colombiana, conducen a un deterioro acelerado de sus ecosistemas, nos permite comprender que la mayor amenaza de las especies, es la pérdida de sus hábitats.

A lo largo del proyecto se estudio el conocimiento de la biología, de *Inia geoffrensis*, (delfín rosado); *Sotalia fluviátiles* (delfín gris); *Trichechus inunguis*, (manatí amazónico o vaca marina); *Pteronura brasiliensis* (nutría gigante o

lobo de río); *Podocnemis expansa* (tortuga charapa), *Podocnemis unifilis* (tortuga taricaya) y *Melanosuchus niger* (caimán negro), e igualmente se identificaron los principales conflictos entre la población humana y estas especies. Lo anterior nos obliga no solo a hacer los registros de los conflictos y a conocer sus comportamientos, sino a plantear retos para la conservación de este recurso que posee Colombia, ya que estas poblaciones representan oportunidades para nuevas formas de recreación o generación de alternativas productivas sostenibles, que permitan aprovechar los servicios ecosistémicos, a partir de las especies vivas y en equilibrio y no amenazadas y en camino a la extinción.

El desarrollo del estudio fue planteado para cuatro sectores del sur de la Amazonia Colombiana: Sector Trapecio Amazónico, con sede en Puerto Nariño; Sector Bajo Río Caquetá, con sede en La Pedrera; Sector Bajo Río Putumayo, con sede en Tarapacá y Sector Medio Río Putumayo con sede en Puerto Leguísimo.

Los resultados obtenidos a través de esta experiencia dan cuenta de necesidades específicas para cada sector, dejando ver que existen básicamente tres tipos de amenazas; por interacción directa con la pesca, por consumo y por aprensión.

La amenaza originada por interacciones negativas con las pesquerías incluye: delfines, nutrias y caimanes, puesto que a las tres especies se les atribuye destruir aparejos de pesca como redes y mallas, y a las dos primeras (delfines y nutrias o lobos), se les percibe como competidores por el recurso pesquero.

Las amenazas por consumo, involucran especies apetecidas desde épocas remotas, que actualmente se encuentran en peligro o vulnerables a la extinción, como es el caso de las tortugas y el manatí amazónico. Aunque para los caimanes no hay una amenaza detectada en todos los sectores, en el Trapecio Amazónico, sí se identifica esta especie dentro de este tipo de amenaza (de consumo).

Por otra parte, los caimanes hacen parte del grupo correspondiente a amenaza por aprensión, la cual se origina por los comportamientos agresivos de los individuos adultos de esta especie, que si bien son poco comunes, provocan suficiente temor entre las comunidades.

Para delfines y caimanes existe una cuarta amenaza, debido a que muchas veces son cazados para la pesca de mota o simi, especies que son fuertemente comercializadas en el interior de país.

Es necesario resaltar que durante varios años las cuatro instituciones participantes han desarrollado experiencias valiosas sobre las especies que se presentan en esta publicación, lo cual garantiza un trabajo de especial cuidado y por supuesto una publicación de excelente calidad. La sinergia desarrollada tanto para el proyecto FACUAM, como para el libro, nos obliga a contarle a los lectores que su propósito es dar a conocer, la información generada para cada especie, teniendo en cuenta la problemática planteada por los actores locales de cada sector de estudio y evidenciar los conflictos y estrategias para la conservación de estas especies, con un enfoque social y biológico.

Finalmente consideramos que tanto el proyecto FACUAM, como esta publicación, responden en muchos aspectos al espíritu del Sistema Nacional Ambiental SINA, en el cual hay participación tanto de las instituciones, fundaciones, organizaciones de la sociedad civil, y las comunidades, es claro que para asumir el reto de la Amazonia como región en sus diversos aspectos, la participación de todos es un compromiso. Lo estamos demostrando.

Elsa Matilde Escobar

Directora Ejecutiva
Fundación Natura

Luz Marina Mantilla Cárdenas

Directora General Instituto Amazónico
de Investigaciones Científicas SINCHI

Fernando Trujillo

Director Fundación OMACHA

José Ignacio Muñoz Córdoba

Director General de CORPOAMAZONIA

Introducción

Fernando Trujillo González

La Amazonia es una región con cerca de 7 millones de kilómetros cuadrados representando una de las últimas grandes regiones naturales en el mundo, con una diversidad biológica y cultural sin paralelo. Se estima que una de cada 10 especies en el planeta se encuentran en la Amazonia, donde se reportan más de 40.000 especies de plantas, 3.000 de peces, 427 de mamíferos, 428 de anfibios y más de 2 millones de insectos. Este extenso bioma ha sido modelado a lo largo de miles de años por cambios en la temperatura de la Tierra y eventos geológicos como el surgimiento de la cordillera de los Andes. Todos estos eventos fueron creando un paisaje de selva tropical atravesado y alimentado por miles de ríos que fluyen hacia el imponente Amazonas, el río más caudaloso del planeta con cerca de 6.500 km de longitud. Este gigante llega a verter en el Océano Atlántico más de 300.000 metros cúbicos de agua por segundo, generando una pluma de entrada al mar que puede prolongarse hasta por 200 km. En su recorrido, recibe las aguas de grandes ríos como el Putumayo, Caquetá, Negro, Purús y Branco entre otros, capturando una enorme carga sedimentaria proveniente en su mayoría de los Andes y que luego es depositada principalmente en el estuario amazónico.

La dinámica de este río, sumada a las fluctuaciones climáticas, genera un sistema de pulsos de inundación que se expresa en cambios en el nivel del río hasta de 15 metros en el plano vertical, y miles de kilómetros de inundación en el plano horizontal. Justamente estos pulsos son los principales responsables de la diversidad de especies en la región, ya que muchas especies tanto de plantas como de animales han tenido que generar adaptaciones específicas para poder sobrevivir a estos cambios tan extremos. Miles de especies de

INTRODUCCIÓN

plantas tienen que permanecer sumergidas parcial o totalmente por períodos de más de tres meses; muchas de ellas, especialmente las que se encuentran en las áreas inundables, han desarrollado mecanismos extraordinarios de dispersión de semillas, logrando que el pico de fructificación se dé sincronizadamente con los niveles más altos del agua. Allí, en una hectárea de bosque inundado se calcula que la producción de semillas supera las 20 toneladas, que caen en su mayoría al agua. Unas son arrastradas por las corrientes y otras son parcialmente digeridas por los peces que las dispersan. El mundo animal también ha generado procesos de radiación evolutiva interesantes, con peces capaces de sobrevivir en condiciones anóxicas, insectos sincronizados con los pulsos de inundación, muchas especies de aves acuáticas, reptiles y mamíferos altamente dependientes del agua.

Dentro de la fauna acuática sobresalen especies como los delfines de río, los manatíes, las nutrias, los caimanes negros y las tortugas. Los primeros tienen una historia evolutiva muy dinámica, con ancestros marinos que ingresan por el Atlántico, y luego se dispersan a lo largo del Orinoco y el Amazonas. Las dos especies ingresaron al Amazonas en épocas diferentes, los emblemáticos delfines rosados (*Inia geoffrensis*) tienen una historia de más de un millón de años adaptándose a la dinámica fluvial de la región, mientras que los delfines grises (*Sotalia fluviatilis*) hacen su aparición relativamente hace poco (>100.000 años).





Los primeros son los predadores tope de la cadena alimenticia acuática, estando presentes en la mayoría de los ambientes: ríos tributarios, bosques inundados, lagunas y canales. Los delfines grises, en contraste, están más limitados a los canales principales y lagunas y son restringidos en su distribución por los raudales en los ríos. Los manatíes, por otro lado, muestran un ejemplo de un mamífero herbívoro acuático, que puede consumir más de 15 kg de plantas acuáticas cada día. Son animales grandes de desplazamiento lento, que cambian de hábitat en función de los pulsos de inundación.

Las nutrias están representadas en la Amazonia por dos especies: la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) y la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*). La primera ha sido mejor estudiada y se conoce que conforma grupos familiares relativamente estables hasta de 12 animales. Al igual que los delfines basan su dieta en peces que capturan de manera oportunista en diferentes tipos de hábitats, especialmente en lagunas y tributarios. Son animales con metabolismo activo, llegando a consumir hasta 3 kg de peces al día. Su cuerpo está muy bien adaptado al mundo acuático, con patas con membranas interdigitales y una cola fuerte que les ayuda como eje de rotación.

En el grupo de los caimanes se reportan cuatro especies en la región, el caimán negro (*Melanosuchus niger*), la babilla (*Caiman crocodilus*) y dos cachirres (*Paleosuchus palpebrosus* y *Paleosuchus trigonatus*). De estos, sin duda el más amenazado

es el caimán negro, un animal que fácilmente alcanza 5 metros de longitud. Su hábitat por excelencia son cuerpos lentos como lagunas y madre-viejas. Otro grupo de reptiles igualmente representativos son las tortugas, especialmente las del género *Podocnemis*. Entre estas se encuentra la emblemática tortuga charapa (*Podocnemis expansa*), la más grande de agua dulce en el mundo, con hembras que superan un metro de longitud y más de 90 kg de peso.

Actualmente, todas estas especies enfrentan algún nivel de amenaza, y la razón de esto es por el impacto de las actividades humanas. La Amazonia es una selva humanizada, donde conviven decenas de etnias de grupos indígenas que tienen una historia de más de 12.000 años en la región. Al igual que las plantas y los animales, los grupos humanos tuvieron que desarrollar mecanismos precisos para sobrevivir en condiciones extremas. Procesos de recolección de alimento fueron



derivando del nomadismo al sedentarismo, a la identificación de plantas útiles para consumo y para fines medicinales, al perfeccionamiento de técnicas de cacería y pesca, y finalmente a la domesticación de plantas para consumo.

Sobre las comunidades indígenas y el manejo de su entorno se ha escrito mucho, y el común denominador es el reconocimiento de una relación de equilibrio entre la presión de los grupos humanos sobre los recursos y su capacidad de resiliencia. Sin embargo, la historia humana de la región ha sido muy dinámica, y nuevos actores han hecho su aparición en los últimos cuatro siglos. La entrada de los europeos cambió la visión del aprovechamiento equilibrado de los recursos y se comienza a tener registro de niveles de extracción masiva. Un ejemplo de esto lo presentan las tortugas y los manatíes. En el caso de las tortugas, existen registros de cronistas que dan cuenta de la colecta de millones de huevos de charapas (*Podocnemis expansa*) y taricayas (*Podocnemis unifilis*) a lo largo de los ríos para macerarlos y convertirlos en aceite. Miles de manatíes fueron sacrificados para extraer su grasa, y al igual que el aceite de los huevos de tortugas, enviado a Europa para ser utilizado en la iluminación de ciudades como Londres, París, Lisboa y Frankfurt. En un plazo de dos siglos, estos nuevos actores impactaron más estas especies que en los 12.000 años de presencia indígena en la región.

Este primer evento de aprovechamiento de recursos acuáticos en la Amazonia sería la antesala a varios pulsos económicos en la región a lo largo de la historia que han generado un profundo impacto en la diversidad de especies y en las culturas locales. El siguiente suceso fue la bonanza del caucho y la quina a finales del siglo XIX, donde la demanda internacional de estas sustancias implantó un sistema de esclavismo con indígenas que eran obligados a trabajar en las plantaciones en condiciones inhumanas. Con la síntesis química de otros productos y con plantaciones enormes en el sureste asiático, esta bonanza fue desapareciendo de la región dejando una profunda huella. De treinta a cuarenta años más tarde se fue desarrollando el siguiente pulso económico enfocado en la comercialización de pieles de caimanes, jaguares, tigrillos y nutrias.

El impacto fue devastador y muchas de estas especies experimentaron una extinción geográfica, especialmente cerca de asentamientos humanos en la Amazonia. Después de millones de pieles exportadas legalmente a Europa y los Estados Unidos, se logró la protección legal de estas especies, hecho que permitió el cierre gradual del mercado, pero quedó la huella en



el imaginario humano local de que ese tipo de actividades era rentable y relativamente sencillo de implementar. El equilibrio de convivencia con las especies se rompió y la percepción local cambió.

Casi simultáneamente con la terminación del mercado de pieles en la Amazonia, se comenzó a introducir de manera progresiva el uso de redes para la pesca, soportadas por la ventaja tecnológica de poder congelar el pescado; cosa que antes no era posible y que limitaba la explotación del recurso pesquero a procesos de subsistencia y a comercialización de pescado seco y ahumado. Estas pesquerías se orientaron hacia los grandes bagres, cuyo mercado principal se ha concentrado en grandes ciudades de Colombia, al punto que se generó una compleja red de comercialización desde Brasil y Perú. Por casi veinte años estas pesquerías se fortalecieron y generaron una dinámica importante en la Amazonia colombiana, que fletaba constantemente aviones de carga para sacar el pescado hacia Bogotá, y al mismo tiempo estimulaba la entrada de mercancías a la región. Entre 1996 y 2002 se movilizaron cerca de

63.000 toneladas de grandes bagres y peces de escama, desde Araracuara, La Pedrera, Leticia, Puerto Asís y Puerto Leguízamo hacia Bogotá y Neiva, donde son comercializados. El 90% de este volumen sale de la ciudad de Leticia.

Infortunadamente, la demanda en aumento sumada al número de pescadores hizo que los volúmenes de captura comenzaran a disminuir, al punto que los comerciantes tuvieron que buscar otra alternativa para aprovechar toda la infraestructura desarrollada y así mantener su nivel de ingresos. Esto se consolidó en la captura masiva de un pez carroñero conocido localmente como la mota o simi (*Calophysus macropterus*) que entró al mercado colombiano a reemplazar al capaz del Magdalena (*Pimelodus* sp.).

Lamentablemente, la forma de captura de este pez comenzó a generar un nuevo problema de conservación en la región; en Brasil se inició la caza masiva de delfines de río, especialmente *Inia geoffrensis* y de caimanes negros (*Melanosuchus niger*) para ser usados como carnada. Por ejemplo, en la Reserva Sustentable de Mamirauá (Brasil) los científicos estiman que por año mueren 1.600 delfines. La impunidad en este tema, sumada a los beneficios económicos de la comercialización de este pez amplió el mercado a ciudades como São Paulo, Minas Gerais y Bahía en Brasil. Más recientemente en Perú se han venido haciendo denuncias sobre el uso de manatíes (*Trichechus inunguis*) como atrayente para la mota.

A toda esta situación se suma que en la década de los 90, los pescadores de bagres comenzaron a reportar que los delfines estaban generándoles pérdidas económicas al morder o remover los peces de las redes. En algunos sitios esto se tradujo en retaliaciones con pescadores que les disparaban o envenenaban. Algo similar fue ocurriendo con las nutrias gigantes en varias regiones de la Amazonia, donde se ha argumentado que estos mamíferos están colapsando las pesquerías locales. Al parecer las poblaciones de esta especie se han ido recuperando y sus interacciones con pescadores en lagunas y quebradas han ido aumentando. Todo esto comienza a evidenciar una serie de conflictos en ecosistemas y con especies acuáticas, en gran medida ocasionados por una falta de ordenamiento pesquero y la imposibilidad de ejercer mecanismos de control en un área tan extensa.

En respuesta a esto, el sector ambiental en la región, liderado por Corpoamazonia, comenzó a articular acciones de conservación que se venían implementando a lo largo de dos décadas

por organizaciones como la Fundación Omacha, Fundación Natura y el Instituto Sinchi de Investigaciones Amazónicas. Estos esfuerzos han permitido generar una información base muy importante de algunas de las especies más amenazadas, como son los manatíes, las nutrias, delfines de río, tortugas del género *Podocnemis* y el caimán negro. Así mismo se han venido aportando elementos de manejo entre los que sobresalen iniciativas como el plan Charapa en el medio Caquetá, el plan nacional de Caimán negro, el programa nacional de conservación de manatíes y más recientemente el plan de acción para la conservación de delfines de río en Suramérica. Sin embargo, todos estos esfuerzos se venían haciendo de manera aislada, y sólo hasta el 2007 se logró coordinar una evaluación general que se tradujo en un libro técnico sobre el estado de la fauna acuática en la Amazonia colombiana y propuestas para su conservación.

El paso a seguir era hacer un esfuerzo regional para actualizar información biológica de estas especies en los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá, y al mismo tiempo evaluar las iniciativas de conservación con comunidades locales, identificando avances y problemas y, de ser posible, hacer nuevas propuestas para garantizar el futuro de estas especies y sus hábitats. Esta iniciativa recibió el nombre de Facuam (Acciones para el uso y la conservación de la fauna acuática amenazada en la Amazonia colombiana), donde nuevamente Corpoamazonia articuló los esfuerzos del Instituto Sinchi, Fundación Omacha y Fundación Natura alrededor de este tema, bajo la financiación del Fondo de Compensación Ambiental FCA del MAVD. Este libro es el resultado de un arduo trabajo entre todas estas organizaciones con comunidades indígenas y otros actores en la región, con el ánimo de presentar la situación de estas especies y las perspectivas para su conservación.

La investigación se llevó a cabo entre diciembre del 2008 y abril del 2009 con las comunidades locales de cuatro sectores de la Amazonia colombiana descritos en el próximo ítem.

La metodología usada para establecer el origen de los conflictos entre las comunidades y las especies objeto de estudio, y con esto construir las estrategias comunitarias para la conservación de las seis especies en estudio, fue la necesidad de implementar métodos sociales y biológicos. Con las comunidades locales se desarrollaron diferentes actividades (talleres lúdicos con niños y jóvenes, talleres de cartografía social, talleres de conocimiento local, entrevistas y charlas informales), que contribuyeron al intercambio de información



sobre temas relacionados con las especies que se iban a trabajar, lo cual sirvió de base para el desarrollo de los muestreos biológicos, donde fue posible confirmar la presencia de las especies y los conflictos reportados por los actores locales de cada sector. Los datos de esta investigación fueron analizados descriptiva y estadísticamente según el origen de estos.

Características Geográficas del Sur de la Amazonia Colombiana y Área de Estudio

*Angélica María Torres Bejarano, Ana Lucía Bermúdez Romero
y Luisa Fernanda Castellanos Mora*

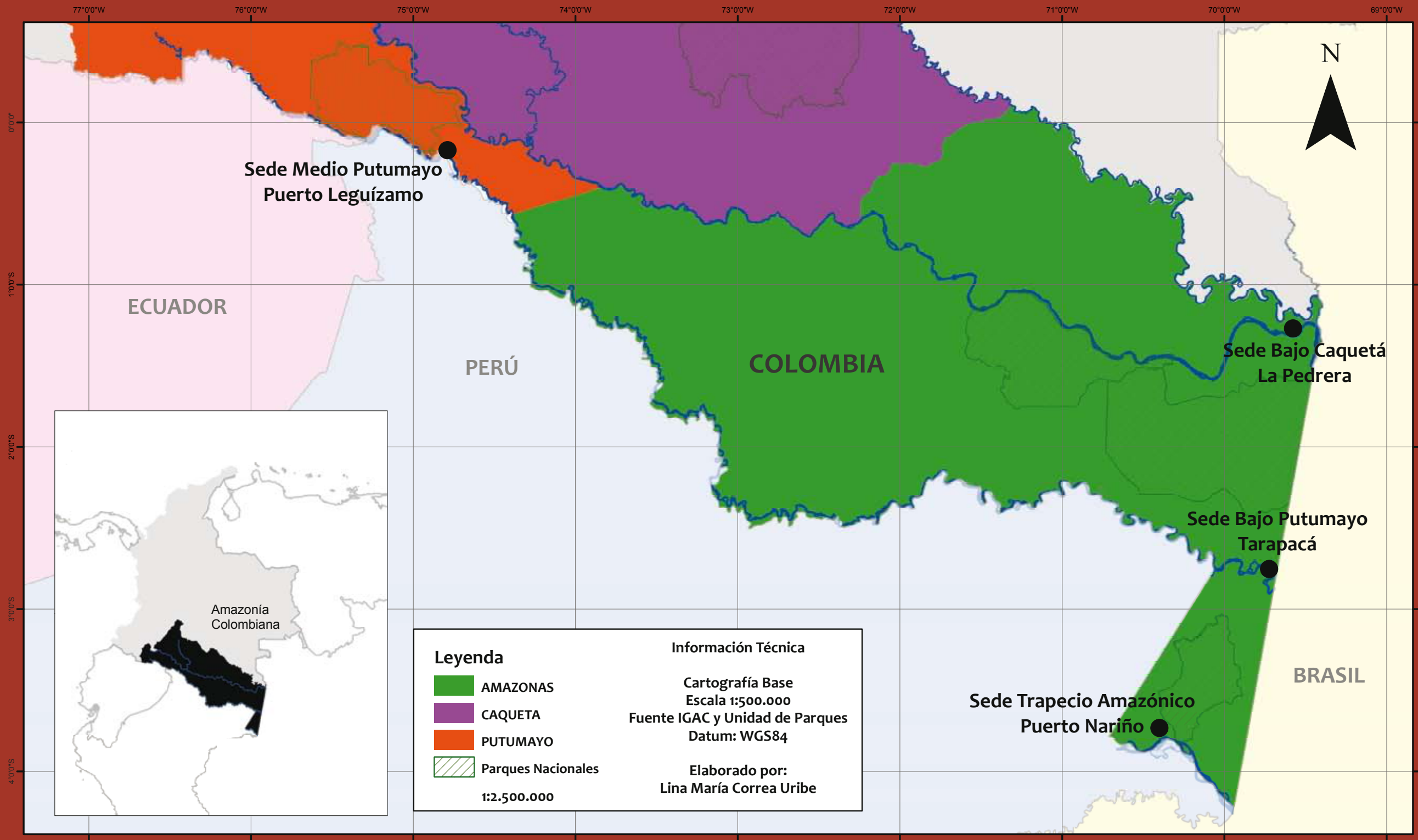
Cuenca del Amazonas

El río Amazonas tiene su nacimiento en el río Ucayali o Urubama en los Andes peruanos y desemboca en el océano Atlántico en la ciudad brasilera de Belem do Pará, extensión que representa el 42% del territorio nacional, ocupando una superficie de 477.274 km² (Hernández -Camacho, 2001).

Esta región se encuentra poblada por numerosas comunidades indígenas organizadas y distribuidas en asentamientos a lo largo de la ribera de ríos y quebradas. La población indígena de esta región presenta un total de 101.575 habitantes, lo que equivale al 13,35% de la población regional de la Amazonia. Dicha población pertenece a diferentes grupos étnicos distribuidos en 201 resguardos con 58 lenguas. Los departamentos con mayor población indígena en la Amazonia son en su orden Putumayo, Amazonas y Vaupés, subsecuentemente Vichada, Guainía y Nariño y con menor población indígena Caquetá, Cauca, Guaviare y Meta (Hernández -Camacho, 2001).

El presente estudio se realizó en el sur de la Amazonia colombiana, en cuatro sectores que cubren las cuencas de los ríos Amazonas, Caquetá y Putumayo: 1) Trapecio amazónico, con sede en Puerto Nariño; 2) bajo Caquetá, con sede en La Pedrera; 3) Bajo Putumayo, con sede en Tarapacá y 4) medio Putumayo, con sede en Puerto Leguízamo (Figura 1).

Figura 1. Área de Estudio Genera Sur de la Amazonia Colombiana



A. Sector de Estudio Trapecio Amazónico

A lo largo de su recorrido el río Amazonas transcurre por una superficie casi plana en donde sedimenta el material que las corrientes erosionan en los Andes. La mayor parte de los sólidos suspendidos descargados por el río son aportados por el ambiente montañoso que compone tan solo el 12% de su cuenca hidrográfica (Gibbs, 1967). El río constituye su valle aluvial con una morfología superficial de terrazas, diques y antiguos cauces parcialmente rellenados (Khobzy *et al.*, 1980) expuestos a inundaciones predecibles anuales durante la estación lluviosa.

A su paso por Colombia, el río Amazonas recorre la porción más meridional del país a lo largo de 116 km que comparte con el vecino país del Perú. En este sector, el río presenta fluctuaciones del nivel de sus aguas en respuesta al régimen de lluvias de su parte alta en la cordillera de los Andes, el cual difiere del régimen de precipitaciones de la zona (Mejía, 1987; Himat, 1993); así, la precipitación media anual de la zona de Leticia es de 3328.4 mm (1973-2008) y presenta un comportamiento monomodal (Rangel y Luengas, 1997).

El comportamiento de la precipitación genera cambios de nivel de las aguas del río Amazonas de ocho hasta aproximadamente 12 m en la vertical. El comienzo de la creciente alcanza a Leticia en noviembre, mes en que las aguas ascienden poco a poco. En febrero las aguas invaden los bajos (Várzeas) llegando a los máximos niveles entre abril y mayo. Para junio y julio las aguas comienzan a descender rápidamente hasta alcanzar su mínimo nivel en el mes de septiembre (Domínguez, 1985 en Prieto, 2006).

El trabajo se realizó en la zona de influencia del municipio de Puerto Nariño, el cual consta de dos importantes patrones a nivel geomorfológico: la tierra firme (o “altura” en lenguaje coloquial regional) y la Várzea. Estos dos componentes son de gran importancia tanto dentro de la dinámica ecosistémica de la región como a nivel socio-económico, al ser el colchón para el cultivo de diversos productos agrícolas típicos de la región y de la economía familiar local. Similar a otras zonas del Amazonas colombiano, la región presenta una temperatura promedio de 26 °C y una humedad relativa media del 87% (Ochoa *et al.*, 2006). Para el trabajo social fue necesario e imprescindible trabajar de la mano con la asociación indígena Aticoya (Asociación Ticuna, Cocama y Yagua), la cual abarca en total 22 comunidades

indígenas (Figura 2). La zona de trabajo en el Trapecio Amazónico fue dividida en tres sub-zonas, con el fin de optimizar el trabajo en especial a nivel social.

La zona 1

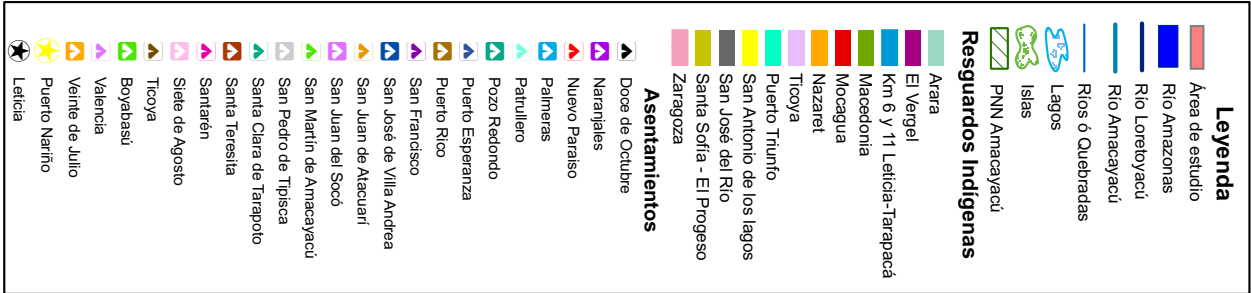
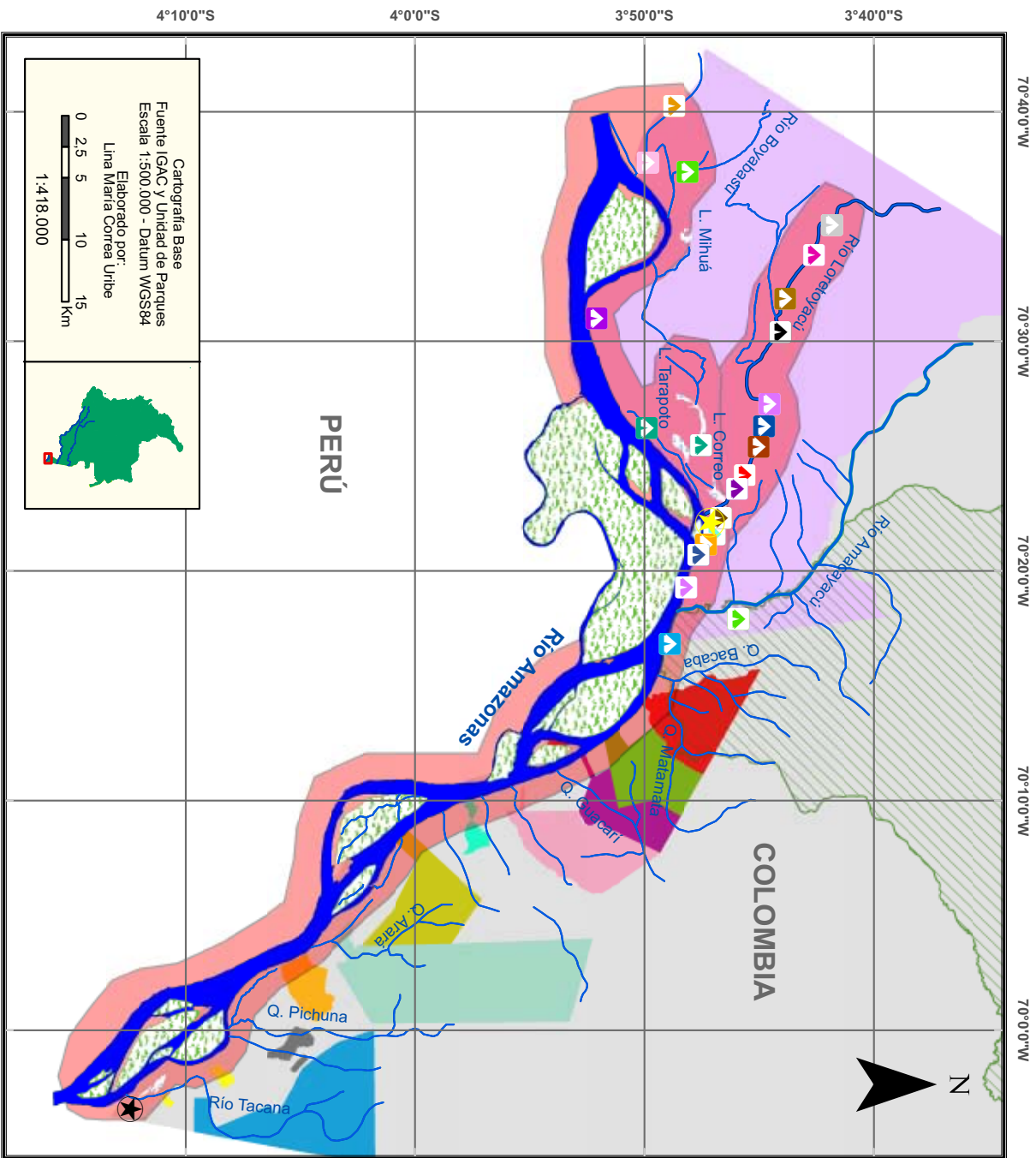
Comprende desde Palmeras, la primera comunidad perteneciente al municipio de Puerto Nariño, pasando por el afluente Amacayacu y el parque Nacional Natural que lleva el mismo nombre, hasta las dos primeras comunidades ubicadas en el río Loretoyacu, incluyendo la comunidad asentada en el lago Tarapoto. En esta zona se llevan a cabo múltiples actividades que generan fuertes impactos en el plano biológico y social. Esta zona abarca una serie de importantes ingredientes sociales y biológicos como, por ejemplo, la gran presión de extracción maderera en algunos sectores.

La zona 2

Comprende la mayoría de las comunidades asentadas a lo largo de la ribera del Loretoyacu en la frontera con el Perú, y presenta sectores prioritarios como el lago de Socó.

La zona 3

Incluye la parte alta del río en la frontera con el Perú, abarcando una zona fronteriza extensa con el río Atacuari como límite. Las comunidades correspondientes a este sector acuden a la población peruana de Caballo Cocha, ubicada en la municipalidad de Ramón Castilla, como centro de comercio y abastecimiento de necesidades básicas.



Cuenca del Caquetá

B. Sector de Estudio Bajo Caquetá

La cuenca tributaria más extensa del norte de la Amazonia colombiana es la del Caquetá siendo este río el cuarto tributario en relación a toda la cuenca amazónica (4% de la cuenca). El río Caquetá nace en la Cordillera Oriental de los Andes en el departamento del Huila, con una longitud aproximada de 2.200 km, de los cuales 1.200 km corresponden a territorio nacional, para luego desembocar en el río Amazonas en cercanías de Teffé (Brasil) con el nombre de Japurá (Agudelo *et al.*, 2000).

El río Caquetá durante su recorrido recibe aportes de numerosos tributarios de aguas claras y negras. Para la parte baja los afluentes más importantes son el río Mirití-Paraná y el río Apaporis. El río presenta un patrón meándrico anastómico de sinuosidad baja con una llanura de inundación (rebalse) de máximo 3 km, además posee numerosos accidentes geográficos como islas, playas, remansos, rápidos y dos de los chorros más importantes (Angosturas y Córdoba), los cuales impiden la navegación (Rodríguez 1991).

Este sistema no presenta uniformidad en sus características químicas y físicas dentro del trayecto colombiano. Cerca de la cordillera recibe los ríos Ortegüaza y Caguán. Allí en esta primera parte, las condiciones del agua muestran características de sistema de aguas blancas. Muchos de sus tributarios andinos recorren zonas del batolito de Garzón que es granítico. Más adelante pasan por planicies disectadas plio-pleistocénicas donde los suelos presentan una baja mineralización por poseer arcillas principalmente de tipo caolinítico (IGAC, 1993). Posteriormente, le llegan diversos tributarios amazónicos como el Yará, Cahuinarí y Mirití-Paraná, que también producen una dilución de las aguas, así en La Pedrera la cantidad de iones disueltos en el agua es muy baja. La cuenca del Caquetá presenta áreas de la llanura amazónica y del escudo guyanés, por lo que los ríos tienen contenidos de sales mucho menores que los encontrados en la región del Putumayo y Amazonas (Duque, 1997). No obstante, la cuenca aporta gran cantidad de sólidos en suspensión (principalmente andinos), los cuales se mantienen en el cauce principal del río, debido a que el Caquetá en el sector colombiano presenta un valle cerrado con pocas áreas de inundación, donde se favorece la sedimentación de partículas (Curtis *et al.*, 1982).

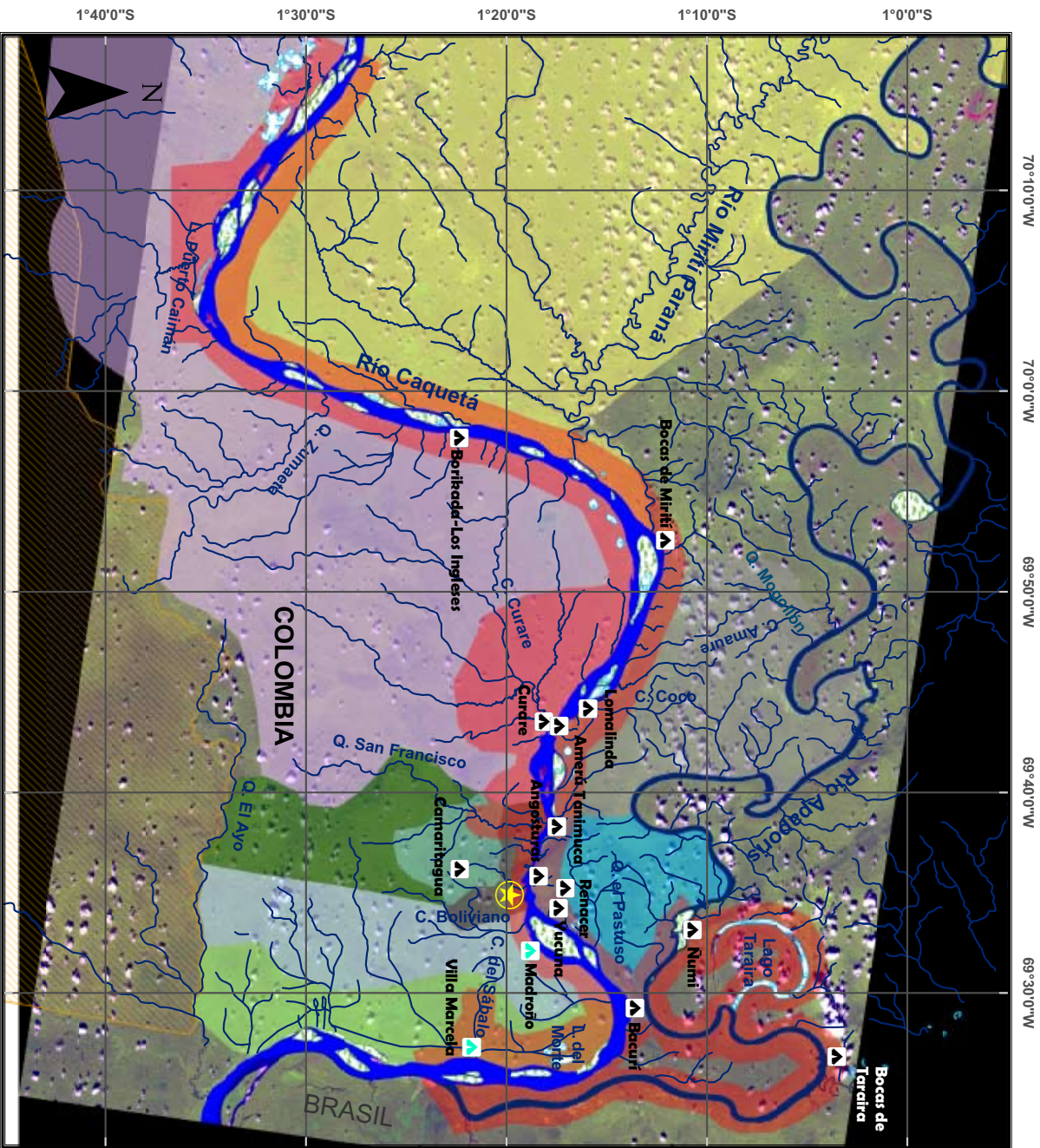
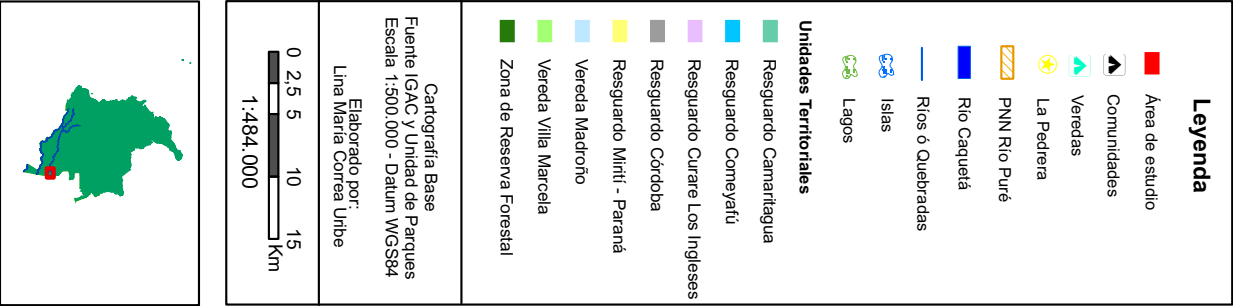


Figura 3. Área de estudio sector Bajo Caquetá.



Esta cuenca presenta una fluctuación anual de los ríos influenciada por un patrón de lluvias de tipo monomodal, en donde La Pedrera presenta valores de precipitación anual cercanos a los 5.000 mm y un caudal que oscila entre 10.000 y 13.000 m³/seg. Así, es posible identificar cuatro períodos hidrológicos que corresponden a aguas altas (abril-junio), aguas en descenso (julio-septiembre), aguas bajas (octubre-enero) y aguas en ascenso (febrero-marzo). Para el bajo Caquetá se ha estimado que los niveles de agua pueden incrementarse entre 9 y 17 m (Rodríguez 1991, Agudelo *et al.*, 2000, Goulding *et al.*, 2003).

El trabajo se realizó en la zona de influencia del corregimiento La Pedrera, abarcando una porción de 400 km de río aproximadamente, desde las proximidades de la comunidad de Puerto Remanso del Tigre en el río Caquetá, hasta cercanías de la comunidad de Ñumi en el río Apaporis (Figura 3). El área de trabajo se conformó principalmente por nueve de las 11 comunidades indígenas próximas al casco urbano corregimental de La Pedrera, ubicadas en la ribera del río Caquetá. Estas comunidades están agrupadas en cuatro resguardos indígenas: resguardo de Comeyafú, resguardo de Córdoba, resguardo de Camaritagua y resguardo Curare-Los Ingleses, que a su vez se agremian bajo Asociaciones de Autoridades Tradicionales Indígenas (AATI), para este caso la AATI, AIPEA (Asociación de Indígenas de La Pedrera Amazonas). También se trabajó con la vereda de Villa Marcela, conformada por personas no indígenas en zona de reserva forestal y ubicada en la zona fronteriza con el Brasil. Existieron acercamientos con las comunidades pertenecientes a la AATI PANI y





con la comunidad de Bocas del Taraira de la AATI ACIYA, perteneciente al departamento del Vaupés.

El área de influencia de la iniciativa se dividió en zonas de trabajo con el fin de optimizar el desarrollo de las actividades:

Zona lago Taraira – río Apaporis

Comprende el río Apaporis desde la comunidad de Ñumi hasta cercanías de la desembocadura sobre el río Caquetá, pasando por la comunidad de Bocas de Taraira. Esta zona la constituyen los resguardos Yaigoje-Apaporis y Comeyafú (al noreste de La Pedrera), donde actualmente se encuentra el Parque Nacional Natural Yaigoje-Apaporis.

Zona Puerto Caimán

Comprende parte de la zona de conservación del resguardo Curare-Los Ingleses, específicamente caños y lagunas. Las comunidades circundantes son Borikada-Los Ingleses de la AATI AIPEA y Manacaro de la AATI PANI. Limita además con los parques Cahuinarí y río Puré (al suroeste de La Pedrera).

Zona La Pedrera – Río Mirití-Paraná

En esta se incluye una porción del río Caquetá desde la población de La Pedrera hacia la desembocadura del río Mirití-Paraná, río arriba y la desembocadura del río Apaporis río abajo. Se encuentran cuatro resguardos: Camaritagua, Puerto Córdoba, Comeyafú y Curare-Los Ingleses conformados por 11 comunidades pertenecientes todas a la AATI AIPEA (al este y oeste de La Pedrera).

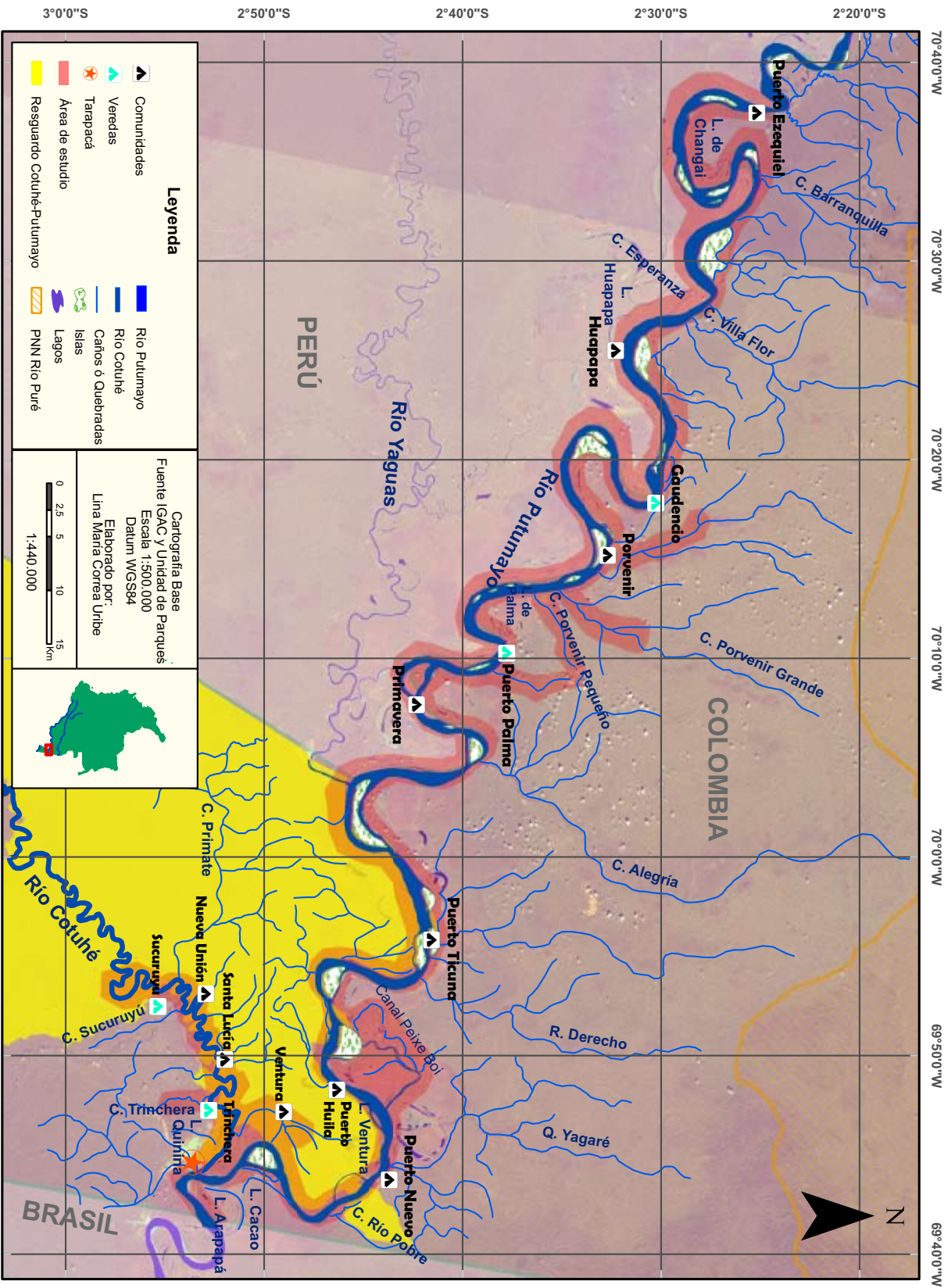
Cuenca del Putumayo

El río Putumayo nace en Colombia en el municipio de San Francisco, departamento del Putumayo (páramo de Cascabel), recorre una extensión de 2.000 km aproximadamente, hasta su desembocadura en el Amazonas, siendo el único río que atraviesa el territorio de cuatro países (Colombia, Ecuador, Perú y Brasil) (Corpoamazonia, 2010). Su cuenca tiene un área total de 86 mil km², de los cuales 40 mil km² están en territorio colombiano. En la parte media, es de aguas internacionales compartidas por Colombia y Perú, y en la parte baja penetra el noroccidente de Brasil (Agudelo *et al.*, 2006). Alrededor de 900 km de su longitud total pasan por los departamentos colombianos de Putumayo y Amazonas (Goulding *et al.*, 2003).

Sobre esta gran cuenca vierten sus aguas varias subcuencas, de las cuales la mayor es la del Igara-Paraná con 12.812 km² en el lado colombiano y la del Yaguas con 10.863 km² en la parte peruana. Los ríos Caucayá, Cara-Paraná, Guamués, San Miguel, Sabaloyacu, Buri-buri, Pupuña, Porvenir y Cotuhé hacen parte de sus afluentes colombianos (Agudelo *et al.*, 2006; Corpoamazonia, 2010).

Debido a su posición latitudinal, es una región tropical de lluvias abundantes durante todo el año, recibiendo anualmente cerca de 4.000 mm de agua procedentes de las lluvias. Los valores anuales de precipitación se encuentran entre 1.041 - 5.347 con promedio de 2.454 mm. Se observa que en el sector de San Antonio las lluvias son menores (1.934 mm) con respecto a Puerto Leguísimo (2.523 mm) y Tarapacá (3.059 mm), esto teniendo en cuenta el promedio de los valores mensuales multianuales para el sector (Núñez-Avellaneda, 2005). El caudal del río Putumayo tiene una variación monomodal, caracterizada por presentar fluctuaciones diarias del nivel del agua menores a los 30 cm. Por las zonas altas de los grandes ríos y las precipitaciones locales en los pequeños tributarios, se presenta un período de aguas en ascenso entre los meses de febrero a mayo y descenso de las aguas de julio a octubre. Para establecer el régimen hidrológico del río Putumayo se tienen en cuenta informaciones de las estaciones de Puerto Leguísimo y Tarapacá (Núñez-Avellaneda, 2005).

Las aguas de este sistema lótico suelen definirse como blancas, teniendo en cuenta su origen andino, sin embargo Duque *et al.* (1997) lo consideran aguas blancas tipo II debido a que presenta valores menores de conductividad (12–15 µS/cm y pH 6–6.6) comparados con los



obtenidos en el río Amazonas (160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y pH 7.5-7.6). Estas diferencias en la conductividad se deben principalmente a los distintos afluentes que presenta, de tal manera que el río Amazonas está más influenciado por ríos andinenses (Ucayali, Marañón y en especial Napo), mientras que el río Putumayo en el sector colombiano recibe aportes de ríos amazónicos que producen dilución y cambio iónico (Duque, 1997; Núñez-Avellaneda, 2005).

C. Sector de Estudio Bajo Putumayo

En el sector Bajo Putumayo el trabajo fue desarrollado en la zona de influencia del corregimiento de Tarapacá, el cual se encuentra dentro de la Reserva Forestal de la Amazonia para el desarrollo de la economía nacional y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre. La mayor parte de las tierras son de propiedad pública administradas por el Estado colombiano, sin embargo, se han venido creando diferentes formas de ordenamiento jurídico como Parques Nacionales Naturales y Resguardos indígenas. En su territorio se encuentra el resguardo indígena Cotuhé-Putumayo y los Parques Nacionales Naturales Amacayacu y Puré (Copete & Otavo 2003).

A nivel sociocultural el trabajo se desarrolló con las comunidades de las asociaciones: Asociación de Madereros de Tarapacá-Asomata; Asociación de Mujeres Comunitarias de Tarapacá-Asmucotar; Asociación de Autoridades Indígenas de Tarapacá Amazonas- Soaintam y la Asociación de Pescadores de Tarapacá-Aopestar.

El área de estudio comprendió un tramo de aproximadamente 203 km por el río Putumayo, desde la frontera colombo-brasilera hasta la comunidad de Puerto Ezequiel y 35 km por el río Cotuhé, desde Tarapacá hasta la comunidad indígena de Nueva Unión, donde se realizaron los muestreos biológicos. El trabajo sociocultural se desarrolló con los habitantes del casco urbano y con algunas comunidades como Porvenir, Puerto Palma, Gaudencio y Puerto Ezequiel del lado colombiano.



D. Sector de Estudio Medio Putumayo

El trabajo se realizó en la zona de influencia del municipio de Puerto Leguízamo, abarcando la porción de la cuenca alta del río en el departamento del Putumayo, entre las poblaciones de El Hacha y Refugio donde se recorrieron 217 km aproximadamente. Igualmente se abarcó (126 km) la parte media de la cuenca desde Refugio hasta Puerto Alegría (departamento del Amazonas) (Figura 5).

El área de influencia se dividió en zonas de trabajo con el fin de optimizar el desarrollo de las actividades:

Zona La Paya

Comprende el río Putumayo entre las veredas Nueva Esperanza y El Hacha, el caño La Paya y el complejo de humedales denominado laguna La Paya. En esta zona de trabajo están las comunidades indígenas de El Hacha (siona), Aguas Negras (murui) y La Apaya

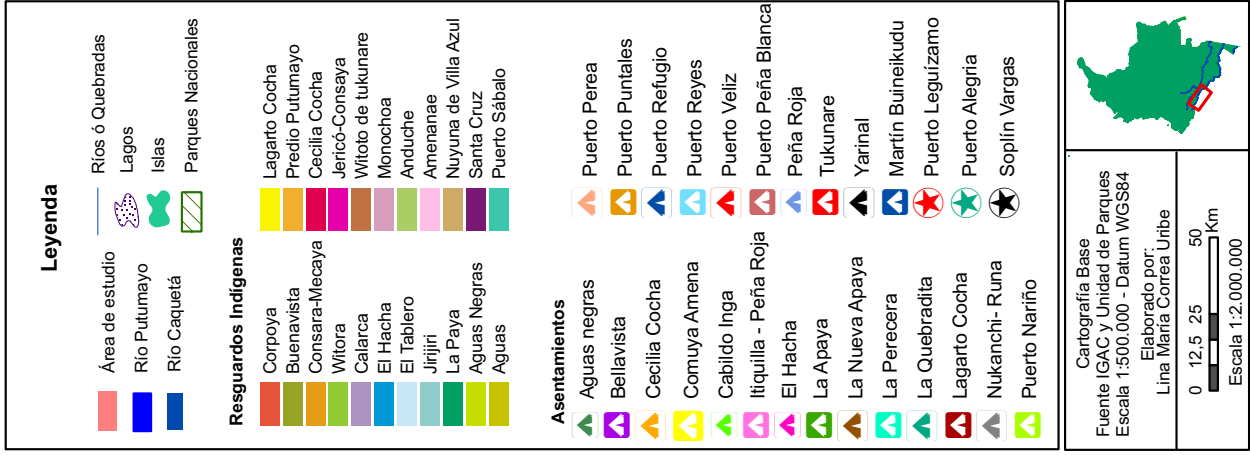
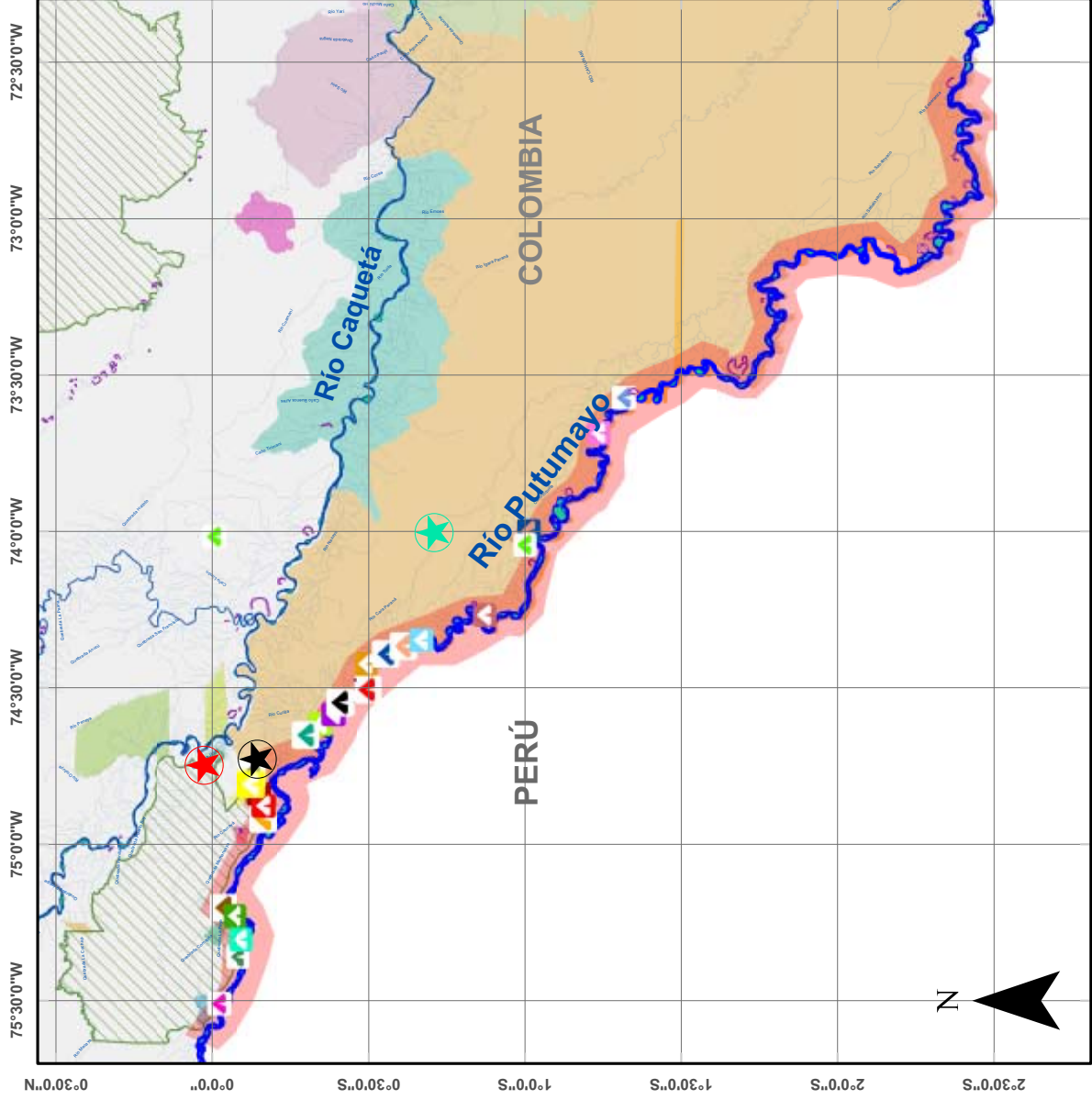
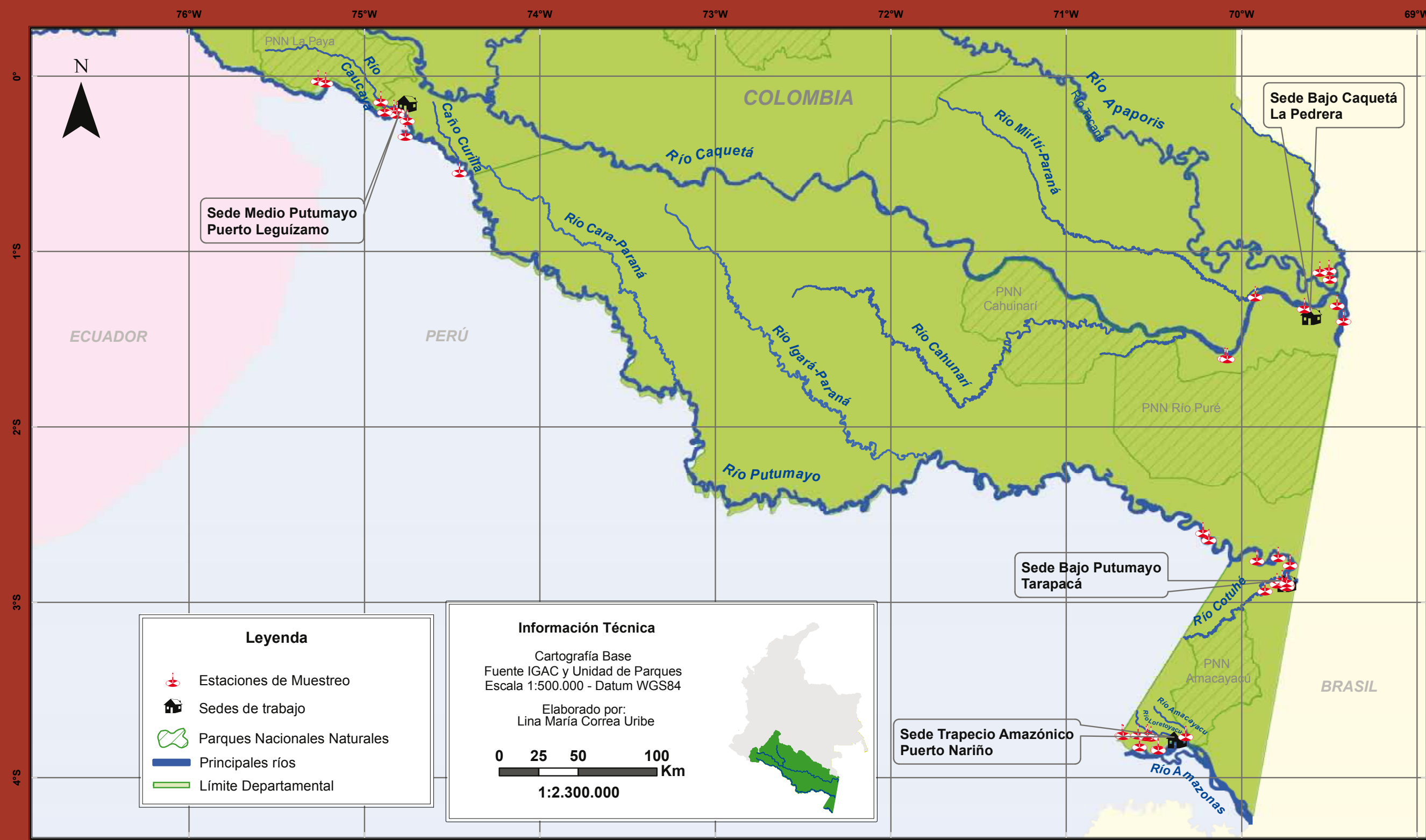


Figura 5. Área de estudio sector Medio Putumayo.

Figura 6. Estaciones de Muestreo Limnológico Sur de la Amazonia Colombiana



indígena (inga-kichwa), además de la comunidad campesina La Nueva Apaya. Confluyen en esta tres Parques Naturales Nacionales de los tres países que comparten este territorio; Colombia (Parque Nacional Natural La Paya), Perú (Parque Güepí) y Ecuador (Parque Cuyabeno).

Zona Curilla

En esta se incluye la porción del río Putumayo desde la población de Puerto Tejada hasta Yari-caya (Perú). Este tramo comprende las comunidades de Puerto Nariño, Bellavista, Quebradita, Yarinal, Puntales, Refugio, Perea, Nukanchi-runá y Murui, casco urbano en el lado colombiano y por las localidades de Soplín Vargas, Puerto Véliz y Yari-caya en el peruano y alrededores del corregimiento de Puerto Alegría.

Zona Caucajá

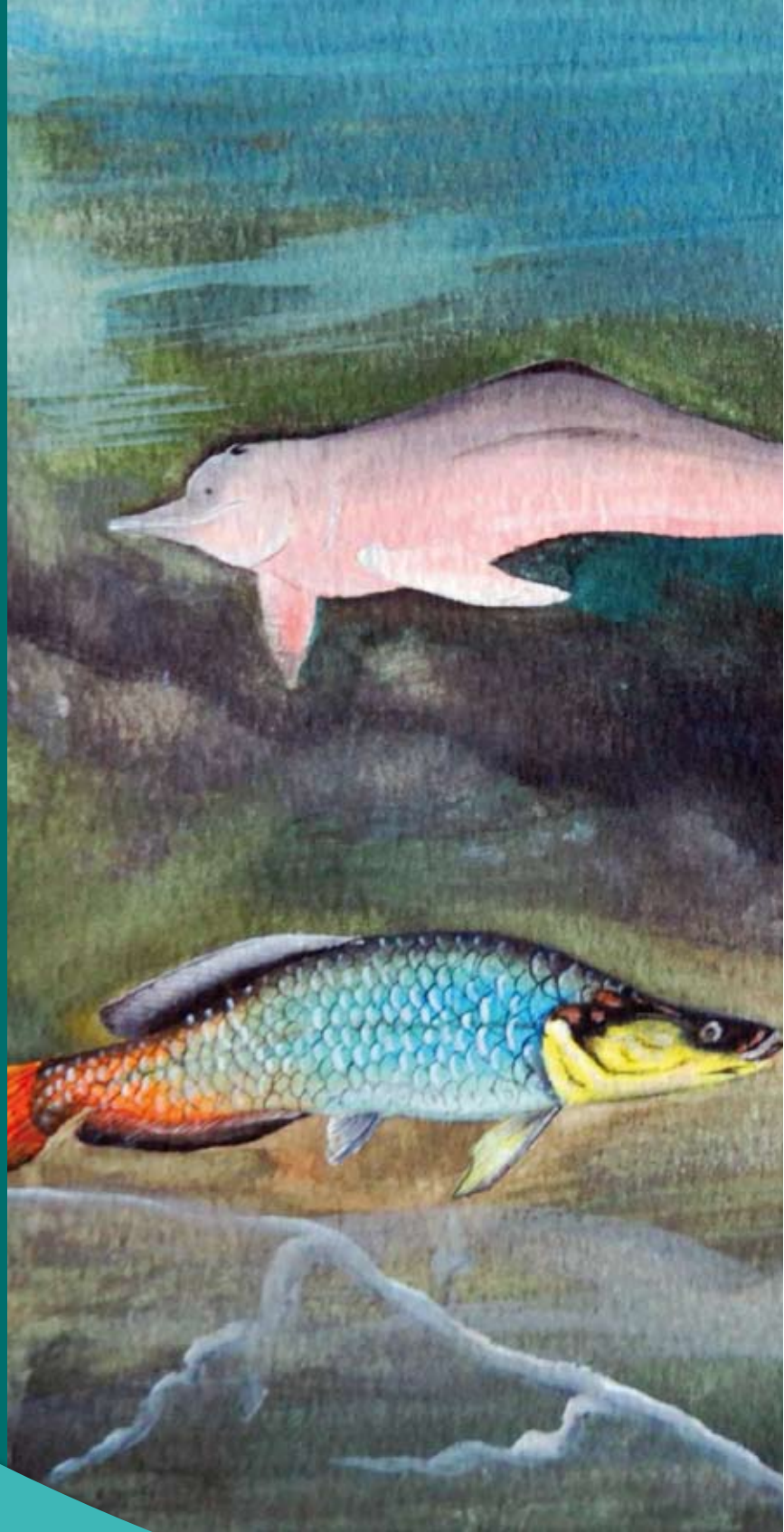
Gran parte de esta zona está dentro de los límites del PNN La Paya hacia el sector del caño Caucajá con sus respectivos tributarios, cochas (Amaron cocha, Limón cocha, Lagarto cocha, Laguna Bermeo y Viviano cocha) y zonas de inundación. Comprende también la zona de amortiguación del parque, dentro de la cual se encuentran los resguardos indígenas de Cecilia Cocha, Tukunare y Lagarto Cocha, así como las veredas Nueva Esperanza y Saladito aguas arriba de Puerto Leguizamo.

E. Áreas de Muestreo para Limnología

En la zona del Trapecio Amazónico se eligieron 10 estaciones de muestreo, de las cuales siete son ecosistemas lénticos (lagos) y tres lóticos (río, caño y quebrada). En el sector del bajo Caquetá se colectaron muestras de ocho sistemas lénticos y dos lóticos (Figura 6). En el sector del medio Putumayo se realizaron 10 muestreos correspondientes a cuatro sistemas lóticos y seis lénticos, y para el Bajo Putumayo cuatro lénticos y seis lóticos (Figura 6).

El bufeo colorado

*“Los bugeos son humanos como uno; antiguamente ellos se volvieron rebeldes y los castigaron. Su espíritu es como el de las personas, por eso no se les puede comer ni maltratar”
(Fragmento del cuento “El Origen de los Bufeos”. Autor: Alba Lucía Ahué).*





El delfín rosado del Amazonas la gente lo llama, simplemente, bufeo colorado y así lo distinguen de sus otros hermanos que son de color gris. La leyenda dice que el bufeo, como ser o duende “encantado”, puede transformarse en un hombre “gringo” al que le gustan las mujeres jóvenes y bellas. Se viste siempre de blanco, su sombrero es una raya, su cinturón una boa, sus zapatos dos cuchas negras, su reloj un cangrejo y la espada un temblón.

Así con esa apariencia suele presentarse a la fiesta en la que participa la mujer elegida. Como viajero de paso, baila y enamora a la muchacha, invita a beber a todos los participantes y así se gana la simpatía general. Pero él no come ni menos bebe licor, porque si se emborracha, se rompería el encantamiento y se descubriría quién es.

Cuando la muchacha ya es la enamorada del bufeo, él la colma de regalos y atenciones. La visita siempre por las noches y se marcha antes del amanecer. Así al poco tiempo, la mujer enamorada empieza a mostrar una conducta extraña, porque quiere permanecer todo el tiempo junto al río y si esta situación no es notada a tiempo por sus familiares y no la mandan a curar a un buen chamán, puede terminar desapareciendo, ya que en su deseo de estar siempre junto a su gringo “buefo” enamorado, terminará arrojándose al río para nunca más salir.

Narrado y escrito por Junior Fabián Rodríguez, del sector bajo Putumayo.

Contribución de los Delfines de Río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) en la Conservación de los Ecosistemas Acuáticos

Marisol Beltrán-Gutiérrez, Luisa Fernanda Castellanos-Mora,
Fernando Trujillo y Cristian Jaramillo-Bobadilla

A través de los años, los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* han estado inmersos en la historia cultural y ecológica de la Amazonia colombiana. Diferentes mitos y leyendas de tradición oral se han forjado alrededor de estas dos especies, y sin lugar a duda se han convertido en importantes herramientas e íconos para la conservación en la Amazonia colombiana. La leyenda del bufeo colorado no es únicamente el recuerdo de la tradición oral que ha divulgado la mística alrededor de este delfín y lo ha diferenciado de las demás criaturas acuáticas, sino que ha sido una de las herramientas de conservación más importantes para estas especies en gran parte de su rango de distribución, incluyendo la Amazonia colombiana (Da Silva 1990, Kendall & Trujillo 1992).

Los delfines de río son especies con una distribución bien limitada en el planeta, criaturas particulares. Actualmente solo existen 5 especies de delfines de río en el mundo, cuatro de ellas habitan exclusivamente en ecosistemas de agua dulce. Dos de estas especies se encuentran en Colombia; el delfín rosado *Inia geoffrensis* y el delfín gris o tucuxi *Sotalia fluviatilis*.

Aunque en comparación con las demás especies de delfines de río en el continente asiático, *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* se encuentran en un



Figura 7. Individuos de *Inia geoffrensis* (izquierda) y *Sotalia fluviatilis* (derecha). Fotos: Fundación OMACHA

mejor estado de conservación, también enfrentan importantes amenazas que han incidido en el declive de sus poblaciones en algunas zonas del país. En décadas pasadas, cuando se empleaban artes tradicionales para la pesca, las poblaciones de delfines y peces en el Amazonas se hallaban más estables y abundantes.

Sin embargo, actualmente las interacciones con pesquerías se consideran como una de las principales causas que amenazan la supervivencia de estas especies, y más específicamente, la mortalidad accidental ocasionada por el uso de mallas de monofilamento (Trujillo, 2000). La utilización de mallas de monofilamento se implementa con frecuencia en la pesca artesanal. Uno de los principales problemas con este tipo de pesquerías consiste en la disposición de estas mallas de forma paralela a la orilla de lagos y pequeños tributarios, donde permanecen por varias horas sin vigilancia alguna, y donde se han encontrado delfines ahogados, principalmente crías y juveniles (Castellanos-Mora, 2010), pues al ser tan finas y delgadas no las detectan a tiempo para esquivarlas.

Por otra parte, en las últimas dos décadas el aumento de la pesquería de grandes bagres en la Amazonia introdujo la utilización de mallas y redes de deriva, que pronto permitieron vislum-



brar efectos negativos en las poblaciones de delfines de río. Masivamente, al encontrarse con las mallas en el río, los delfines comenzaron a morir al quedar atrapados en ellas. Tras años de muertes continuas y pérdida de individuos, principalmente el delfín rosado *Inia geoffrensis* adquirió capacidades adaptativas, que además de permitirle aprender a esquivar las mallas, también le permitió aprender la forma de acercarse a ellas sin verse afectado, mientras extraen el pescado. Pescadores de la zona reportan que el delfín daña sus mallas de pesca, así como los peces que quedan atrapados al intentar removerlos de las mismas. Situación que ha generado que el delfín rosado (*Inia geoffrensis*) en ocasiones se perciba como una competencia por el recurso pesquero y se traduzca en un conocimiento negativo hacia el delfín por parte de los pescadores.

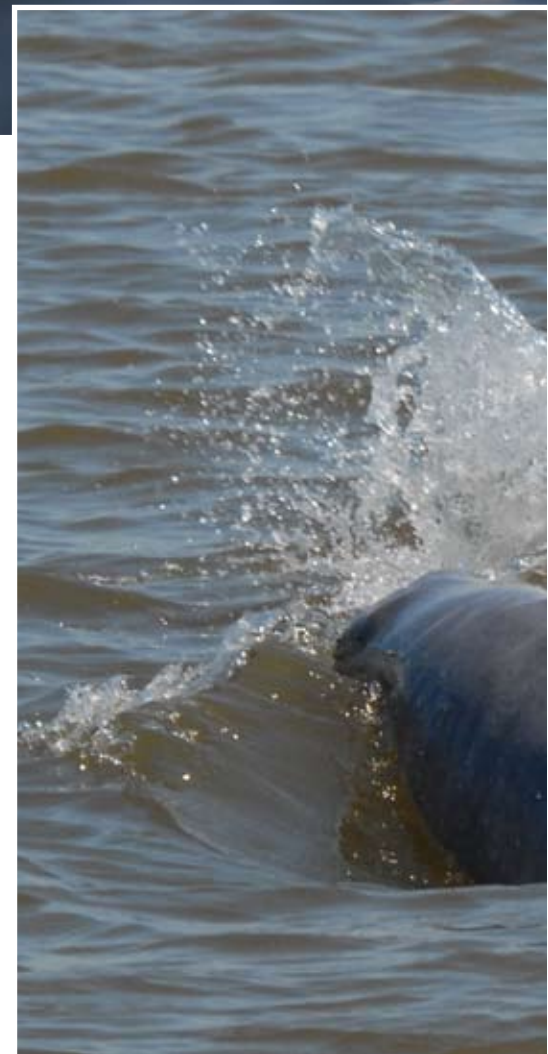
La sobreexplotación del recurso pesquero en Colombia ha generado que las especies objeto de la pesca cambien en los últimos años. Por ejemplo, en los últimos 8 años el pez comúnmente conocido como “mota” o “simi” (*Calpophysus macropterus*) se ha comercializado en el mercado reemplazando el “viudo capaz” (*Pimelodus grosskopfii*) natural del río Magdalena. Con el objeto de capturar el pez “mota” para suplir el mercado nacional colombiano, numerosos delfines han sido sacrificados en el Amazonas brasileiro para ser utilizados como carnada



y atraer al bagre. Esta situación ha generado un aumento considerable en las capturas de delfines, y por tanto esta práctica se ha convertido en una grave amenaza para la especie (Trujillo *et al.* 2005; Gómez-Salazar *et al.*, 2008).

Igualmente, la continua colonización humana del territorio, el crecimiento poblacional en centros urbanos y la sobreexplotación de los recursos en el Amazonas colombiano, han producido la aparición de amenazas directas sobre los delfines de río, dentro de las cuales cabe destacar la contaminación generada por la minería y el tráfico de botes no controlado (Acosta, 2002).

Todas estas amenazas han originado esfuerzos de conservación en torno a la especie, principalmente en el sector del



Trapezio Amazónico, en los alrededores del municipio de Puerto Nariño. Es escasa la información proveniente de importantes tributarios del Amazonas como los ríos Putumayo y Caquetá, a pesar de que para estas zonas existen datos de distribución y abundancia de las poblaciones de delfines (Trujillo *et al.*, 2010a).

El anterior panorama ha permitido priorizar para la región las acciones de manejo y conservación alrededor de estas especies, e integrarlas en un plan de acción y unas propuestas concretas con una visión de diez años para su ejecución (Trujillo *et al.*, 2008). El esfuerzo para garantizar su preservación en el medio natural, ha sido llevado a mayores dimensiones con la creación de un diagnóstico y un plan a nivel regional en el subcontinente suramericano (Trujillo *et al.*, 2010b).



Ligado a esto, actualmente se evalúa el estado de conservación de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en todo su rango de distribución a través del “Programa de Estimación de Abundancia de Delfines de Río en Suramérica”, que desde el año 2006, ha logrado estandarizar y consolidar una metodología de estudio de sus poblaciones (Trujillo *et al.*, 2010c). El logro más valioso de esta iniciativa es la sinergia que ha resultado en la construcción de una red de investigadores y actores de seis países asociados en torno a la conservación de los delfines de río. A pesar de que los resultados de este programa han demostrado que las poblaciones de la cuenca del río Amazonas tienen mayores valores de abundancia que las del río Orinoco, la vulnerabilidad de estas especies y las amenazas a las que se enfrentan en la Amazonia no deben ser subestimadas.

Es así como se articula el proyecto Facuam, con el objetivo de identificar y fortalecer las prioridades locales en torno a la utilización de estas especies como recurso. Actividades ligadas al comercio en la Amazonia colombiana, como la pesca de mota y el incremento del turismo en la región, son las principales referencias de amenazas y oportunidades de conservación alrededor de los delfines de río, debido a que representan ingresos económicos directos para los habitantes.

El reto es proporcionar a las comunidades alternativas económicas que no causen impacto sobre las poblaciones de la fauna silvestre que los rodea. ¿De qué manera los delfines de río pueden convertirse en un recurso valorado por las comunidades ribereñas? ¿Cuál es el futuro de estas especies en los ambientes acuáticos del Amazonas colombiano?



Figura 8. Delfín rosado convertido en humano, más conocido como el Yacuruna. Ilustración: Ruperto Ahuanari.

Importancia cultural y usos

Los delfines de río tienen una importancia cultural relevante, al encontrarse fuertemente ligados con historias de vida de diferentes grupos étnicos en la Amazonia colombiana. Muchas personas en el Amazonas consideran que los delfines rosados son personas, y tienen una ciudad en el fondo del río con todas las características de las de los humanos. Existen muchas historias relacionadas con los delfines rosados, en las que se presentan como humanos muy apuestos (“gringos”) que enamoran a las muchachas (Figura 8).

De igual forma, varias de estas historias se refieren casos en los que los delfines rosados o buefos roban muchachas y se las llevan a vivir al fondo del río. En el Amazonas, diversos casos de embarazo han sido atribuidos a los buefos. Cuenta la leyenda que en una comunidad



indígena un bufeo embarazó a una muchacha, y ésta dio a luz a tres bebés mitad humanos y mitad bufeos. Los bebés eran muy pequeños, murieron y los enterraron cerca del río (Fundación Omacha, 2004).

A lo largo de los años se ha reportado el uso de algunas partes del cuerpo de los delfines como medicina, afrodisíacos o amuletos. Por ejemplo, a la grasa del delfín rosado se le atribuyen propiedades medicinales para el tratamiento de enfermedades respiratorias. Los ojos y genitales han sido comercializados en el mercado negro como fetiches con propiedades afrodisíacas. Así mismo, los dientes del delfín rosado son considerados por muchas culturas indígenas como el atrayente más poderoso para ligar a la persona deseada. Sin embargo, la utilización de los dientes para lograr dichos fines, por lo general, se relaciona con el aprovechamiento que se hace de animales que quedan accidentalmente enmallados.

“Cuando se tienen esos dientes se atraen mujeres y hombres, pero todo siempre acaba mal”. (Fragmento del cuento “Los dientes de los bugeos”. Autor: Alba Lucía Cuéllar de Águila).

Hábitat y distribución de los delfines de río en el sur de la Amazonia colombiana

Los delfines de río presentan cierto tipo de preferencia por algunos hábitats de acuerdo con los pulsos de inundación de los ríos. *Sotalia fluviatilis* es una especie que se encuentra mayoritariamente en ríos principales y tributarios. Sin embargo, en temporada de aguas altas también se le observa en sistemas lagunares, y cuando el río comienza a descender se desplazan de nuevo hacia los ríos (Trujillo 2000).

Así mismo, *Inia geoffrensis* frecuenta los grandes ríos en temporada de aguas bajas, trasladándose hacia otros tipos de hábitats en aguas altas como sistemas inundables y lagunas. A medida que el nivel del agua aumenta, las lagunas se convierten en los hábitats de mayor importancia para los delfines, y los ríos son menos frecuentados. En estos períodos, los grandes ríos son utilizados por los delfines como canales de





comunicación para desplazarse entre sus hábitats favoritos. La presencia de esta especie en los lagos podría estar relacionada estrechamente con la disponibilidad de presas (Trujillo 2000).

Según la información colectada tanto a nivel biológico como social, en el Trapecio Amazónico los delfines de río se distribuyen a lo largo de los principales ríos, destacándose el río Amazonas y los tributarios Loretoyacu y Atacuari. De igual forma, se observaron individuos en los lagos El Correo y Tarapoto, así como en cercanías de la comunidad de Naranjales, y en la confluencia con el río Atacuari (Figura 9). Los lagos parecen ser hábitats claves para el cuidado parental y funcionan como sistemas de guardería.

Para el sector del bajo Caquetá, los habitantes locales manifestaron que las dos especies de delfines se distribuyen por todo el cauce principal del río Caquetá, después del raudal de Córdoba; antes de este raudal solo está presente *Inia*. Dicha información se complementó con los datos obtenidos a través de observaciones en campo, en donde se observaron las dos especies en lugares puntuales como lo son el caño de Puerto Miraña, islas de Puerto Caimán, remanso de La Pedrera, canal de la isla Barahona, desembocadura

del río Apaporis, desembocadura del río Taraira, entrada al lago Taraira y sus inmediaciones sobre el río Apaporis y en el chorro de Sucre (Figura 9).

Según los habitantes de la zona, en el sector del Bajo Putumayo tanto *Inia geoffrensis* como *Sotalia fluviatilis* se distribuyen homogéneamente por los ríos, lagos y tributarios de las cuencas Putumayo y Cotuhé. Igualmente se registraron ambas especies de delfines desde la frontera colombo-brasilera por el río Putumayo hasta la comunidad indígena de Puerto Ticuna, alrededor de las islas de Cacao, Ventura y Gaviota, y en el lago Gaviota, sitio importante de avistamiento de crías principalmente (Figura 9).

En lo que respecta al sector del medio Putumayo, no se obtuvieron registros de la especie *Sotalia fluviatilis* según los moradores locales y los muestreos realizados; tan solo se reconoció la presencia de *Inia geoffrensis* en la zona. Así, en el subsector de Puerto Leguísimo, los habitantes señalaron que los delfines se encuentran a lo largo del río Putumayo. En el Medio Putumayo, subsector de Puerto Alegría, se distribuyen a lo largo del río Putumayo y tributarios de la ribera peruana, así como en los caños Yaricaya, Yubineto y Angusillas en Perú (Figura 9).



Figura 9. Distribución de Delfines en el Sur de la Amazonia Colombiana

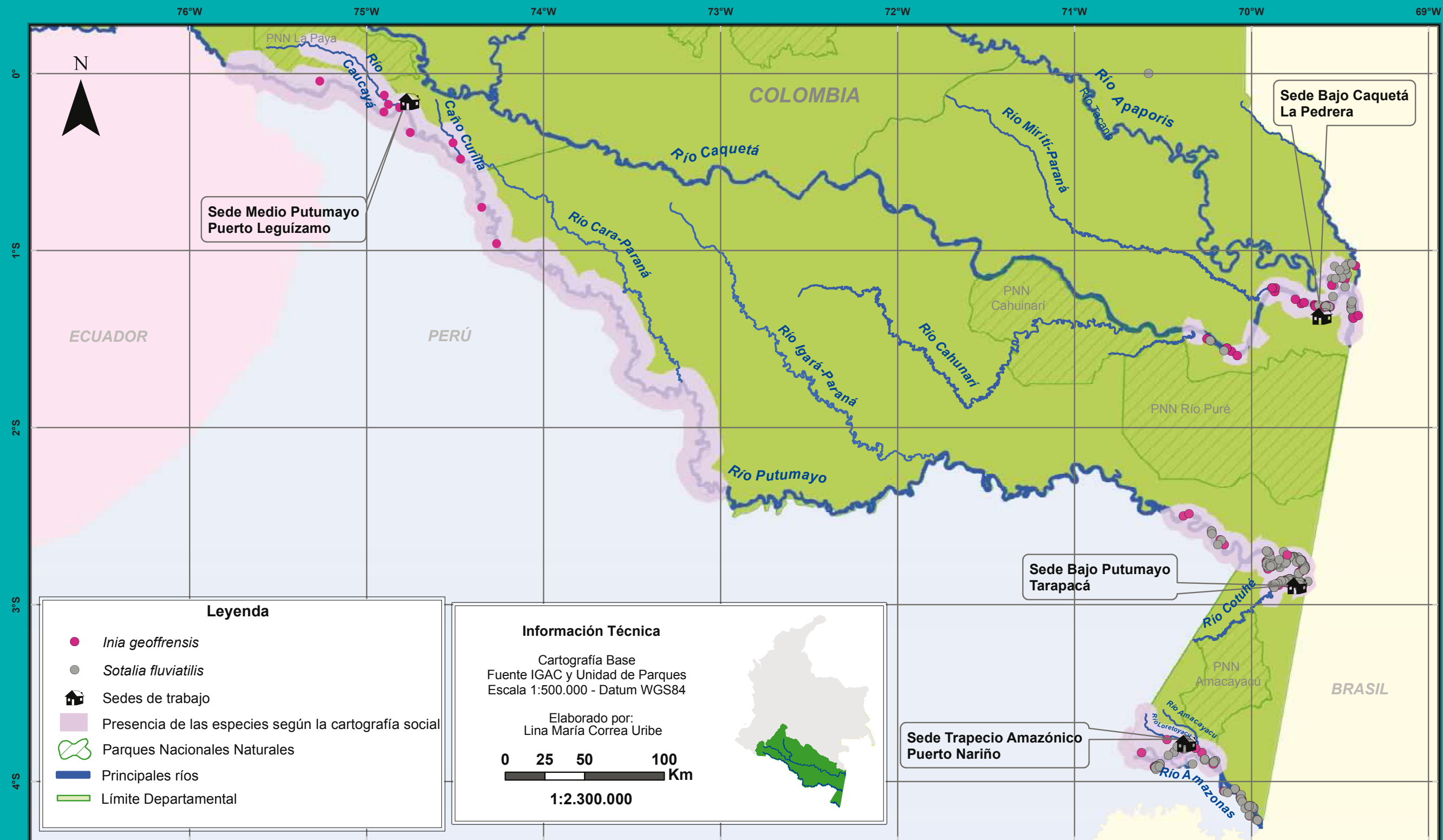




Figura 10. Pobladores del sector Trapecio Amazónico. Foto: Fundación Omacha.

Conflictos con los delfines de río

“...Y los pescadores iban a pescar al lago Tarapoto donde había muchos peces y ellos no utilizaban la malla o la atarraya sino solamente la flecha, y con eso conseguían el pescado”.
Fragmento del cuento “Creación de los lagos y los ríos”, autor: Jairo Acho.

La fuerte presión a la que ha sido sometida la pesca en las últimas décadas en la Amazonia, el aumento demográfico y el uso de artes de pesca poco selectivas como mallas y redes, son la causa que ha llevado a que la obtención de peces sea cada vez un proceso más dispendioso. La escasez del valioso recurso pesquero es una realidad a la que se enfrentan la mayoría de sistemas dulceacuícolas en el mundo. Sin embargo, los pescadores en esta región dicen estar convencidos de que la presencia de los delfines de río durante su trabajo es la razón de su inmenso pero infructuoso esfuerzo y tiempo invertidos en esta actividad (Figura 10).

Esto ha llevado a una percepción negativa hacia el comúnmente llamado bufeo colorado (*Inia geoffrensis*), considerándolo como un serio competidor:

“Este animal se ha especializado en robar pescados de las mallas y por esta razón muchas veces es agredido por los pescadores”. Abuelo ticuna Juan Silva Cahuache.

Esta interacción se reporta con frecuencia, así como el enredamiento de los delfines en las mallas de pesca, principalmente de los individuos jóvenes. Dichos eventos se consideran amenazas sobre las especies (Trujillo *et al.*, 2010a), pues en muchos casos los pescadores los dejan morir o los matan para evitar el destrozo de sus redes (*com. per.* comunidad local Puerto Nariño, Amazonas) (Figura 11).

Figura 11. Individuo juvenil de *Inia geoffrensis* enredado accidentalmente en una malla de pesca en el río Cotuhé, cuenca baja del río Putumayo. Foto: Facuam.



De acuerdo con las respuestas de los pescadores en las actividades de la fase social frente a la variación de la abundancia de los delfines en el tiempo, un 56% (n=117) y 75% (n=90) consideraron que las poblaciones de *I. geoffrensis* y *S. fluviatilis* respectivamente, se encuentran actualmente en aumento. Lo anterior es contradictorio con lo que se reportó en los muestreos biológicos, y a su vez es el reflejo de los conflictos de interacción con la actividad pesquera. Esto parece ser un ejemplo claro de los conflictos que se generan por falta de planificación de las actividades humanas y su impacto en el medio natural. El hombre por lo general no reconoce su influencia negativa y la traslada a otras especies o a otros factores externos a él.

En el Trapecio Amazónico, entre los años 1987 y 1997 se realizaron muestreos en los ríos Amazonas y Loretoyacu, así como los lagos Tarapoto y El Correo, en donde fueron constantes las tasas de encuentro mayores a uno (>1) (Trujillo *et al.*, 2010b). Sin embargo, los muestreos efectuados en este sector durante el 2008 y 2009 reportaron tasas promedio de 0,3 y 0,4 ind/km para *Inia* y *Sotalia* respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Tasas de encuentro (individuos observados por kilómetro lineal recorrido) de las especies de delfines estimadas para cada sector de estudio en los muestreos de evaluación de abundancia.

Sector	Tasa de encuentro	
	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>
Trapecio Amazónico	0,307	0,489
Bajo río Putumayo	0,586	0,846
Medio río Putumayo	0,244	0,000
Bajo río Caquetá	0,086	0,098

A pesar de que no se observaron delfines en todos los tipos de hábitats considerados (río principal, confluencia, tributario, lago, isla y canal) en los muestreos de las cuatro zonas de estudio, la mayor tasa de encuentro para ambas especies se reportó en los lagos del Trapecio Amazónico (4,53 y 2,96 ind/km para *I. geoffrensis* y *S. fluviatilis* respectivamente), corroborando que estas son áreas a las que se les debe dar prioridad en los acuerdos y en las iniciativas de conservación.



Debido a que no se han realizado muestreos extensos ni continuos en los ríos Putumayo y Caquetá, no es posible hacer una clara comparación de la variación en el tiempo de las tasas de encuentro en estas zonas. Sin embargo, la cuenca baja del río Putumayo presentó la mayor frecuencia de observación de ambas especies, mientras que el menor valor se reportó para la cuenca baja del río Caquetá. Lo anterior puede relacionarse con la baja productividad que caracteriza los cuerpos de agua en esta zona.

Específicamente para el sector de Puerto Leguísimo, en la cuenca media del río Putumayo, no se registraron individuos de *Sotalia fluviatilis* (Tabla 1). Al comparar esta zona con las otras, es evidente el bajo número de delfines que parece estar fuertemente relacionado con la disminución del recurso pesquero a lo largo de los últimos años.

Infortunadamente, el conocimiento tradicional alrededor de estas especies ha disminuido, y la comunidad actualmente no les da una valoración importante ni específica según el 60% de las respuestas (n=54). En algunos casos es positivo ya que, por



ejemplo, el uso de los dientes y genitales, principalmente de *Inia geoffrensis*, para la preparación de la “pusanga”, fue una práctica de hechicería común entre los pobladores hace varias décadas, y ahora sólo pertenece a la popular tradición oral.

Igualmente, la creciente colonización de la región amazónica por pobladores que provienen del interior de los países ha contribuido a la pérdida de las prácticas tradicionales indígenas. De hecho, ha introducido prácticas como la pesca de mota con cadáveres de delfines, que ha puesto en riesgo el estado de conservación de *Inia geoffrensis* y de otras especies amenazadas como el caimán negro. Este conflicto es reconocido por los habitantes locales del Trapecio Amazónico, y de igual forma mencionado en el sector del bajo río Putumayo. Aunque actualmente no existen registros específicos de lugares en Colombia donde se lleve a cabo este tipo de pesca, tiene una importante magnitud en el sector comercial y es una práctica con la que los pescadores ya se encuentran familiarizados (Gómez-Salazar *et al.*, 2008).



Alternativas para su conservación

En general, en toda la región amazónica existe un alto grado de familiarización e identificación cultural con los delfines de río, lo cual es una ventaja en el ámbito de la educación ambiental. El reconocimiento de su presencia en el territorio permite resaltar su función ecológica y los convierte en impulsores de acciones para su conservación desde la comunidad local. Según los diferentes encuentros y entrevistas realizadas con la comunidad local, fue posible proponer ciertas alternativas de conservación para los delfines de río.

En los cuatro sectores de trabajo se evidenció la iniciativa de generar capacidades en los pobladores locales para realizar estudios ecológicos de las dos especies de delfines de río. Los

habitantes manifestaron que es importante conocer el estado de las poblaciones y cuantificar las problemáticas que actualmente se presentan.

En las entrevistas realizadas al sector de pescadores, se indagó frente a la necesidad de implementar un plan para el manejo y conservación de los delfines de río. En los alrededores de Puerto Nariño los pobladores manifiestan su consciencia frente a las amenazas latentes sobre estas especies. Allí surge desde la comunidad la necesidad de fortalecer y generar acuerdos de ordenamiento pesquero, involucrando temas acerca de tallas mínimas de captura, normatividad, definición de aparejos de pesca, vedas, áreas de pesca y disposición de mallas para evitar el daño a los delfines y al mismo tiempo asegurar la permanencia en el tiempo del recurso pesquero.

El aumento del tráfico de botes fue considerado como una amenaza directa para los delfines de río. Los pobladores comentan que la contaminación y el ruido generado por los motores asustan y ponen en peligro a los animales. Por este motivo, surge la propuesta de plantear una normativa que regule el tráfico de botes teniendo en cuenta aspectos como el tipo de motores permitidos en lagunas, caños y tributarios, así como velocidades de navegación permitidas de acuerdo con los ecosistemas, tanto de manera general, como de manera específica en el tema del turismo.

Iniciativas como la educación ambiental, el rescate y fortalecimiento de prácticas tradicionales para la pesca, fueron mencionadas como alternativas importantes para la conservación de los delfines de río. El turismo representa otra actividad comercial estrechamente ligada a los delfines de río. El protagonismo que adquieren los delfines de río para atraer visitantes nacionales y extranjeros, los ha convertido en especies íconos, dinamizadoras e importantes para la sociedad del Amazonas. El trabajo adelantado por la Fundación Omacha en el Trapecio Amazónico ha posicionado a estas especies en la actividad de turismo de naturaleza, a tal punto que la mayoría de turistas manifiestan que una de sus principales motivaciones de viaje son los delfines de río, lo que en términos generales produce ingresos superiores a los US\$7 millones (Trujillo 2009).

Entre otros factores, el aumento en la operación de aerolíneas en la región, la generación de políticas y planes enfocados a la adecuación de infraestructura y servicios, la conservación



y adecuado manejo de los recursos naturales en la Amazonia colombiana, son principios para la rentabilidad que esta actividad pueda tener. El turismo constituye un componente importante en la economía y la agenda política actual del departamento, razón por la cual es indispensable abordar el tema con una visión crítica y conjunta, que permita generar formas de desarrollo coherente y consecuente con las condiciones socioculturales y económicas de la zona, para evitar impactos negativos sobre el ecosistema.

Específicamente para el Trapecio Amazónico, la comunidad reconoce el valor que han adquirido los delfines e identifican el aumento del turismo como una potencial amenaza para estos, debido al tráfico de botes y el manejo de los turistas en el avistamiento de estos animales en su medio natural. Por esta razón es muy importante capacitar las agencias y guías de turismo en métodos de observación responsable de delfines y generar un tipo de certificación que estimule a las organizaciones que implementan adecuadamente esta actividad, y se castigue o penalice a las que no.

Conclusiones

Un paso indispensable y definitivo hacia la implementación de los planes mencionados es la participación de las comunidades locales, actores dentro de su propio territorio y responsables de la preservación de sus recursos para sobrevivir, que complementarían de manera eficaz las iniciativas propuestas.

Es relevante para la conservación de los delfines de río crear un ambiente de trabajo en conjunto entre las instituciones, diferentes organizaciones y la comunidad, enfocado a crear e implementar alternativas de conservación amigables con los ecosistemas amazónicos y con la calidad de vida de la comunidad.

La comunidad y sus correspondientes entes políticos amazónicos se enfrentan a decidir acerca del futuro de la conservación de los delfines de río. Los esfuerzos institucionales podrán unirse a una generación que opte por mantener estas únicas especies en sus condiciones naturales, y de este modo explotar adecuadamente el potencial turístico que tienen en su territorio; de lo contrario, no podrán integrar los intereses políticos y económicos para detener la matanza de estas especies, que ahora son carnada de sus propias presas.

El origen de la vaca marina

La vaca marina tiene forma de gusano porque se originó de un gusano.

Juan Antonio Martínez

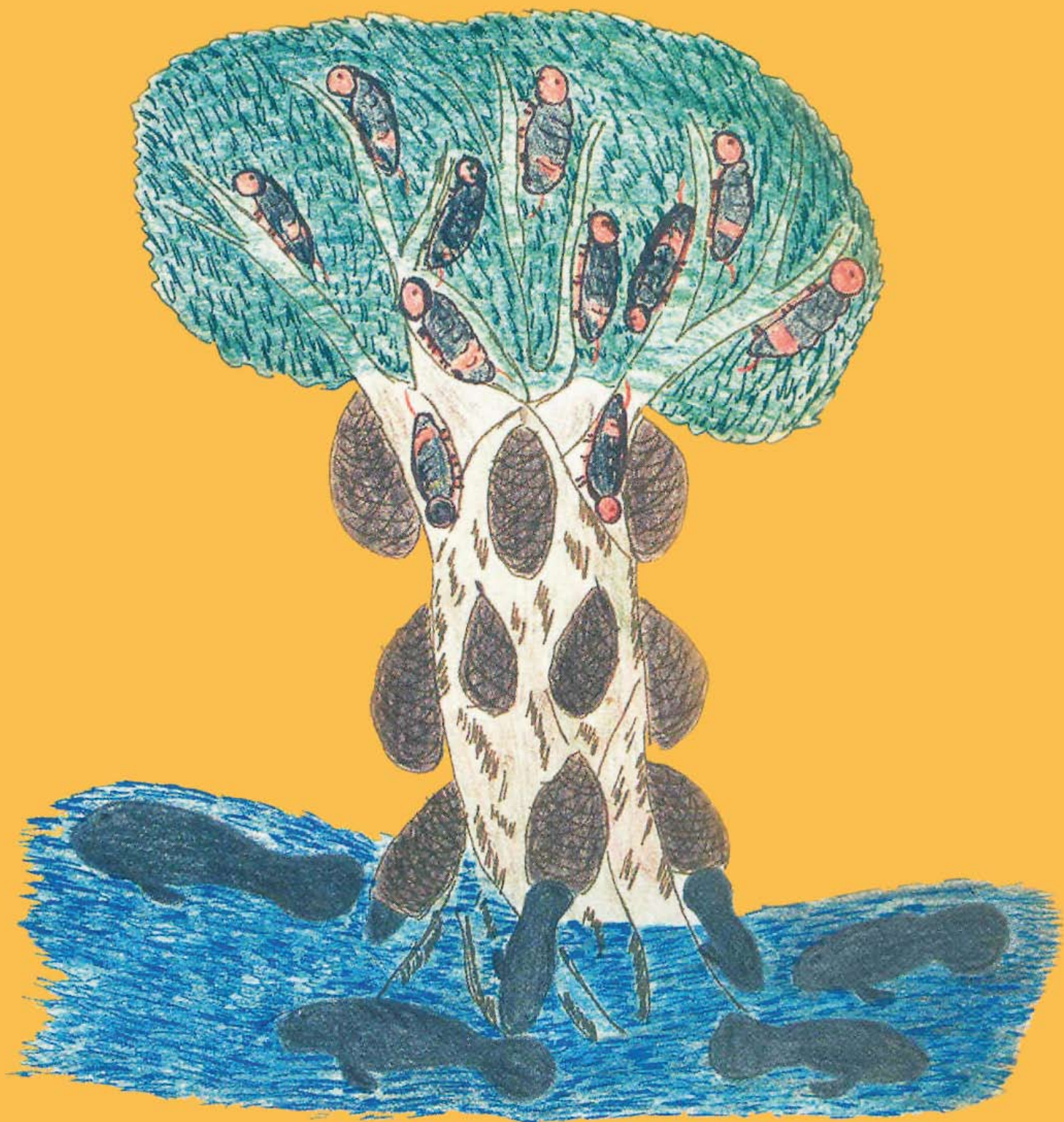


Ilustración: Clara Ximena Torres Serrano
Fundación Omacha

Según la mitología uitoto, la vaca marina se originó de un gusano llamado *Yaroca Aigeroe*. Este era un gusano maligno que exterminó con mucha cultura en tiempos pasados. Era un gusano que vivía colgado encima de un árbol llamado manantial. Muchos trataron de exterminarlo, pero el poder de este animal no permitía que nada malo le sucediera. Las personas que intentaban matarlo, resultaban muertas. Hasta que un día se invocó al dios terrenal llamado *Jitoma*, quien vino desde la cordillera de la Chorrera hasta ese lugar llamado *Yoroka Amena* y flechó con un rayo al gusano por la mitad. Una mitad cayó al agua y la otra a la tierra. La mitad que cayó al agua se convirtió en vaca marina y la mitad que cayó a la tierra se convirtió en venado colorado. Por esa razón la vaca marina tiene forma de gusano.

Narrado y escrito por Juan Antonio Martínez, estudiante del sector bajo Putumayo.

Distribución, Uso y Estrategias para la Conservación de la Vaca Marina (*Trichechus inunguis*); Desde el Saber Local

Mónica Andrea Morales-Betancourt, Ana Lucía Bermúdez-Romero, Luisa Fernanda Castellanos-Mora, María Ximena Caro-Fernández y Fernando Trujillo

El manatí amazónico o vaca marina se distribuye únicamente en la cuenca del Amazonas desde la isla de Marajó en Brasil hasta los ríos Ucayali y Napo en Perú y Ecuador. En Colombia se encuentra en los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá (Caicedo *et al.*, 2005). Es un mamífero de grandes proporciones (se ha registrado hasta los 2,8 m y 480 kg), con baja tasa de reproducción, metabolismo lento y aparentemente poco gregario; características que lo hacen susceptible a presiones antrópicas.

Desde el siglo XVII, la vaca marina ha sido objeto de caza, dirigida no solo al consumo de carne sino también a la extracción de aceite y comercialización de sus pieles; factor que lo ha llevado al borde de la extinción. Grandes cantidades de aceite de estos animales fueron empleadas en ciudades europeas como Londres, París y Frankfurt para la iluminación de las calles. A comienzos del siglo XX la piel fue usada para la fabricación de correas y bandas en máquinas industriales, que solo fueron reemplazadas en los años cincuenta por materiales sintéticos.

Adicional a esto, un número importante de animales, especialmente crías y juveniles, mueren cada año atrapados en redes de pesca. Esta especie es particularmente susceptible a la extinción por la caza, ya que su tasa de



Figura 12. Ejemplar de manatí o vaca marina *Trichechus inunguis*. Foto: Fundación Omacha.

reproducción es baja; con un período de preñez de 13 meses y cuidado parental y lactancia por lo menos de dos años (Trujillo *et al.* 2008).

Debido a la fuerte presión a la que fue sometida esta especie en los años anteriores, la UICN en el 2003 la cataloga como vulnerable (VU); sin embargo, en Colombia al ver la rápida disminución poblacional en respuesta a la degradación del hábitat, al igual que por los niveles de explotación real, fue catalogada En Peligro (EN), al igual que en Brasil y Ecuador (Trujillo *et al.*, 2006).

A nivel nacional se han realizado varios ejercicios y propuestas sobre el manejo de esta especie, los cuales se compilaron en el Programa nacional de manejo y conservación de manatíes en Colombia, que fue liderado por el Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial y la Fun-



dación Omacha (2005). Esta especie también está incluida en Plan Nacional para las especies migratorias (Trujillo, 2009).

En el río Amazonas, desde 1998 la Fundación Omacha dio inicio a un programa de investigación, educación y conservación del manatí amazónico en la zona de Puerto Nariño. Los estudios abarcaron las temáticas de distribución (Pérez y Chávez 1999), ecología y alimentación (Padilla *et al.*, 2000, Holguín 2002), cacería (Orozco 2001), comportamiento en cautiverio (Castelblanco 2000, Charry 2002), importancia cultural, percepción y conservación del manatí, siempre acompañados con trabajos de educación ambiental y concientización (Kendall 1999, Kendall & Orozco 2003). A partir del 2006 se crea la Fundación Natütama, que vela por la conservación de diferentes especies de la región, entre ellas la vaca marina.

Entre el 2006 y 2007 Corpoamazonia en asocio con la Fundación Omacha, el Instituto Sinchi y Fundación Natura aunaron esfuerzos de conservación para algunas especies de fauna acuática amenazadas entre los que se incluyeron los manatíes (Trujillo *et al.*, 2008); trabajo que sirvió de base para el desarrollo del presente estudio, recopilando toda la información obtenida por estas instituciones.

La investigación se dirigió a la búsqueda de información local y biológica, con el fin de intercambiar el conocimiento existente sobre la especie, que permita la construcción de estrategias comunitarias para la conservación de la vaca marina.

La vaca marina es un animal importante para las comunidades locales desde tiempos ancestrales, percepción que no solo radica en que fue fuente proteica, sino que es protagonista de mitos y leyendas de las comunidades indígenas que se encuentran en el sur de la Amazonia. Sin embargo, se pudo percibir que esta tradición se está perdiendo en los centros más poblados y sobrevive en las comunidades más alejadas. Situación que ha sido mejorada en el Trapecio Amazónico debido al trabajo de las ONG allí presentes.

De acuerdo con el conocimiento de los abuelos en el Trapecio Amazónico, las creencias culturales del pueblo ticuna mencionan que la vaca marina en épocas antiguas era un “animal cualquiera que pastaba en potreros y fincas, hasta que un día cayó al agua y se encantó. Así



Figura 13. Artesanía que alude el mito del árbol mágico en el Trapecio Amazónico.



se convirtió en un animal del agua y su carne quedó compuesta de tres tipos de carne vaca, charapa y pescado. Según algunas creencias ticunas, el consumo de esta carne en el pasado producía una fuerte piquiña en el cuerpo y podía contagiar de lepra. Probablemente debido a esto, los abuelos cuentan que la vaca marina no era apetecida por su carne sino más bien por su piel. Igualmente, dentro de los mitos de estas comunidades indígenas se habla de un árbol mágico que se encuentra a las orillas de los ríos y quebradas, algunos son árboles de peces y otros de vaca marina (Figura 13). En la época de lluvias, se forman pequeños gusanitos que con los rayos y truenos se caen al agua. Cuando esto sucede, algunos se vuelven peces y otros manatíes.

En el bajo Putumayo, según las creencias de los uitotos, la vaca marina proviene de un gusano llamado “Yaroca aigeroe” considerado maligno. El cual fue muy difícil de erradicar, solo el dios terrenal “Jitoma” fue capaz de matarlo con un rayo y después convertirlo en vaca marina. Tal como se menciona en la leyenda.

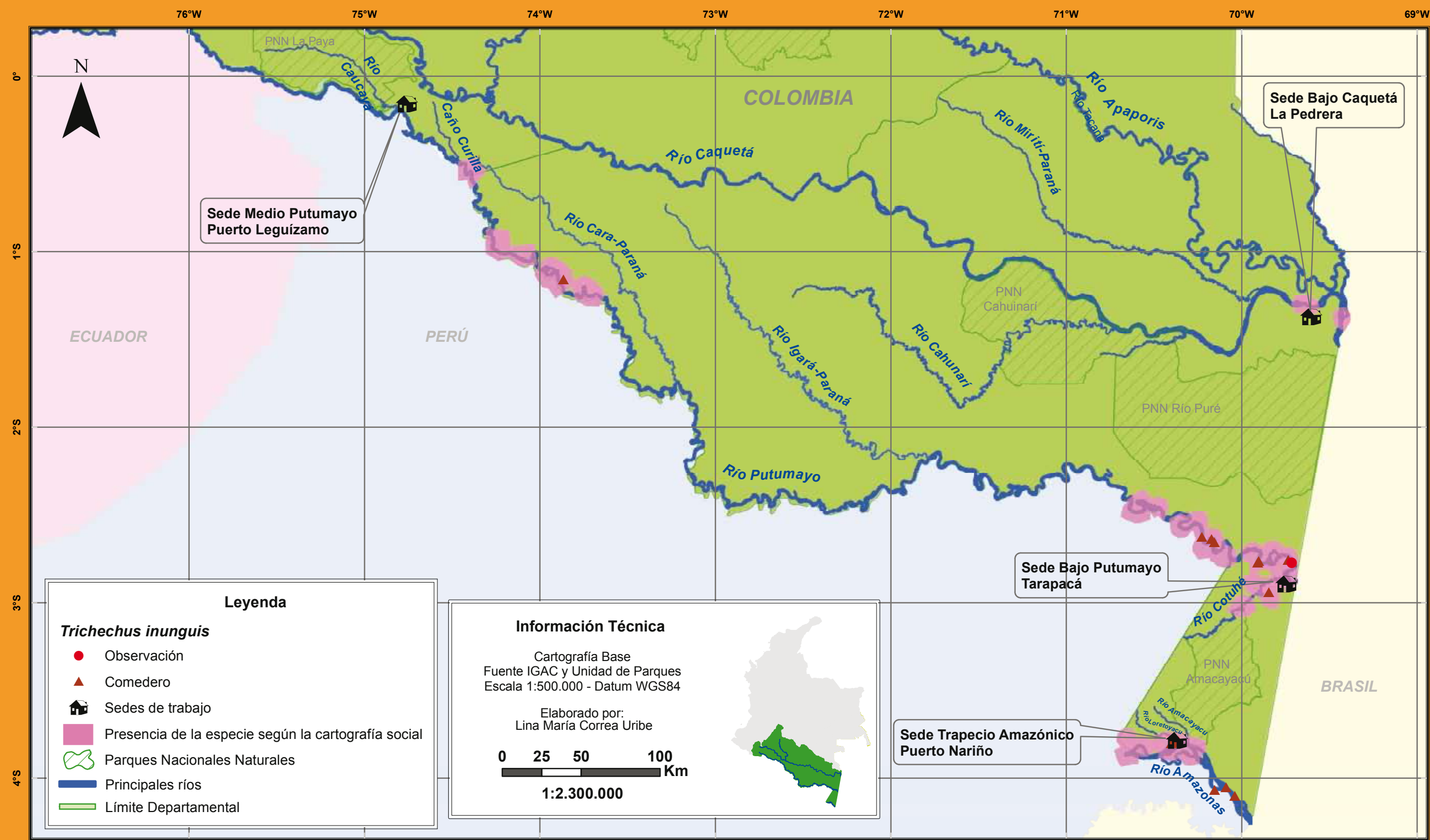
Distribución y hábitat de la vaca marina en el sur de la Amazonia colombiana

En el bajo Caquetá la mayoría de los locales mencionan la extinción de la especie para el sector. Algunos reportes esporádicos reconocen zonas en la parte baja del raudal de Córdoba donde podría haber la posibilidad de encontrar la especie. Una de las zonas donde se debe corroborar la presencia de esta especie es en el lago de Tararira (Apaporis), donde existen registros de capturas de vaca marina y pirarucu por pescadores brasileiros. En el medio Putumayo, la presencia de la vaca marina no fue confirmada por la mayoría de los habitantes locales, sin embargo, algunas personas afirman que se puede encontrar en el sector de Puerto Alegría, donde se registraron pocos indicios de alimentación (tallos comidos), sin lograr determinar con certeza si pertenecía a este animal.

En el bajo Putumayo y Trapecio Amazónico se pudieron establecer claramente polígonos de distribución, según los registros biológicos y los reportes de los locales (Figura 14).



Figura 14. Distribución de Manatí en el Sur de la Amazonia Colombiana



Para los sectores del Trapecio Amazónico, medio Putumayo y bajo Putumayo, los habitantes locales afirman que los ríos y lagos son los hábitats prioritarios para esta especie. Algunos autores mencionan que el desplazamiento de los manatíes depende básicamente de la oferta de alimento, en época de aguas bajas, los animales se encuentran en las zonas más profundas del río, donde no tienen riesgo de quedarse varados si el caudal del río continúa disminuyendo. Cuando el nivel del río aumenta, la vegetación de las orillas del río se inundan y las vacas marinas se desplazan a estas zonas de mayor disponibilidad de alimento (microfitos) (Trujillo 2009). En el bajo Caquetá se desconoce el hábitat de este animal, confirmando la reducción casi total de las poblaciones para este sector (Figura 15).

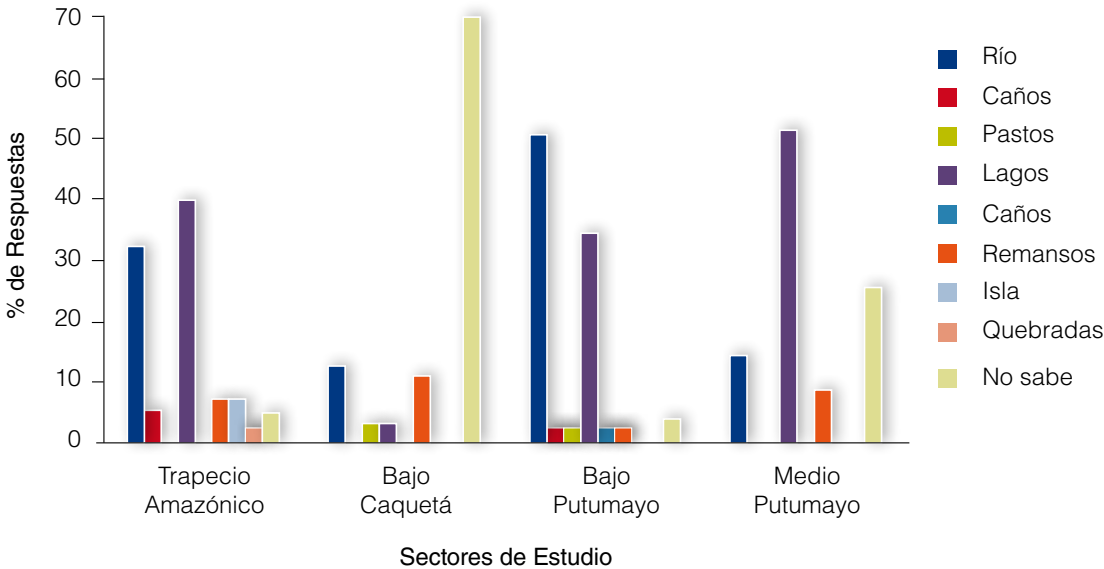


Figura 15. Tipo de hábitat del manatí (*Trichechus inunguis*) mencionado por los habitantes en las cuatro zonas de estudio.

Usos, conflictos y percepciones locales

La cacería ha sido una actividad bastante común en zonas donde se distribuye la vaca marina. Sin embargo, ha ido disminuyendo a lo largo de los años en respuesta a los bajos números poblacionales de la especie, los cuales implican un mayor esfuerzo por parte del cazador, que por lo general no se ve recompensado. Tanto es así, que solo se les atribuye



Figura 16. Arpón y fecha utilizados en la caza de la vaca marina. Fotos: Fundación Omacha.

a cazadores mayores y se afirma que en las próximas generaciones no habrá quién se especialice en esto, pues los jóvenes actualmente no se ven interesados y para capturar estos animales se necesita mucha experiencia. *Son animales muy “esquivos”, Pedro Ahuanari (cazador de Tarapacá).* En la zona de influencia del corregimiento de Tarapacá hoy en día la caza continúa y sigue siendo una práctica común, para el comercio de su carne a nivel local.

En general, la cacería de manatíes sólo la ejercen los arponeros, cuyo principal blanco actualmente es el pirarucu (*Arapaima gigas*). Así, si eventualmente se encuentran un manatí, lo arponean. La forma de hacerlo es esperar al animal a que respire o “boye” y luego calculan el impacto del arpón o flecha en la parte dorsal, justo detrás de la cabeza. Después de esto, el animal trata de escapar mientras el cazador lo sigue con el objetivo de conducirlo a aguas poco profundas. Allí lo inmovilizan y le introducen palos en las narinas para asfixiarlos. Debido a la ilegalidad de esta actividad, muchos cazadores descuartizan el animal en zonas aisladas, y luego llegan a los centros urbanos con la carne bien camuflada en sus canoas (Figura 16).



Eventos de caza registrados. Foto (Izquierda) Facuam. (Derecha) Fundación Omacha.

Adicionalmente, algunos cazadores instalan trampas para manatíes y pirarucus (*Arapaima gigas*) en caños pequeños donde realizan tapajes, que hacen que estos animales tengan que atravesar una compuerta, que con el empuje del animal activa un arpón amarrado a un pesado tronco que cae sobre ellos (Figura 17).

En el pasado (1956) existieron eventos de caza registrados en el sector medio Putumayo, donde hoy en día la presencia de la especie no es confirmada por la mayoría de los locales.

En el Trapecio Amazónico, actualmente no existen eventos de caza dirigida, sin embargo, las crías pueden enredarse en mallas utilizadas para la captura de peces de gran porte, muriendo ahogadas (Kendall *et al.*, 2008; En Trujillo *et al.*, 2008) (Figura 18).

Con esto, actualmente la cacería dirigida de vaca marina es solo registrada para el sector del bajo Putumayo, lo cual es evidente cuando los locales mencionan el uso que hoy en día le dan a la especie, dejando claro que el bajo Putumayo es el único sector que en el presente caza manatí como fuente de alimentación y en algunas ocasiones para comercializarlo localmente (Figura 19).



Figura 17. Tapaje para la caza de manatí.
Foto: Fundación Omacha.



Figura 18. Cría de vaca marina rescatada de una malla de pesca. Trapecio Amazónico. Foto: Fundación Omacha.

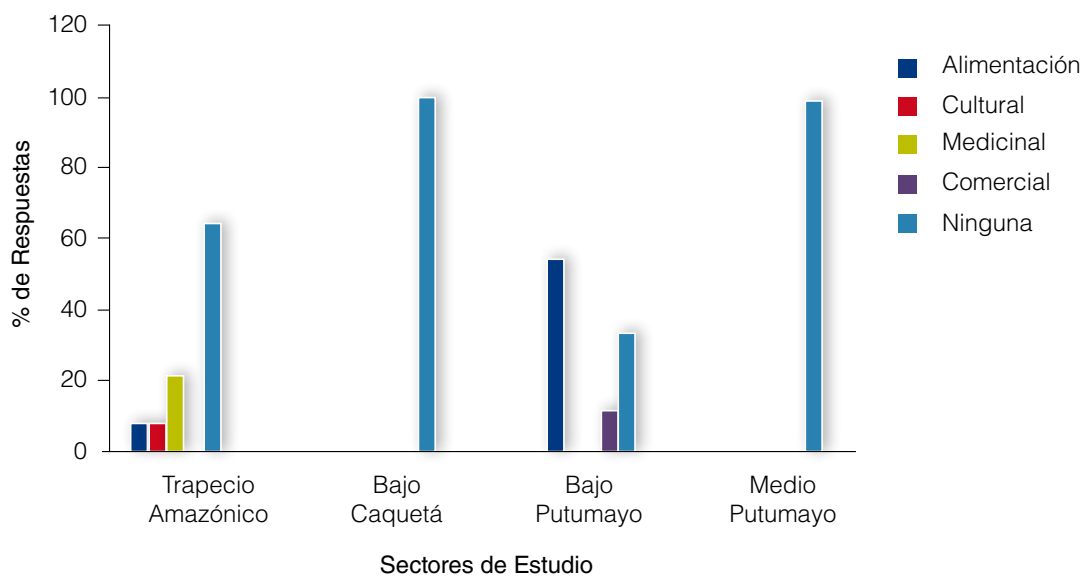


Figura 19. Uso de la vaca marina (*Trichechus inunguis*), según los habitantes locales.

La apreciación de la vaca marina está ligada al uso y a las expresiones culturales de las comunidades locales, dando la percepción de ser un animal carismático para las comunidades. En el sector del bajo Caquetá donde se reporta la especie como extinta, se percibe que la apreciación de los locales es indiferente, cuando muchos mencionan que ni siquiera conocen la especie (Figura 20).

El trabajo que ha realizado desde hace más de diez años la Fundación Omacha y tiempo después junto con ésta la Fundación Natütama en el Trapecio Amazónico, se ve reflejado en el reconocimiento y apreciación positiva por parte de los habitantes de la zona hacia la especie. En la actualidad en Puerto Nariño se utiliza la imagen de esta especie para la elaboración de productos artesanales (Figura 21), actividades que generan otra fuente de ingresos para la localidad y promueven el conocimiento y sensibilización hacia la especie (Figura 20).

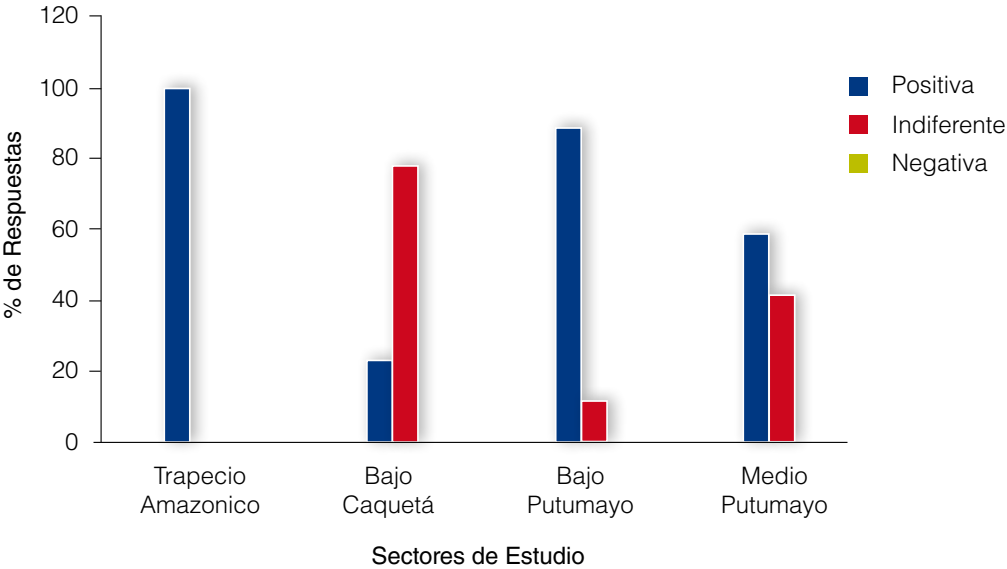


Figura 20. Apreciación de la vaca marina (*Trichechus inunguis*) por parte de los pobladores de las cuatro zonas de estudio.



Figura 21. Imágenes de vaca marina utilizadas en productos artesanales en la localidad de Puerto Nariño.
Fotos: Fundación Omacha.



Alternativas para su conservación

Dentro del Plan de acción, está propuesto para esta especie evaluar los patrones de uso de hábitats correlacionados con la disponibilidad de alimento y pulsos de inundación. Los ríos y lagos son hábitats importantes para la vaca marina dependiendo de la época hídrica, constituyéndose en ecosistemas fundamentales en el ciclo de vida no solo de la vaca marina sino de todas las especies de fauna acuática. Este factor reitera la necesidad de prestar mayor atención en la conservación de los ríos, ya que actualmente estos ecosistemas no son considerados en el momento de generar áreas de conservación, sino que son vistos como áreas de transporte.

La importancia de realizar planes para el manejo y la conservación de esta especie fue mencionada en los sectores del Trapecio Amazónico, medio Putumayo y bajo Putumayo. En el bajo Caquetá la indiferencia por la especie continúa reflejándose en las afirmaciones de los locales (Figura 22).

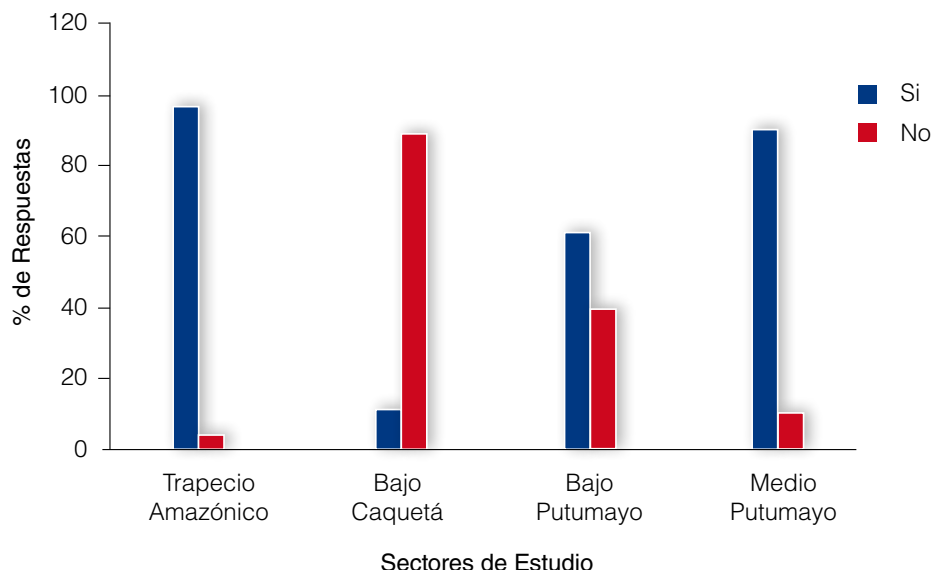


Figura 22. Necesidad de un plan de manejo y conservación de la vaca marina (*Trichechus inunguis*) por parte la comunidad de las cuatro zonas de estudio.

Muchas de las áreas donde habita este animal son muy lejanas, de difícil acceso y con poca presencia estatal, donde es necesario que las comunidades asuman sus propias directrices de conservación; y es así como los resguardos y reservas indígenas pueden desempeñar unos papeles fundamentales en ese proceso como veedores (Trujillo 2009). Tal como lo hacen muchas de las comunidades indígenas de estas zonas, las cuales están empezando a implementar programas de monitoreo (llevados a cabo por los promotores ambientales) con las principales actividades de pesca y caza, inclusive manejando cifras de extracción.

Las estrategias generadas en cada sector dependieron de los conflictos actuales para la especie. Es así como en el bajo Putumayo se planteó la necesidad de realizar estudios sobre distribución, abundancia y problemas de conservación, debido a que en este sector no existen estudios para esta especie, cosa que no es evidente en el Trapecio Amazónico, donde se han realizado varios estudios con la especie y donde la problemática es dirigida más hacia el ordenamiento pesquero. Allí se propone evaluar los encuentros entre la especie y las mallas de pesca y fortalecer y generar estrategias o acuerdos relacionados con las pesquerías locales.

Por último, realizar jornadas de sensibilización hacia la conservación y la protección es una estrategia planteada en todos los sectores y en el Plan de acción. En el Trapecio Amazónico, gracias a la implementación del programa de investigación y conservación del manatí, que viene realizando la Fundación Natutama desde el año 1998 (Kendall *et al.*, 2008) y otros programas realizados por la Fundación Omacha, con el objetivo de reducir la caza, se ha logrado un mayor grado de concientización de las poblaciones locales sobre la conservación de la vaca marina, lo que muestra la importancia de continuar con programas de educación ambiental para la conservación de este mamífero.

Conclusiones

Es importante realizar un mayor esfuerzo de investigación para determinar la presencia de la especie en los sectores del bajo Caquetá y medio Putumayo, debido a que lo encontrado hasta el momento sugiere una reducción muy drástica de las poblaciones.

La presencia de la vaca marina es común en varias zonas sobre el cauce principal de los ríos, lo que sugiere replantear áreas de conservación en este hábitat, pues gran parte de las estrategias actuales de conservación para manejo de áreas protegidas se encuentran orientadas





principalmente hacia los lagos, pero el uso del hábitat de la vaca marina amazónica revela que los grandes ríos también deben ser considerados como prioritarios para la conservación (Kendall *com. Per.* 2009).

La vaca marina es capturada actualmente en la zona de bajo Putumayo, por lo cual se hace indispensable determinar el estado de la población y el efecto de la caza dirigida; para así poder tener un elemento técnico y dar directrices para su manejo.

Para que las propuestas de manejo de cualquier especie funcionen, es indispensable que la población local donde se van a tomar medidas esté consciente de la importancia de la especie tanto para el ecosistema como para la comunidad, motivo por el cual es prioritario mantener programas de educación y sensibilización en las comunidades, tal como se comprueba en la zona del Trapecio Amazónico, donde la presencia de organizaciones ambientales ayuda al reconocimiento y al adecuado manejo de las especies.

El trabajo con las comunidades aledañas es fundamental, al ser el conocimiento local la herramienta que direcciona los trabajos de campo, dando directrices para el uso y manejo de las especies.

Los lobos de río curan los peces enfermos

*Los lobos son los médicos de los peces.
(Estudiantes sector bajo Putumayo)*

*Son animales sagrados, por eso no se pueden matar.
(Miguel Chapiama, sector bajo Putumayo)*



Ilustración: Confucio Macuritofe
Fundación Omacha

Los lobos fueron creados para el bien de la humanidad, para el arreglo del mundo acuático, para hacer limpieza o saneamiento del mal del agua que pueden llegar a ser de gran perjuicio para la humanidad y que tienen los animales que allí habitan, como los peces y otros animales. Por esta razón, los perros de agua cazan los peces que están contaminados con la enfermedad del agua, primero los atrapan y luego buscan un lugar donde quitarles la enfermedad, para esto los cocinan y luego se los comen. Los comederos que se ven en las orillas de los ríos son los lugares donde los cocinan. Dejan restos de pescado para que los puedan comer otros animales, los abuelos de ellos, que son las hormigas, la pava colorada, los comejenes y las borugas. Los comederos son lugares de peligro conocidos como candela, si las personas pisan estos lugares se pueden quemar y ahí es cuando se les prende el nacido (una infección que solo se puede curar rezando o conjurando), por eso les tienen respeto. Ellos creen que cuando los perros van a cazar se reúnen, preparan tabaco de cacería y ahí es cuando toman el pensamiento de los peces, para poderlos capturar fácilmente, el tabaco es para combatir los animales del agua que tienen enfermedades, así que van desde la desembocadura hasta la cabecera de los ríos. Las personas se enferman de una tos incurable cuando comen peces contaminados, es la tos que nosotros llamamos bronquitis y solo se pueden curar aquellos que conozcan la historia de los lobos.

*Historia narrada por el anciano sabedor Elías Moreno de la etnia nonuya.
(Tomado de la cartilla nutrias de Colombia)*

Evaluación del Conflicto Entre la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*) y las Comunidades Locales

Edison Valderrama, Manuel Hoyos-Rodríguez, Lina María Correa Uribe,
María Ximena Caro Fernández, Ana Lucía Bermúdez Romero
y Jeimmy Bibiana Barragán-Romero

P*teronura brasiliensis* (Gmelin, 1788), conocida comúnmente como nutria gigante o lobo de río en la Amazonia colombiana, es una especie carnívora y oportunista que alcanza tallas de más de 2 metros de longitud, siendo la más grande de las nutrias en América del Sur. Actualmente es considerada según el grupo de especialistas en nutrias de la UICN (Carter & Rosas, 1997) y según el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (Trujillo *et al.*, 2006) como una especie en peligro (EN) y está catalogada en el apéndice I por el CITES (Acuerdo Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas), que es la categoría de protección más severa (Schenck, 1999).

El lobo de río es la única especie del género *Pteronura* y es endémica de Suramérica y se distribuye históricamente desde las Guayanas hasta el norte de Argentina, incluyendo a Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil (exceptuando la región noreste), Paraguay y anteriormente en Uruguay donde actualmente está extinta. Desafortunadamente, intensos eventos de cacería de la especie diezmaron las poblaciones de lobo de río hasta extinguirlo localmente en muchas áreas, por lo que actualmente su distribución es muy fragmentada (Trujillo *et al.*, 2006).



Figura 23. Individuos de lobo de río *Pteronura brasiliensis* registrados durante los muestreos biológicos. Fotos: Facuam.

Durante muchos años el lobo de río fue cazado para comercializar su piel, lo que disminuyó notablemente sus poblaciones; esta situación hizo que en 1974 se prohibiera su caza (Dona-dío, 1978 En: Trujillo *et al.*, 2008). Sin embargo, actualmente parece enfrentarse a una nueva amenaza debido a que es percibida como competencia por el recurso pesquero por parte de las comunidades humanas que se asientan en las zonas de distribución de la especie (Gómez, 1999; Velasco, 2004; Matapí, *et al.*, 2008). La tensión ha sido tal, que algunas comunidades locales han llegado al punto de solicitar a las autoridades ambientales la cacería de control de las poblaciones de esta especie (Matapí *et al.*, 2008; Velasco, 2004).

La literatura disponible argumenta que el conflicto por la pesca se debe en parte a la sobre-explotación comercial del recurso y considera que las especies de peces consumidas por el



lobo de río no son las mismas consumidas por las poblaciones humanas y que no existe solapamiento de las dietas (Gómez, 1999; Matapí, *et al.*, 2008). Pero ningún estudio demuestra una completa diferencia entre la composición de especies de peces de las dietas de lobo de río y de las comunidades humanas, cuyos hábitos alimentarios y economía dependen de los recursos naturales de sus territorios.

Aunque existen antecedentes de investigaciones que han tenido en cuenta el punto de vista y el conocimiento ecológico que las comunidades locales tienen de la nutria gigante (Shenck & Staib, 1998; Utreras & Jorgenson, 1994 y Velasco, 2004), los estudios en cuanto al tema de competencia con pesquerías en la Amazonia colombiana son pocos, particularmente sobre el río Putumayo y el Trapecio Amazónico. Solo existen registros localizados en

el río Caquetá (Matapí *et al.*, 2008; Martínez, 1998) y río Apaporis (Botello, 2000; Matapí *et al.*, 2008; Botello 2009 com. Pers.). Obtener información biológica sobre la interacción del lobo de río con las poblaciones humanas es apremiante para la formulación de propuestas de manejo y la toma de decisiones por parte de las autoridades ambientales.

La iniciativa *Acciones Para el Uso, Manejo y Conservación de la Fauna Acuática Amenazada del Sur de la Amazonia Colombiana*, Facuam, diseñó una propuesta para evaluar en conjunto con las comunidades,





la interacción entre las poblaciones humanas y el lobo de río con el fin de encontrar el origen de los conflictos entre las personas y la nutria gigante, a la vez que se propuso realizar un diagnóstico preliminar de las poblaciones de la especie en cuatro sectores del sur de la Amazonia colombiana (Trapezio Amazónico, bajo Caquetá, bajo Putumayo y medio Putumayo). El proceso consultó permanentemente con las comunidades sobre los alcances de la investigación y sobre la percepción general que tenían del lobo de río, explorando las posibilidades de manejo de la especie y la elaboración conjunta de una propuesta regional de manejo.

En general, las comunidades humanas reconocen en los cuatro sectores de estudio una incipiente recuperación de las poblaciones de nutrias, después de la época de cacería (años 60) para la comercialización de sus pieles, cuando sus poblaciones habían sido llevadas casi a la desaparición; este fenómeno sucede casi simultáneamente con la sobreexplotación del recurso pesquero que usaba enormes mallas de pesca (Rodríguez, 1991).

En este estudio el 100% de las personas en el bajo Putumayo y en el medio Putumayo reportaron aumento de las poblaciones del lobo de río (en diferentes actividades realizadas con ellas), mientras que en el bajo Caquetá, aunque la mayoría también habla del aumento (73%), otras respuestas mencionan la disminución (14%) y la estabilidad (13%) de estas.



Figura 24. Actividades de intercambio de información, realizadas con los habitantes locales de los cuatro sectores de estudio. Fotos: Facuam.

Sumado a esta percepción sobre la abundancia, se obtuvo un abundante registro de evidencias directas e indirectas que demostró la presencia de la especie en tres de los cuatro sectores estudiados. La Tabla 2 contiene el registro de evidencias directas e indirectas recolectadas en este estudio, entre las cuales se encontraron 69 individuos observados y 210 evidencias indirectas o rastros, entre los que se encontraron huellas, comederos, madrigueras y letrinas. Los muestreos se enfocaron a sectores donde las comunidades expresaron una mayor presencia de la especie o conflicto con ésta, los recorridos arrojaron resultados positivos en la obtención de evidencias directas e indirectas, exceptuando el Trapecio Amazónico, donde no se encontró ningún indicio sobre la especie.

Tabla 2. Datos generales del estudio biológico de *Pteronura brasiliensis*, realizado en los cuatro sectores de estudio.

Sector de Estudio	Nº Recorridos	Nº Individuos observados	Nº evidencias indirectas	Kilómetros recorridos	Densidad promedio (Ind/km)
Trapecio Amazónico	5	0	0	32,05	0
Bajo Caquetá	43	36	117	136,56	0,26
Bajo Putumayo	11	19	38	106	0,17
Medio Putumayo	11	14	55	53,7	0,20
TOTAL	70	69	210	328,31	



En tres de los cuatro sectores fue posible registrar un total para la región de aproximadamente 15 grupos de lobos, los cuales variaron en número de 2 a 7 individuos, tal como lo mencionan en otros estudios, donde afirman que generalmente los grupos son de 2 a 9 individuos y consisten de una pareja y 3 a 4 crías; aunque otros autores ocasionalmente han observado grupos de 12 a 20 individuos, sugiriendo que el tamaño del grupo varía de acuerdo con la región, el hábitat, la disponibilidad de alimento y la estación climática (Duplaix, 1980; Laidler, 1984 y Carter & Rosas, 1997).

Las observaciones obtenidas se ajustan a la idea predominante sobre el aumento poblacional de la nutria gigante en la Amazonia durante los últimos años, especialmente entre los habitantes de los sectores del bajo Putumayo, medio Putumayo y bajo Caquetá. Sin embargo, los resultados de este trabajo no demuestran por sí solos ningún aumento en las poblaciones de nutrias, así como muchos testimonios de pobladores locales también se apartan de la realidad, afirmando incluso haber visto grupos de más de 30 lobos.

La densidad de individuos por kilómetro varió entre 0 (ningún avistamiento) para el Trapecio Amazónico y 0,26 para el bajo Caquetá. La densidad para este estudio se tomó como el número total de individuos registrados por los kilómetros muestreados en cada sector de estudio, sin tener en cuenta las evidencias indirectas ya que su inclusión podría resultar en una sobreestimación de la especie (Figura 25).

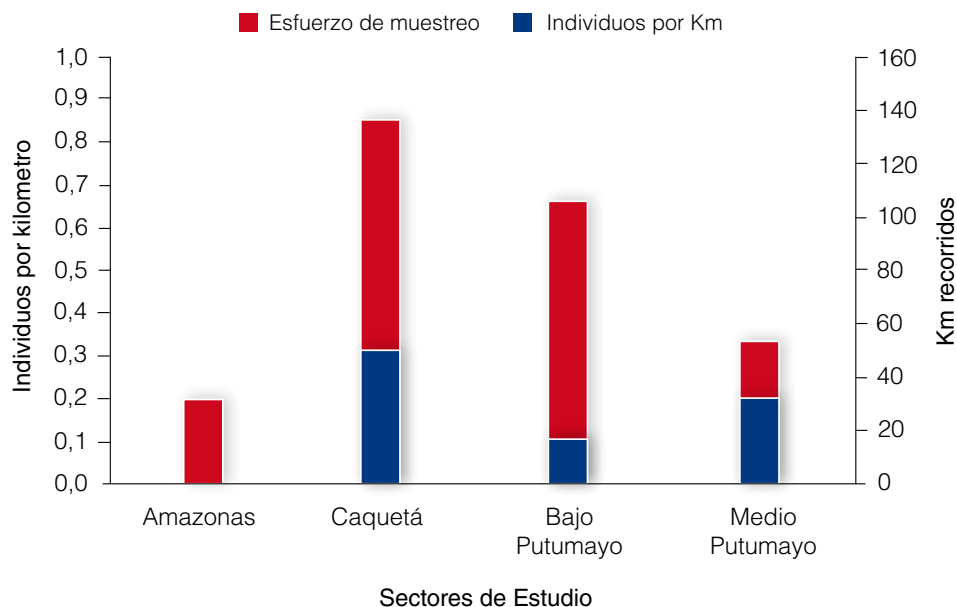


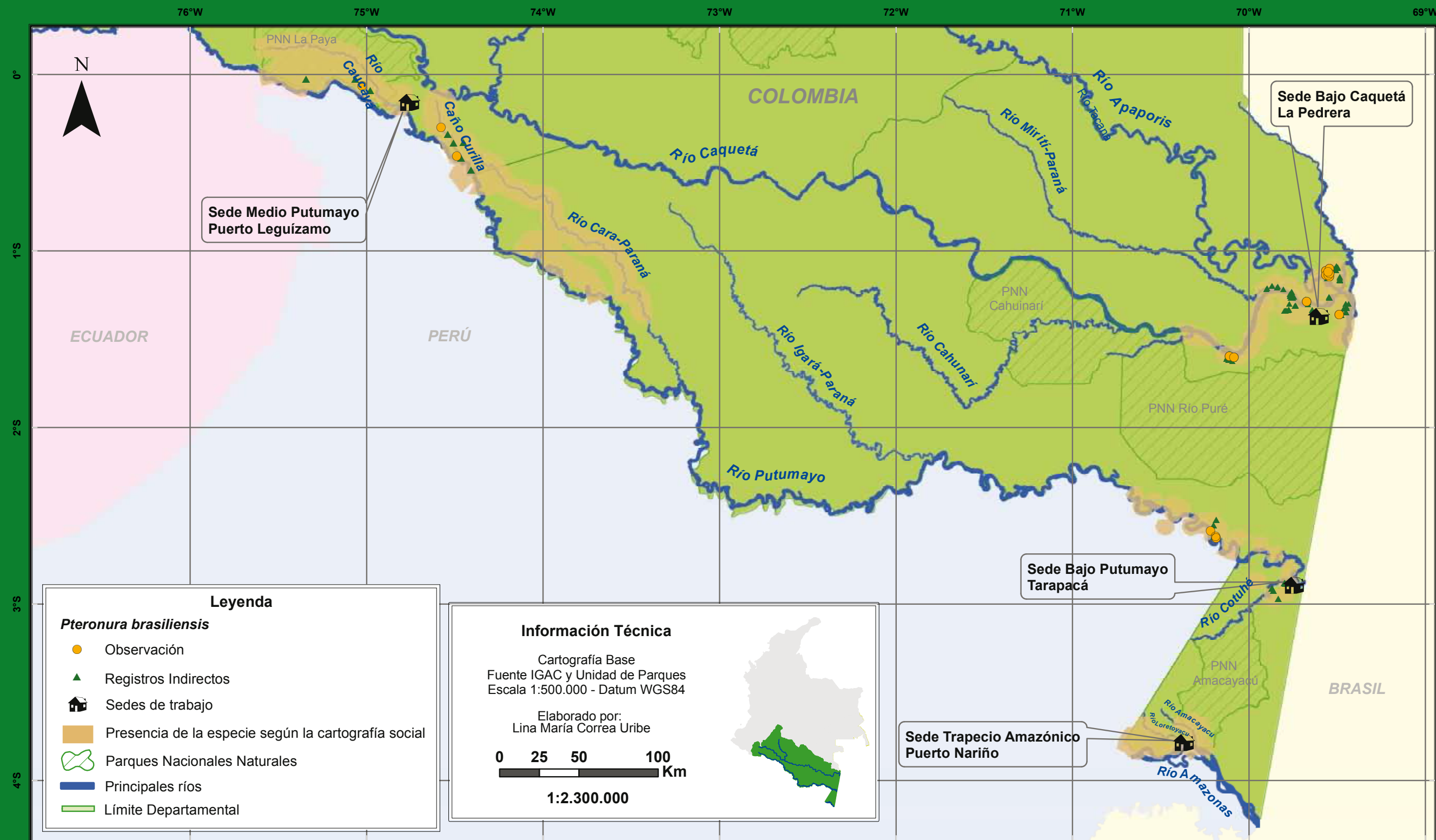
Figura 25. Densidad de individuos de lobo de río por kilómetro en los cuatro sectores de estudio.

Distribución y hábitat del lobo de río

Los análisis descriptivos sobre la información suministrada por los locales y la colectada durante los muestreos biológicos acerca de la distribución de la especie en cada sector de estudio, mostraron que efectivamente los sitios reportados por personas de las comunidades corresponden a los sitios en donde la especie fue observada mediante los muestreos biológicos, reconociendo el amplio conocimiento que tienen los indígenas y en general los habitantes de las zonas rurales sobre la distribución de los recursos naturales en su territorio (Figura 26).

Los resultados obtenidos en estas experiencias de intercambio e interacción con las comunidades arrojaron datos interesantes acerca de la distribución de la especie, ya que según la cartografía social, el lobo de río se distribuye principalmente sobre los caños que son tributarios de los ríos principales, así como en lagunas y sistemas de canales asociados a estos cuerpos de agua. Incluso en zonas donde no se evidenció su presencia en los recorridos biológicos como en el Trapecio Amazónico, los pobladores manifestaron sobre su presencia en sectores de los ríos Amacayacú, Boyauasú y Atacuari y los lagos Garza cocha, Miúa y Tarapoto.

Figura 26. Distribución del Lobo de Río en el Sur de la Amazonia Colombiana



Según los habitantes locales, los hábitats naturales del lobo de río son: los ríos, los caños, los lagos, los bosques inundables, las quebradas y los bajeales o rebalses (zonas de inundación dentro de la selva). Los caños son el hábitat más reconocido para esta especie en el medio Putumayo (85%), bajo Putumayo (53%) y bajo Caquetá (45%). Lo que de alguna forma se confirma con lo afirmado por Duplaix (1980); Schweizer (1992); Carter & Rosas (1997) y Schenck (1999), quienes sugieren que el hábitat de *Pteronura* son los esteros, lagunas o ríos poco corrientes de aguas negras y con escasa actividad antrópica. En el Trapecio Amazónico la mayoría de los indagados (54%) desconocen el hábitat del lobo de río (Figura 27), lo cual está relacionado con la ausencia de la especie en la zona.

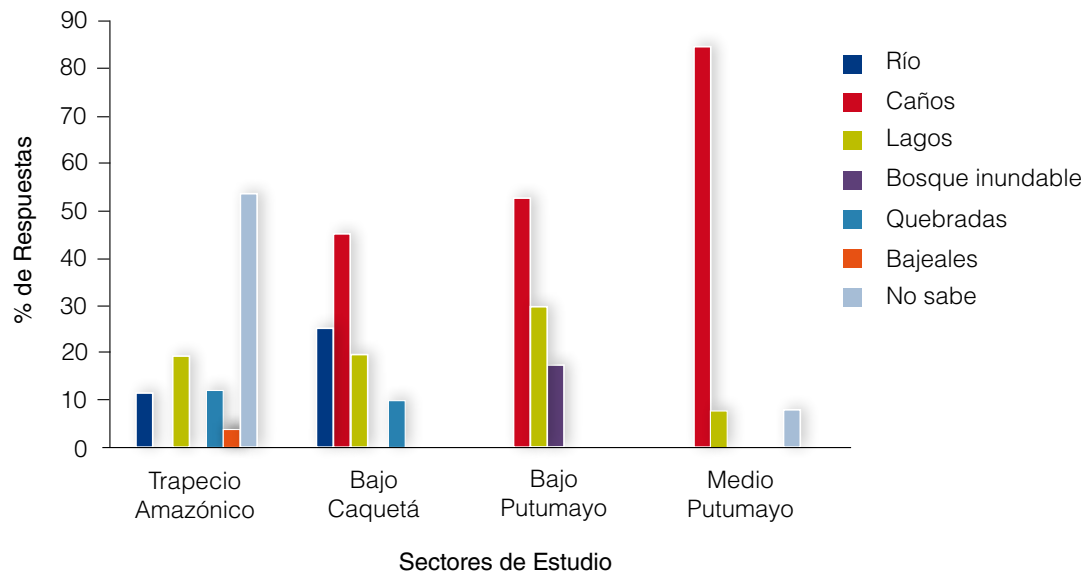


Figura 27. Hábitat del lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) según entrevistados en las cuatro zonas de estudio.

Usos, conflictos y percepción local

La extracción de la piel es el uso más frecuentemente reportado de la especie, pese a la inexistencia del comercio de pieles y a que se ha hablado ampliamente de su prohibición, sin embargo, se pudo percibir que este uso hace parte del pasado.



Analizando la opinión de grupos específicos como pescadores y mujeres sobre el uso del lobo de río, se encontró que la mayoría de los pescadores en los sectores del bajo Caquetá (86%), bajo Putumayo (57%) y medio Putumayo (60%) no saben o identifican algún uso actual para la especie: medio Putumayo (100%), bajo Putumayo (88%) y bajo Caquetá (77%).

Curiosamente, en los lugares donde la especie es más escasa, su apreciación es positiva por parte de las comunidades locales, tal es el caso del Trapecio Amazónico y el bajo Putumayo. Sin embargo, en los sectores donde las poblaciones están en mejores condiciones como en el bajo Caquetá y el medio Putumayo, la apreciación es predominantemente negativa, y la consideran como un competidor en la pesca.

En el caso del bajo Putumayo las poblaciones de lobo de río se encuentran ubicadas lejos de los asentamientos humanos, por lo que aún no es evidente dicha competencia, pese a que algunos pescadores ubicados en comunidades alejadas comienzan a comentar dicha



problemática. Para el Trapecio Amazónico la percepción es positiva en cuanto a la curiosidad que despierta entre los locales, ya que es poco avistado y poco conocido por los habitantes del sector donde se realizó el estudio.

Existe un evidente conflicto entre la *Pteronura brasiliensis* y los pescadores locales principalmente en el sector del bajo Caquetá. Si bien no se manifiesta un conflicto para todas las cuencas, es una opinión generalizada entre las comunidades amazónicas, que el lobo “arisquea” o “asusta” el pescado (desplaza los peces hacia otras áreas), interfiriendo con las faenas de pesca local para la búsqueda del sustento diario para las familias. Lo anterior genera una interacción negativa pescador-lobo, que en varias ocasiones, según lo reportado por las comunidades, conduce a los pescadores a tener percepciones negativas de la especie y de esta forma llegar al extremo de dispararle al animal. Esta percepción negativa ya ha sido registrada en otras regiones, como en el Vichada, donde la especie también es vista como un competidor (Gómez, 1999 y Velasco, 2004).

En los sectores del bajo Caquetá y medio Putumayo, por un lado existió hace años un período de abundancia pesquera y escasez de lobos, mientras que ahora se atraviesa por una época de disminución de la pesca de consumo y aumento de lobos. El aumento de los lobos y la disminución de pescado, como por ejemplo la arawana en el bajo Caquetá, se interpretan erróneamente como sucesos dependientes en el imaginario colectivo de las comunidades indígenas, sin tener absoluta certeza de las causas de los dos fenómenos. Si bien las nutrias son predadoras oportunistas, no hay razón para pensar que un carnívoro nativo (nativo o endémico) extinga localmente una de sus presas con la cual ha convivido antes de la llegada del hombre al Amazonas.

A los lobos de río también se les “acusa” de atacar a las charapas y las taricayas, a pesar de que se conoce de antemano el largo proceso de extracción al cual han sido sometidas las tortugas por parte del hombre en el río Caquetá. Si bien ha sido documentado ampliamente que consumir tortugas es un comportamiento oportunista y poco frecuente del lobo de río, las personas del bajo





Figura 28. Peces que hacen parte de la dieta del lobo de río o nutria gigante, según los habitantes locales y estudios anteriores. Carácido (*Pygocentrus nattererii*) (izq-arr); cíclico (*Satanoperca jurupari*) (izq-aba); sylurido (*Auchenipterus nuchalis*) (der-arr), cíclido (*Cichla monoculus*) (der-med); carácido (*Chalceus macrolepidotus*) (der-aba). Fotos: Instituto Sinchi CIACOL.

Caquetá consideran la especie como un animal “dañino” responsable de la mengua poblacional de otras especies aparte del pescado.

No obstante, según la información proporcionada por los habitantes locales, la dieta primordial de esta especie son los peces, especialmente los carácidos, cíclidos y silúridos pequeños y en menor grado algunos pequeños reptiles e insectos. Resultados similares han sido obtenidos en estudios previos, en los que se han realizado inventarios completos sobre la dieta de la nutria a nivel de órdenes y familias, considerándose una muestra representativa de la ictiofauna de la Orinoquia y la Amazonia colombianas, entre ellos los órdenes characiformes, perciformes y siluriformes pequeños como los más importantes en su dieta, y en menor proporción otros grupos de animales como aves, reptiles y mamíferos (Carrasquilla 2002; Velasco 2004 y Álvarez-León, 2009). De esta forma se demuestra el amplio conocimiento que tienen de la especie los pobladores locales (Figura 28).

En el río Putumayo, las poblaciones humanas ribereñas utilizan para consumo local una alta variedad de peces, 66 morfotipos pertenecientes a 5 órdenes y 21 familias, destacándose las familias Characidae y Cichlidae, como las de mayor preferencia (Agudelo *et al.*, 2006); estas familias habitan principalmente en caños, lagunas y pequeños riachuelos, que a su vez, son los hábitats preferidos del lobo de río, mientras que los silúridos prefieren como hábitat los



canales principales de los grandes ríos. Teniendo en cuenta además que, debido a la disminución de los *stocks* pesqueros por la pesca comercial de grandes bagres, es posible que en algunos sectores se esté ejerciendo presión sobre los peces de escama, haciendo que pasen de ser de consumo local para ser objeto de comercialización (Matapí *et al.*, 2008).

Es muy posible entonces que en realidad exista en algún grado competencia con el lobo de río por el recurso pesquero sobre carácidos y cíclidos, el cual está dado por la sobreexplotación del recurso pesquero y solapamiento de hábitats y lugares de pesca. De existir esta competencia, con seguridad sería particular de cada sector y cada población del Amazonas que se encuentre en contacto con *Pteronura brasiliensis*. Para aclarar esta situación sería de gran importancia hacer un análisis de solapamiento de dietas de los peces consumidos por nutrias y por humanos en cada sector, para establecer los porcentajes y tamaños consumidos por ambas especies en cada lugar y evaluar, frente a los resultados de un monitoreo de las poblaciones de lobo de río, la existencia real de una competencia por el recurso pesquero.

Aunque de esta manera se ampliaría el conocimiento sobre el efecto de las nutrias gigantes sobre la densidad de las poblaciones de peces y sobre la estructura de la comunidad de peces, como se ha planteado por parte del grupo de especialistas de la UICN (Groenendijk *et al.*, 2005), no se estarían tomando acciones decisivas para solucionar el conflicto.

Alternativas para su conservación

En el Trapecio Amazónico y el bajo Caquetá predominó la respuesta positiva en lo que respecta a la necesidad de un plan de manejo y conservación para el lobo de río (88% y 63%, respectivamente). Para entender el interés que existe sobre un plan de manejo en estos dos sectores se deben considerar dos vías diferentes: para el Trapecio Amazónico, como ya se ha mencionado, dicho interés está dado principalmente por la ausencia actual de la especie y por la pérdida de conocimiento tradicional de la misma, mientras que para el bajo Caquetá, este interés se da por la preocupación del aumento poblacional. En los sectores del bajo y medio Putumayo hubo más



personas que consideraron que no era prioritario implementar un plan de manejo (64% y 58% respectivamente), a pesar de que predomina una apreciación negativa hacia esta especie, lo que puede interpretarse no como un desinterés por el conflicto, sino por una preferencia hacia el manejo de otras especies de fauna acuática en el marco de la iniciativa Facuam.

Esta situación refleja la competencia lógica que se presenta entre un carnívoro como lo es la nutria gigante y las comunidades que obtienen su sustento del río, principalmente porque el lobo de río es capaz de extraer los peces de las redes, con el consecuente daño a los aparejos de pesca, que es quizás el motivo que mayor rencor genera hacia la especie por parte de los pescadores. Al consultar la opinión de los pescadores sobre la necesidad de generar planes o estrategias para la conservación de la especie, se evidenció que la percepción de los cuatro sectores de estudio fue diferente. En la cuenca del Putumayo la mayoría de los locales menciona que no es necesario conservarlos, ya que según ellos las poblaciones de estos animales han aumentado contribuyendo a que la pesca disminuya. En el bajo Caquetá la percepción está dividida, algunos afirman que es necesario conservarlo, mientras otros mencionan que no es importante, debido nuevamente al aumento de sus poblaciones. En el Trapecio Amazónico la gran mayoría mencionó la importancia de la conservación del lobo de río, debido a la posible desaparición de la especie en la zona del municipio de Puerto Nariño.

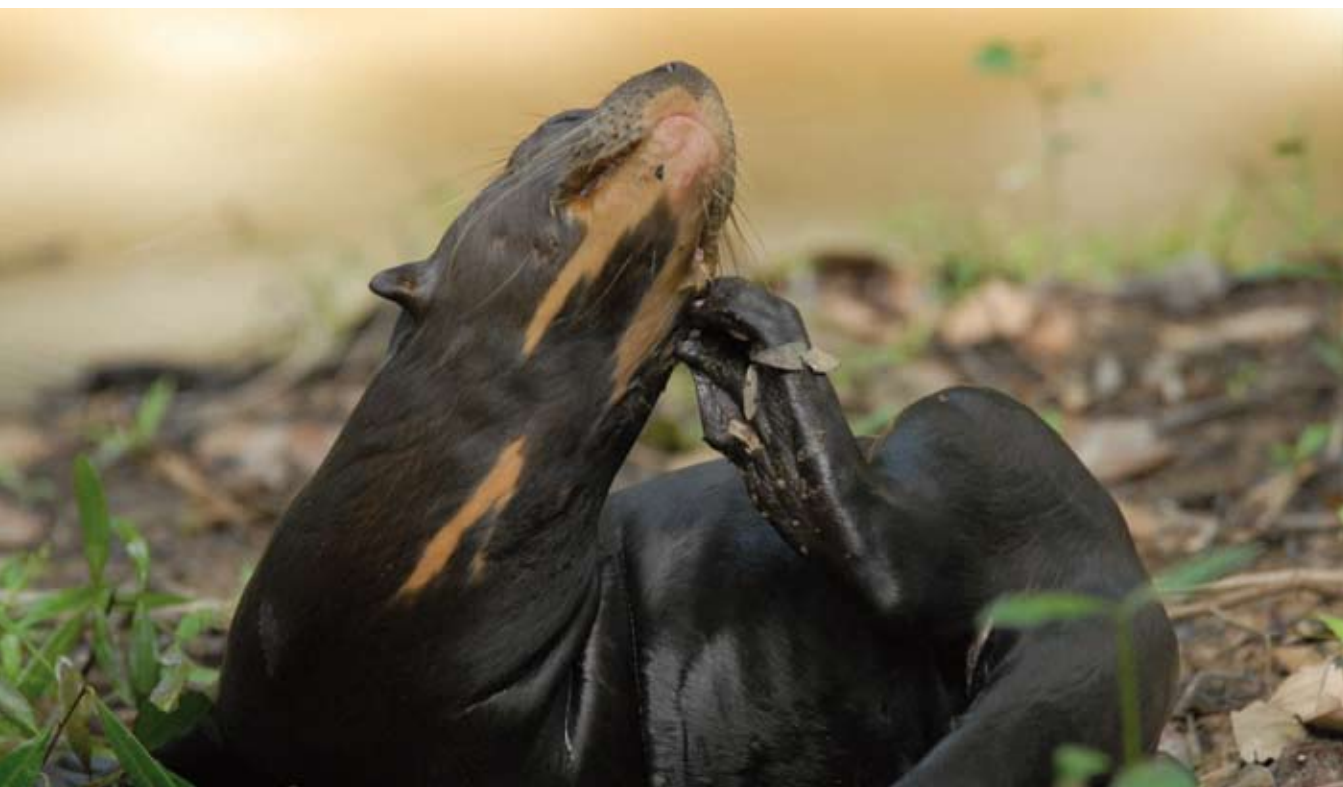
Basado en el análisis expuesto, para disminuir la presión sobre el lobo de río debe contemplarse la posibilidad de una estrategia educativa exhaustiva a todos los sectores de la población. Esta estrategia debe ir acompañada de una estrategia de protección y buen manejo del recurso pesquero, basada en acuerdos regionales de pesca, que abarque una comprensión de los aspectos más importantes de la dinámica pesquera. Si no se consideran estos aspectos, el imaginario colectivo de “plaga” y “animal dañino” que existe sobre una especie tan importante para el ecosistema amazónico, va a ser muy difícil de cambiar. Otra propuesta es fomentar el conocimiento tradicional entre la población juvenil y vincular este sector de la población en su conservación a través de la figura carismática del lobo de río.

Como único medio de verificación de que efectivamente la población está en aumento, se recomienda hacer un diagnóstico del lobo en la región (para los cuatro sectores) que sea amplio y con varios años de duración, usando estaciones de observación permanente –cubriendo todo el ciclo anual–, y un monitoreo permanente sobre los grupos identificados por parte de

expertos locales, que permitan tomar una decisión sobre el estado de las poblaciones y la continuidad de las propuestas planteadas.

La presencia del lobo de río, dada por los abundantes rastros e individuos registrados en tres de los cuatro sectores, además de los análisis de calidad de agua realizados (ver capítulo correspondiente), ofrece un indicio sobre el buen estado de los ecosistemas visitados, sugiriendo que aún existe pescado en los ecosistemas visitados. No obstante, se detectó la presencia de malas prácticas que deterioran estos ecosistemas en algunos sitios en el medio Putumayo, tales como la quema de cochas, deforestación y cultivos ilícitos.

Los ecosistemas acuáticos visitados en los diferentes sectores que son el hábitat natural del lobo de río conforman o hacen parte de áreas protegidas y resguardos indígenas en el sur de la Amazonia colombiana, cuya protección plantea un reto para las organizaciones indígenas de la región, que tienen diferentes problemas operativos en la administración de estos vastos territorios, por lo que necesitan la asesoría de organizaciones especializadas para realizar programas de conservación en estas áreas, que tengan como visión la valoración de sus recursos biológicos y el rescate de los conocimientos tradicionales.



Conclusiones

Las comunidades locales asentadas sobre las riberas de los ecosistemas acuáticos visitados perciben una incipiente recuperación de las poblaciones del lobo de río en tres de los cuatro sectores que hicieron parte de la iniciativa Facuam.

Se hacen los primeros reportes de lobo de río en abundancia relativa y distribución para los sectores de bajo Putumayo y medio Putumayo, así como una actualización de estos datos en el bajo Caquetá. En este estudio no se reportaron observaciones directas ni indirectas de la especie para el Trapecio Amazónico.

Entre las comunidades locales, especialmente entre los pescadores, hay una percepción negativa hacia el lobo de río, debido en parte a la pérdida del conocimiento tradicional sobre la especie y principalmente a que se le percibe como competidor por la pesca.





Se confirma la existencia de un conflicto entre el lobo de río y los pescadores, por la competencia por el recurso pesquero en tres de los cuatro sectores visitados. Aunque hace falta establecer elementos particulares sobre el análisis de dietas del lobo de río en cada sector, es prioritario comenzar a promover acciones de manejo dirigidas a la conservación de la especie. Estas acciones se orientarían a la educación ambiental, planes de ordenamiento pesquero y monitoreos permanentes sobre los grupos identificados.

Ninguna propuesta de conservación será realmente contundente si no se cuenta con el apoyo y la presencia del Estado en los procesos de ordenación pesquera y de consolidación de los acuerdos y leyes indígenas, ni con una educación ambiental fuerte y comprometida con la protección de los recursos naturales.

La maldición de la
charapa





Al inicio de los tiempos, Dios creó el planeta, creó al hombre y luego se dio cuenta que faltaban animales y frutos de los cuales el hombre se pudiera alimentar. Entonces pensó en crear animales y plantas. Cuando Dios creó la charapa, se dirigió a ella y le dijo: tú pondrás huevos y los colocarás en las playas durante el verano. Pero la charapa muy grosera contestó: *¿y tú quién eres y qué derecho tienes para decirme qué debo hacer?* Entonces Dios se enojó y le dijo: serás castigada y maldecida. Tu descendencia se dividirá en tres: charapas, taricayas y cupisos. Los humanos te capturarán para comer, y robarán tus huevos de las playas. Además como maldición tendrás que vivir toda tu vida arrastrándote y cuidándote para que no te coman.

*Escrito por la estudiante Isabel Supelano González.
Sector bajo Putumayo*

Tortugas Charapa y Taricaya (*Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis*), un Recurso de Conservación Prioritario

Ana Lucía Bermúdez Romero, Manuel Hoyos Rodríguez,
Diana Érica Álope Sánchez, Mónica Andrea Morales Betancourt y Clara Solano

Las tortugas constituyen uno de los grupos de animales más amenazados del planeta. En la Amazonia colombiana el saqueo de las nidadas y la captura de hembras reproductivas son las principales amenazas que actualmente sufren la taricaya (*Podocnemis unifilis*) y la charapa (*Podocnemis expansa*) (Castaño-Mora, 2002).

Para el caso específico de la charapa, se sabe que el colapso de sus poblaciones comenzó con la colonización de los territorios selváticos de la Amazonia y la Orinoquia. Algunos autores (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007), afirman que en Colombia durante el siglo XVIII en la estación seca, miles de personas llegaban a las playas de anidación, recogían anualmente más de 100 millones de huevos de tortuga charapa para producir aceite y atrapaban entre 3 ó 4 millones de adultos para alimentación y comercialización. Es así como años más tarde (1960 y 1970) se recolectaron más de 48 millones de huevos en el alto Amazonas y Madeira (MMA, 2002). La actividad de extracción alcanzó su grado de mayor deterioro en la década de los 80, causando la desaparición de esta especie en la mayoría de sus zonas originales de distribución y además generando mayor presión sobre otras especies, como la tortuga taricaya (*Podocnemis unifilis*) que hoy en día ocupa el segundo lugar de importancia alimenticia para los habitantes locales después de la charapa (Bock, 1995; Fachín-Terán *et al.*, 1996 en Fachín – Terán, 1999).



Figura 29. *Podocnemis unifilis*, registrada durante los muestreos biológicos (izquierda). *P. expansa*, observada en cautiverio en la casa de un local (derecha). Fotos: Facuam.

A partir de los años 70 se aprobaron leyes que prohíben el comercio de estas dos especies en Colombia, lo que disminuyó su comercio nacional e internacional; no obstante, a escala local actualmente las poblaciones de charapa y taricaya continúan siendo afectadas por procesos de colonización, tal como se evidencia en los ríos Putumayo y Amazonas. Para el caso del río Caquetá la llegada de las dragas en busca de oro ha ocasionado además la destrucción de importantes playas de anidación. Pues igualmente se presentan capturas de adultos y saqueos de nidos en playas que eran consideradas de protección absoluta, para abastecer al nuevo personal humano que hace presencia en la región.

Frente a esta situación, en el sur de la Amazonia colombiana, la fundación biológica Puerto Rastrojo en 1981 inició estudios para hacer aportes fundamentales en cuanto a la biología reproductiva y la historia natural de ambas especies (Hildebrand *et al.*, 1997). En 1987 la Corporación



Araracuara realizó estudios en condiciones de confinamiento y campamentos de protección durante la década de 1980 y 1990. La Fundación Natura y Profauna también promovieron programas para la conservación de estos animales (Bock, 1995; García-Mora, 2005), dando inicio al Plan Charapa, hoy liderado por el PNN Cahuinarí que retomó todas estas experiencias para constituir un régimen especial de manejo con las comunidades asentadas en el río Caquetá y las vecinas al parque, involucrando la protección de playas y de neonatos de charapa (Giro *et al.*, 1996 y Castaño-Mora, 2002). La Fundación Omacha y Corpoamazonia en el 2003, la Fundación Natütama en el 2006 y Conservación Internacional en el 2009, han contribuido notablemente a la protección de estas especies, mostrando la importancia de la participación activa de las comunidades locales en los programas de conservación y manejo (Bello *et al.*, 1996). Los resultados de estos estudios pueden encontrarse condensados en el libro de Fauna acuática amenazada (Trujillo *et al.*, 2008), el cual sirvió de base para el desarrollo del presente estudio.



Todos estos esfuerzos realizados a la fecha, muchas veces son entendidos por los locales como foráneos o ajenos, lo que ha conducido mediante el presente estudio a tener una visión más comunitaria para la construcción de estrategias que propendan por el manejo y la conservación de estas dos especies (*Podocnemis unifilis* y *P. expansa*).

Uno de los detalles más interesantes en el sur de la Amazonia colombiana y quizás en el resto de Colombia en torno a la charapa y la taricaya, es el desconocimiento de la biología de estas especies entre la mayoría de los pobladores locales, lo que muestra que no existe una clara diferenciación entre las dos especies. La mayoría de los locales menciona que ambas son la misma especie, afirmando que la más pequeña (taricaya) es el macho de la charapa (la más grande). También es común que las comunidades locales asuman el término charapa como sinónimo de “tortuga”, lo que revela la preponderancia del aspecto económico y de uso, por encima de su valor ecológico. Y es que la presencia de la tortuga charapa (*Podocnemis expansa*), no es común en ningún sector de la Amazonia colombiana, inclusive donde antes se registraban grandes centros de concentración de estas tortugas (MMA 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior y los registros obtenidos en el presente estudio, los datos para los cuatro sectores correspondieron netamente a taricaya, especie que requiere una inmediata atención para su conservación, debido a la disminución notable de sus poblaciones.

Para poder mejorar el estado actual de las poblaciones de estas dos especies, es necesario hacer un seguimiento en campo que logre cubrir el período reproductivo de estos individuos, mediante estaciones de muestreo permanentes y articuladas de común acuerdo con las comunidades locales, ya que ellas han planteado enfáticamente su deseo de participar activamente en los proyectos de investigación como una forma de captar beneficios económicos que alivien las necesidades alimentarias de las comunidades. Y es que en la Amazonia colombiana, como en muchos otros sectores selváticos de Suramérica, las tortugas cumplen un rol como base alimentaria, así como lo hace la ganadería en las sabanas.

Por lo, tanto es importante que de la mano de estrategias de conservación se reconstruya la estructura económica de las comunidades locales, que conlleve a que éstas no vean la extracción de los recursos biológicos como única fuente de alimento. Pero tal cambio en las economías locales implica un esfuerzo multidisciplinario de largo plazo que tenga importantes consecuencias culturales y sociales en la región, lo que sin duda alguna requiere inversiones monetarias importantes y constantes. Es este el verdadero desafío que tienen las propuestas de conservación, ya que de otra forma, sin cambios sociales y culturales, las especies están condenadas a sobrevivir únicamente en santuarios donde se prohíban los asentamientos humanos.

Hábitat y distribución de las tortugas

Según Rueda-Almonacid *et al.* (2007) las especies *Podocnemis expansa* y *P. unifilis* habitan principalmente caños secundarios y tributarios de grandes ríos, sin mostrar preferencia marcada por algún tipo de agua. Según los locales, en la estación lluviosa migran hacia los lagos, madre viejas y zonas inundables donde los ejemplares inmaduros permanecen por largos períodos de tiempo. Igualmente se menciona que es muy común observar estas dos especies en grandes ríos durante el verano cuando se acerca la estación de anidamiento (Figura 30).

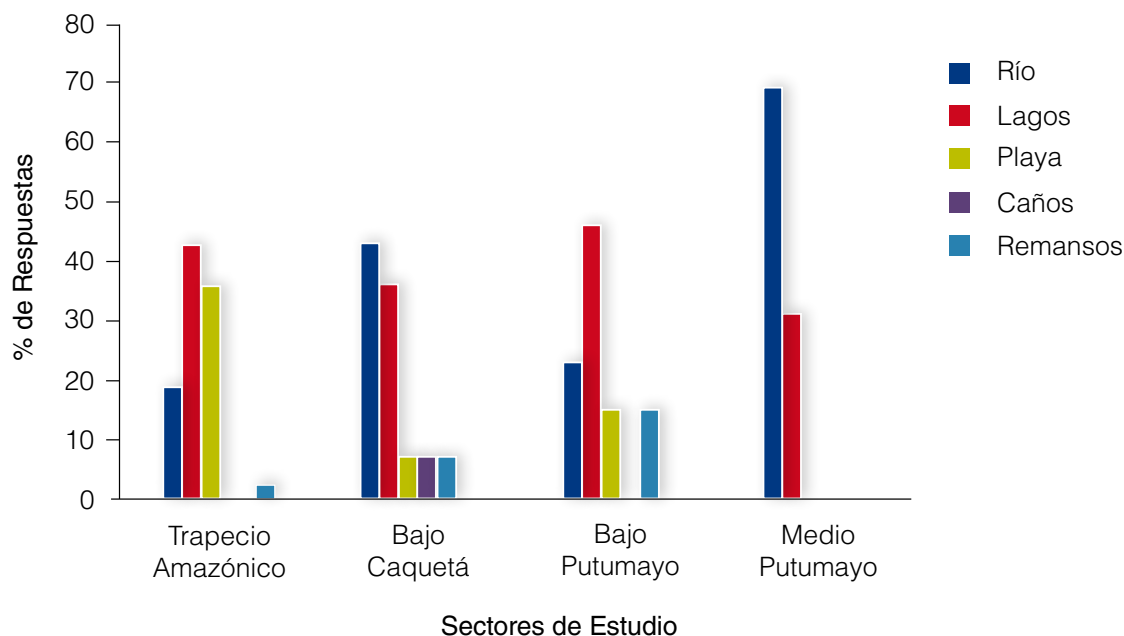


Figura 30. Tipo de hábitat de la tortuga charapa (*Podocnemis expansa*) mencionado por los pescadores en las cuatro zonas de estudio.

Se identificaron las zonas de distribución, evidenciándose en la mayoría de los casos que los lugares reportados por los locales corresponden a sitios en donde las especies fueron efectivamente registradas durante los muestreos (Figura 31), lo que confirma ampliamente la importancia que reviste para los habitantes de las zonas rurales y selváticas la distribución de los recursos naturales en su territorio.

En el Trapecio Amazónico la ubicación de las tortugas fue cartografiada por los locales en lagos cercanos a la comunidad San Pedro de Tipisca, en el Tarapoto largo y redondo, en las islas Patrullero y Vamos. En las playas ubicadas sobre el río Amazonas, en los lagos Miwua, Huito, Garza cocha y Charapa cocha y en cercanías de las comunidades de Boiawasú y San Juan de Atacuari. En el sector del bajo Caquetá, los moradores registraron la presencia de éstas sobre el curso principal del río Caquetá y en el lago Taraira. Igualmente durante los muestreos biológicos se encontraron indicios de tortugas taricaya en algunas áreas donde fueron reportadas por los locales; playas de isla Córdoba e isla Barahona (Figura 31).

Figura 31. Distribución de Tortugas en el Sur de la Amazonia Colombiana

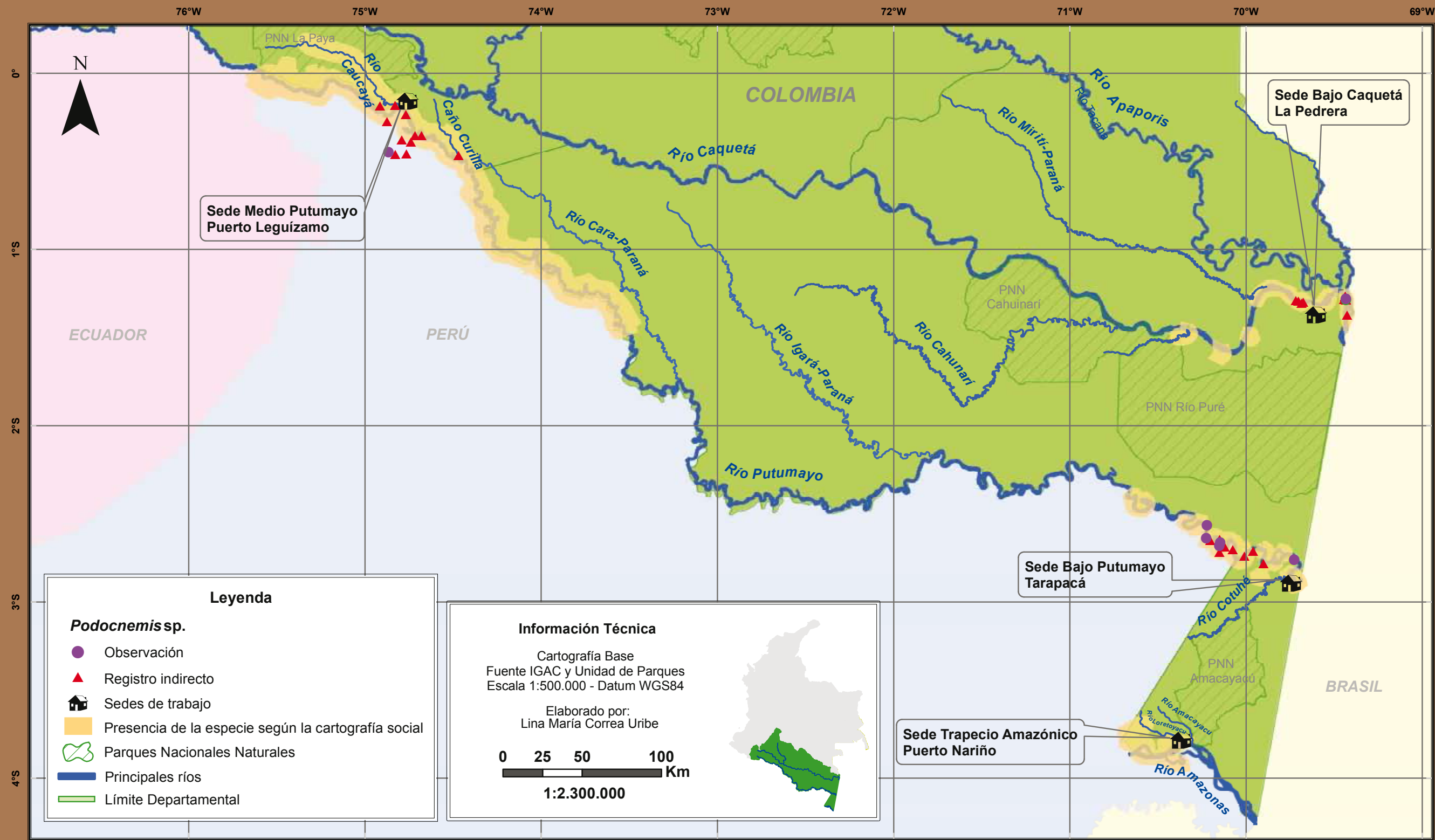




Figura 32. Playas visitadas donde se registró la presencia de las dos especies de tortuga. Fotos: Facuam.



En el bajo Putumayo éstas se distribuyen, según los habitantes locales, en la mayoría de las playas del río Putumayo, al igual que se registró durante los muestreos biológicos, en la isla Gaviota, playa El Infierno, isla Yaguas, isla Chaupe, playa Primavera, isla de Primavera, isla Puerto Palma y playa Palma. En el medio Putumayo, tanto en el subsector Puerto Leguizamo como en el subsector Puerto Alegría, las dos especies fueron ubicadas por los locales a lo largo del río Putumayo, sistemas lagunares y áreas de inundación del río, tal como se registró en la fase biológica. (Figura 32).

Playas, registros locales y biológicos

La especie *Podocnemis unifilis* anida en playas sin importar el tipo de sustrato o pendiente, lo que coincide con estudios donde se menciona que al parecer es la especie cuyos procesos reproductivos están más adaptados a la diversidad de hábitats (Bock, 1995; Fachín-Terán, 1999) (Figura 32).

Pese a que en el Trapecio Amazónico no fue posible realizar muestreos biológicos de las especies, a través de la fundación



Figura 33. Actividades sociales realizadas en los cuatro sectores de estudio, las cuales permitieron dar a conocer la percepción de los locales. Fotos: Facuam.

Natútama se conocieron datos de algunos registros de rastros y nidos de taricaya, saqueados en su totalidad. En cuanto a la charapa, los registros que hasta la fecha tiene la fundación Natutama son muy bajos. En el bajo Caquetá se visitaron cinco playas, en tres de ellas se encontraron rastros de taricaya, 19 nidos y un individuo en horas de la mañana. Para este sector se logró detectar un rastro de charapa. En general, las playas del bajo Caquetá no son zonas de anidación para la charapa, sin embargo, en sectores próximos al Parque Nacional Cahuinari, que actualmente desarrolla un régimen especial de manejo con la Asociación Indígena PANI, para la protección de esta tortuga, (programa que viene ligado al Plan Charapa)

se pueden encontrar zonas de posturas masivas. Sin embargo, allí no se pudieron realizar muestreos debido a que los habitantes locales exigen acuerdos preliminares con las comunidades para realizar investigaciones en el área, lo cual fue respetado por el equipo de trabajo.

En el sector del bajo Putumayo se visitaron ocho playas, donde la presencia de taricaya se evidenció en siete de ellas, mediante la observación de 43 nidos saqueados, 13 sin ningún tipo de intervención antrópica y 75 rastros. En el medio Putumayo, de ocho playas visitadas, se mostró la presencia de taricaya en seis de ellas, mediante ocho rastros y 13 nidos saqueados. En este sector también se observó un rastro de charapa.

Los bajos registros dentro del estudio de la especie *Podocnemis expansa* (charapa) muestran el peligro que la especie corre actualmente en los cuatro sectores de estudio, tal como es mencionado en las entrevistas.

Aunque los muestreos biológicos de *Podocnemis unifilis* no son suficientes para poder estimar su abundancia, los habitantes locales de los cuatro sectores de estudio reportaron la disminución notable de esta especie durante diferentes actividades realizadas con ellos (Figura 33 y 34).

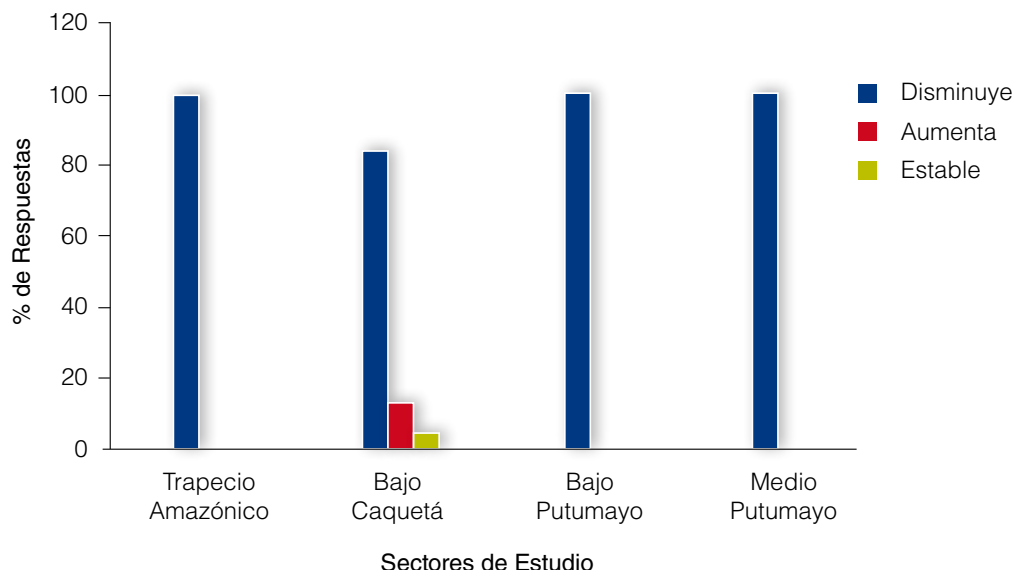


Figura 34. Percepción de los pobladores por cuenca frente a la disminución, aumento o estabilidad de las poblaciones de tortugas charapa y taricaya.

Importancia, usos y conflictos con estas especies

Las tortugas son percibidas positivamente por los habitantes locales de los cuatro sectores de estudio (Figura 35), mostrando que el uso y la importancia de estas especies se encuentran ligados. Las tortugas son aprovechadas por el valor nutricional de su carne y sus huevos, y adicionalmente poseen un alto valor cultural reflejado en muchos de sus bailes, cantos, leyendas y mitos. Según los locales, la falta de conciencia frente a la disminución de estas dos especies es una problemática observada en todos los sectores de estudio.

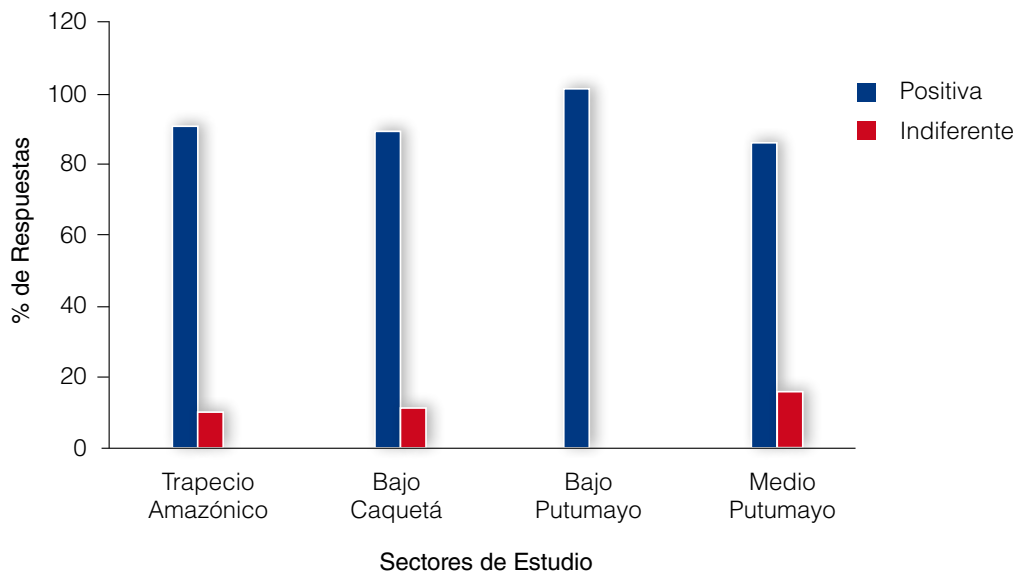


Figura 35. Apreciación de la tortuga taricaya (*Podocnemis unifilis*) por parte de los pescadores de las cuatro zonas de estudio.

En la actualidad, aunque es prohibida la venta y comercialización de charapas y taricayas, los habitantes locales piensan que la venta de una o dos tortugas puede aliviar una escasez económica de momento, ya que siempre hay alguien dispuesto a consumirlas. Entonces la tortuga (en su mayoría taricaya, ya que charapa es muy difícil de conseguir) es reconocida como “el desvare”. De otro lado, una presa del tamaño de una charapa o taricaya es muy tentadora para un cazador o un pescador, ya que con una sola captura cumple de sobra con la cuota de alimentación para su familia. Sin embargo, es el saqueo masivo de las nidadas lo que afecta profundamente estas especies (Figura 36). Infortunadamente la época del



Figura 36. Saqueo de nidos y captura de hembras registrados durante los muestreos biológicos realizados en los sectores de estudio. Fotos: Facuam.

desove coincide además con la Semana Santa católica, lo que inyecta más presión al conflicto, dado que un edicto papal del siglo XVII avala el consumo de peces, tortugas, manatíes y chigüiros durante este tiempo. Bajo este panorama, el futuro de un animal con tasas de éxito reproductivo tan bajas no tiene oportunidades de seguir existiendo si no se plantean políticas de conservación urgentes (Diniz & Santos, 1997).

Otro factor antrópico que puede estar afectando el desove de estas tortugas es la presencia de basuras, tanto en las playas como en los cuerpos de agua donde estas especies habitan naturalmente. Así mismo, la presencia antrópica (botes, cambuches





usados para pescar y cazar, dragas mineras) que genera disturbios dentro de las playas, puede estar impidiendo que las hembras suban a desovar por miedo a ser capturadas.

En el bajo Putumayo se lograron registrar algunos nidos de la tortuga taricaya gracias a un evento de desove tardío, tal como lo mencionan los habitantes locales, donde fue posible registrar un factor que quizás pueda conferirle otra amenaza natural más a esta especie; el “repique” o las oscilaciones temporales del nivel del agua que preceden a la creciente principal, las cuales pueden inundar y poner en riesgo la viabilidad de los huevos (Hildebrand *et al.*, 1997). Este, a pesar de ser un fenómeno natural, también puede ser causado por el hombre (Pritchard & Trebbau, 1984); en ocasiones los disturbios de intervención humana hacen



que las tortugas pospongan la postura hasta por dos semanas, tal como lo mencionaron algunos locales, y aunque este fenómeno no ha sido cuantificado, puede traducirse en mortalidades masivas (Hildebrand *et al.*, 1997). El cambio climático, aunque no ha sido monitoreado en Colombia, puede estar generando un mayor porcentaje de eclosión de hembras con relación a los machos, lo cual puede afectar la eficiencia reproductiva de las especies, con lo que se continúan aportando argumentos para afirmar que el hombre es la principal amenaza de estas tortugas.

Alternativas para su conservación

La disminución progresiva de las poblaciones de tortugas charapa y taricaya viene causando desconcierto entre los

habitantes locales de los cuatro sectores de estudio, quienes afirmaron la necesidad de implementar urgentes planes o estrategias que propendan por la conservación de estos animales.

El desarrollo de acuerdos y estrategias de manejo y conservación para estas especies deben ser a largo plazo (en escala de décadas), que incluyan fuertes componentes educativos y de sensibilización, para que realmente generen cambios sociales y culturales. Así, es de vital importancia que el Estado colombiano continúe fortaleciendo los logros obtenidos hasta la fecha por diferentes instituciones (Plan Charapa), porque a pesar de las experiencias vividas, aún hoy en día se presentan capturas de adultos y saqueos de nidos.



El cuidado de playas y traslado de nidos a playas artificiales con el apoyo de las entidades ambientales competentes y custodiadas por los habitantes de cada localidad, es una de las estrategias más mencionadas, quizás porque es un método usado en conservación hace más de 30 años, el cual es tenido en cuenta por los habitantes locales.

No hay que olvidar que actualmente la protección de las especies debe ir de la mano con la realidad económica que presenta la Amazonia colombiana, por tal motivo, las estrategias de conservación deben proponer soluciones económicas para los mo-





radores locales, enfocadas al tema de la seguridad alimentaria, por lo que nuevos planes de conservación deberán contar con profesionales experimentados en diferentes campos sociales, lo que haría llevar a buen término alternativas como el establecimiento de criaderos de especies de consumo, propias de la zona, con el fin de mitigar el impacto sobre la fauna silvestre en la región.

Con base en esto, se sugiere el monitoreo constante de las dos especies en los cuatro sectores de estudio, incluyendo actores de los países que comparten fronteras con Colombia dentro de la Amazonia.

En las estrategias planteadas, el factor antrópico representa el eje principal para tener en cuenta en el momento de poner en marcha cualquier plan de manejo, ya que es la gente quien finalmente hace uso del recurso (Fachín - Terán,. 2003). Dicho factor junto

con investigaciones biológicas y ecológicas de las especies permite mantener en equilibrio las poblaciones de quelonios (Acosta, 1996).

Conclusiones

Podocnemis expansa y *P. unifilis* constituyen un recurso alimenticio altamente valorado, por lo cual la supervivencia de estas especies y su aprovechamiento sostenible requieren un urgente manejo acertado de sus poblaciones y de sus hábitats, teniendo como base la educación ambiental, la investigación biológica y posibles alternativas socioeconómicas que replacen actividades tales como el saqueo de nidos y captura de adultos para la comercialización.



Aunque los muestreos biológicos no fueron suficientes para poder estimar la abundancia de *Podocnemis unifilis* y *P. expansa*, los locales reportaron la disminución notable de sus poblaciones en los cuatro sectores de estudio, siendo el saqueo sistemático de las nidadas la mayor amenaza que sufren estas especies actualmente.

Para la conservación de la *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis* es necesario realizar en conjunto acciones estratégicas de gestión, manejo y conservación, donde el componente social sea incluido, dada la importancia económica y alimentaria que estas especies tienen dentro de la Amazonia colombiana.

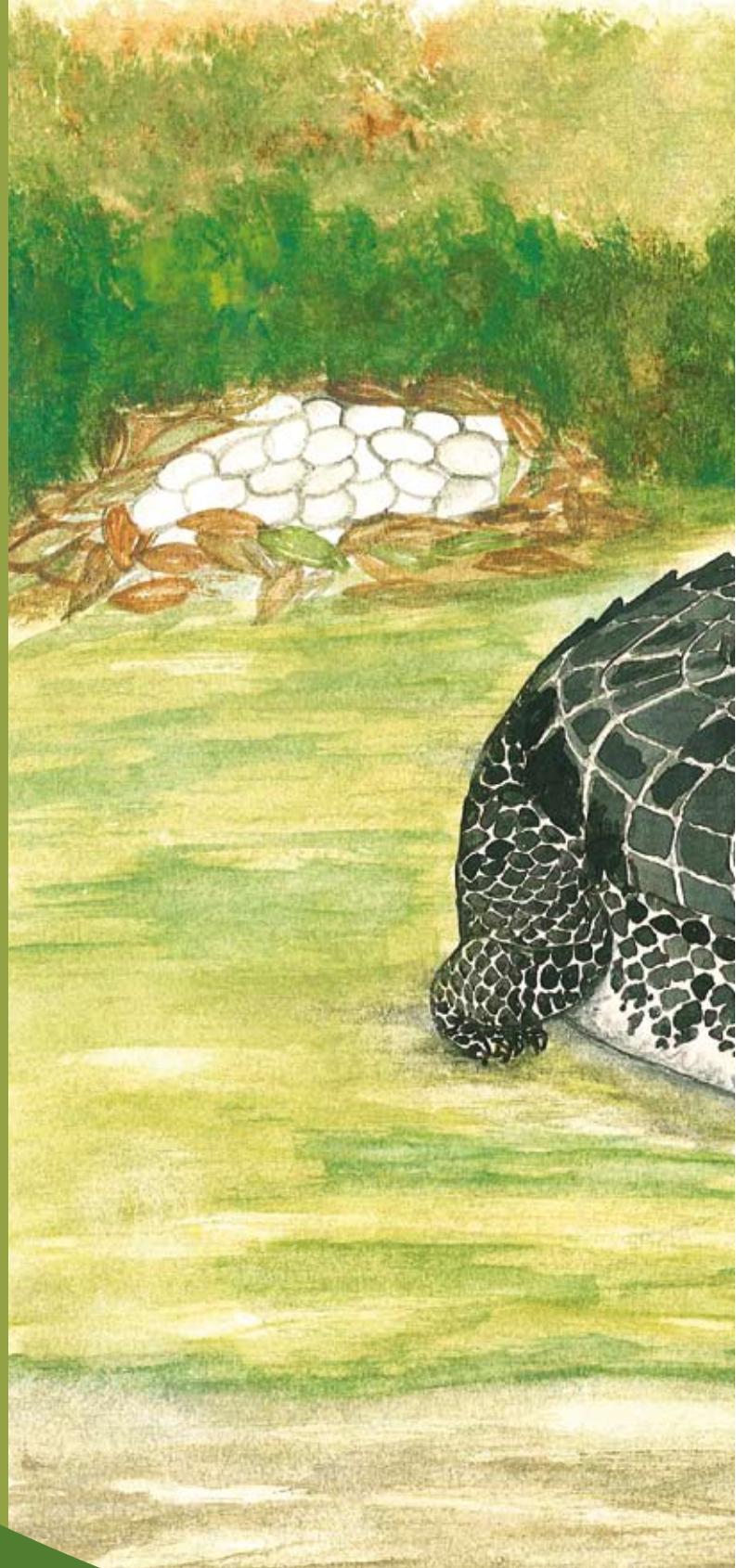
Es indispensable que las estrategias de conservación que se adopten estén relacionadas con alternativas económicas para los moradores locales, enfocadas al tema de la seguridad alimentaria, por lo que se plantean propuestas para el establecimiento de criaderos de especies de consumo propias de la zona, con el fin de mitigar el impacto sobre la fauna silvestre en la región. Tales alternativas deben ser planeadas de manera transdisciplinaria con diferentes profesionales experimentados.

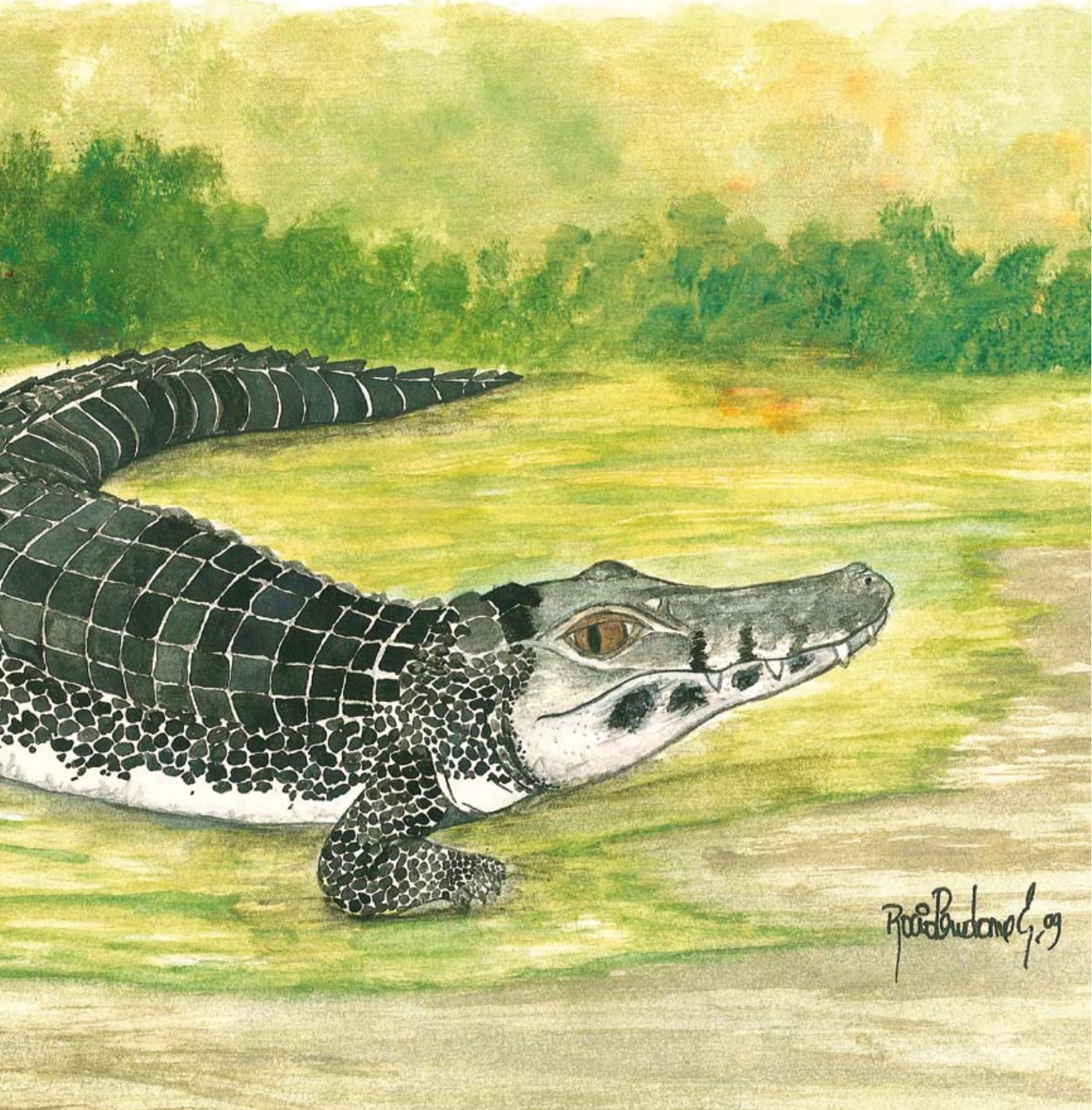
La iniciativa Facuam fue un buen medidor de las capacidades operativas de diferentes instituciones preocupadas por la biodiversidad nacional. En el caso específico de las tortugas evidenció las fortalezas y las debilidades de cada uno de los actores proponentes y es muy importante que las experiencias adquiridas en este proceso se exterioricen y se compartan para que ejercicios similares en Colombia se nutran de esta experiencia.

El caimán y el origen del árbol invira

*“El caimán negro es el guardián
de los lagos y madres de agua
y del pescado, todo lago tiene
caimanes, pues un lago
sin caimanes no es un lago”.*

Sector bajo Putumayo





La gente ticuna que vivía en las orillas y las islas del Amazonas no tenía con qué hacer hamacas, ni con qué amarrar, porque en esos lugares no se da la chambira, por eso tenía que cambiarla con la gente del centro. Un chamán ticuna pensó que tenía que encontrar algo para amarrar y en su sueño vio que para tener una fibra que le sirviera para sacar hamacas y sogas tenía que matar un lagarto, un caimán grande. Tenía que jalarlo y dejarlo que se pudriera y, a los quince días, ir a mirar qué pasaba. Cuando se despertó, pensó en su sueño y dijo: “¿Sería verdad lo que vi en mi sueño? Voy a ver”, y se fue a hacer todo lo que soñó. Entonces mató un caimán como de cuatro metros de largo, lo jaló hacia afuera del agua y lo dejó allí, ni el chulo se lo comió, y se pudrió. A los quince días salió un arbolito de su lomo, como de un metro, grueso y blandito. Como al mes ya tenía cinco metros de alto, pero el hombre no sabía cómo utilizarlo. Entonces, otra vez soñó. En su sueño se apareció el espíritu del caimán y le dijo que no lo cortara hasta que echara pepas. Al cabo de un mes, le salieron las pepas y el árbol creció más que todos los demás árboles del bajial. Estaba cargado de pepas, cuando llegaron las loras y se encargaron de llevar las pepas a la tierra, lejos. El árbol se regó en toda parte. Pero el espíritu del caimán le dijo que había que espantar a los loros y dejar que las pepas cayeran para que se reventaran, cayeran al río y el agua se encargara de regarlo en toda la tierra baja; por eso es que el invira se da en el bajial. Entonces el espíritu del caimán le dijo al chamán: “Ahí está su sogá, tiene que pelar la corteza para sacar la fibra, secarla y torcerla, para que haga hamacas, mochilas y sogas para amarrar”.

Iwira nachirüüwa narü ü, koya ni nanatü

El invira crece en la zona baja y el caimán negro es su dueño.

Evaluación y Potencialidades de las Poblaciones de Caimán Negro (*Melanosuchus niger*)

Sandra Marcela Hernández-Rangel Víctor Julio Piñeros Jiménez,
Juan Carlos Alonso González, Ana Lucía Bermúdez Romero,
Mónica Andrea Morales-Betancourt y Silvana Bustillo

El caimán negro, denominado científicamente *Melanosuchus niger*, es un reptil que vive en los ecosistemas acuáticos de toda la Amazonia. En las primeras décadas del siglo pasado era un animal abundante en esta región, pero a partir de los años 30 comenzó a sufrir una fuerte presión de caza por el interés comercial de las industrias de cueros frente al alto valor de las pieles (Brazaitis *et al.*, 1996; Thorbjarnarson, 1998; Da-Silveira y Thorbjarnarson, 1999; Thoisy *et al.*, 2006). Hacia 1950 ya se cazaban alrededor de 1'200.000 especímenes anualmente (Ojasti, 1996).

La gran demanda de pieles, especialmente de Europa y los Estados Unidos, generó la sobreexplotación de la especie. Esto sumado a la pérdida de su hábitat por deforestación, quema de bosques y contaminación entre otros, condujo a que las poblaciones disminuyeran hasta el borde de la extinción y alcanzaran un nivel alto de fragmentación (Ross, 1995; Britton, 1997).

Debido al gran tamaño y a la calidad de su piel, el caimán negro atrajo la atención de muchos a principios del siglo XX, incorporándose en la economía extractiva de aquella época. Es así como alrededor de la quinta década de la misma centuria, las poblaciones de caimán negro estaban altamente afectadas y era muy escasa su distribución; tanto así, que no era posible



Figura 37. Ejemplares adultos de caimán negro (*Melanosuchus niger*). Foto: Facuam.

encontrar individuos mayores de dos metros (Medem, 1981). A pesar de la prohibición de caza y captura de la especie (Res. 0573 de 1969), la creciente demanda llevó a que los cazadores incursionaran en los lugares más remotos de la selva para continuar su cacería desaforada y lucrativa, permitiendo que en 1969 salieran del país más de 90 mil pieles y en 1970 se exportaran legalmente 41.600 pieles y 19.700 animales vivos desde Leticia, Bogotá, Barranquilla y Cali; un año más tarde, las exportaciones declinaron en un 92% (Chirivi, 1971; Brieva, 2002).

A falta de una política ambiental unificada frente a la aplicación de la ley en todo el país, las poblaciones de caimán negro fueron disminuyendo en el territorio colombiano; después del censo aproximado de 1977 en el Amazonas y Putumayo se consideró que posiblemente la especie había desaparecido, dado que sólo un individuo juvenil fue encontrado en las bocas del Cauca (Medem, 1981).

Unos años más tarde, Medem recomendó el establecimiento de una veda real de caza por un período de 10 a 15 años, como una estrategia para la recuperación de los caimanes y cocodrilos en Colombia (Rodríguez, 2000).

Los esfuerzos de conservación comenzaron a ser más evidentes en la década de 1990, cuando a través de entrevistas a habitantes de Leticia y sus alrededores, se conoció que la caza era muy poca y que por lo tanto las poblaciones habían empezado a recuperarse lentamente (Pachón y Ríos, 1994). A partir de este punto, estudios ecológicos y poblacionales empezaron a planearse; el Censo Nacional de *Crocodylia* en Colombia realizado entre 1994 y 1997 pretendió evaluar el estado, distribución sistemática y conservación de este grupo. El “Taller internacional sobre la conservación y uso sostenible del caimán negro (*Melanosuchus niger*)” realizado en 1996, permitió abrir el espacio para plantear los principios básicos de uso de esta especie, que dieron origen al Plan regional para la conservación y uso sos-



tenible del caimán negro, dejando claros los beneficios económicos y sociales de las comunidades locales. Sin embargo, las acciones planteadas allí no fueron implementadas, por lo que en el 2004 el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi aunó esfuerzos con Corpoamazonia y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para darle vida al Programa de conservación y uso sostenible del caimán negro (*Melanosuchus niger*) en la Amazonia Colombiana. El diagnóstico realizado permitió conocer el estado de las poblaciones de caimán negro en los ecosistemas acuáticos cercanos a las comunidades, por medio de visitas y recorridos en las cuencas de los ríos Amazonas, Caquetá y Putumayo (Alonso *et al.*, 2008).



Dado lo anterior, se han generado iniciativas en el país sobre la conservación y uso del caimán negro en las que se desarrollan estrategias en su propio ecosistema. El presente proyecto aborda la problemática desde un enfoque biológico, ecológico y cultural, que permite el aporte de elementos técnicos y científicos que han orientado el quehacer, estableciendo de manera conjunta con los actores locales las medidas para su recuperación y estabilidad y formulando las proyecciones frente a sus usos y servicios ambientales (Trujillo *et al*, 2008).

Los individuos de esta especie en el sur de la Amazonia colombiana son considerados peligrosos para las poblaciones humanas que habitan cerca de sus hábitats naturales, puesto

que en varios casos se han registrados eventos de agresión, que han puesto en peligro la vida de varios moradores. Razón por la cual, los locales consideran, frente al hecho de generar propuestas de manejo, que el caimán negro es una de las especies acuáticas más importantes para tener en cuenta.



Hábitat y distribución del caimán negro

Dentro del gran complejo hídrico que alberga la Amazonia, existen áreas importantes para la conservación, como los sistemas de lagos. Estos ambientes son aislados, de poco movimiento y constituyen buenos lugares de anidación. Los caimanes prefieren los lagos y las varzeas/igapos; especialmente aguas claras, tranquilas y profundas cubiertas por abundantes macrófitas o donde sus orillas inmersas en el bosque inundable o los pastizales ofrecen una mayor protección. (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Aguilera *et al.*, 2008).



Las crías y juveniles permanecen principalmente en los lagos, dado que durante los primeros años de vida, se mantienen cerca de las áreas de anidación, mientras que los adultos se mueven algo más. En ocasiones los individuos se observan en la superficie del agua o en tierra firme en las horas de mayor radiación solar para elevar su temperatura corporal.

Actualmente, el caimán negro sigue estando presente a lo largo de su rango de distribución original: las cuencas de los ríos Amazonas, bajo Caquetá y Putumayo (Figura 38). En el Amazonas se encuentra por el río Loretoyacu desde la frontera con Perú hasta la comunidad de Santarem, en el lago Socó, Tarapoto y en los sistemas de humedales asociados a este río. En el bajo Caquetá se distribuye por todo el río Caquetá y pequeños afluentes desde la comunidad de Bacuri hasta la de Bocas de Mirití. Por el río Apaporis en los lagos Taraira y Caparú. En el bajo Putumayo se encuentra por el río Putumayo desde la frontera con Brasil hasta la comunidad de Puerto Ezequiel, incluyendo las desembocaduras de sus tributarios. De igual forma, se halla por el río Cotuhé hasta la comunidad de Nueva Unión. En el medio Putumayo, se distribuye por el río Putumayo principalmente en los lagos La Paya, Mamansoya, Limón Cocha, Yarinás, Socha, Lagarto, Bermeo, Viviano, Amaron, Ciega, Itiquilla, Garamani y Sunicocha.

Figura 38. Distribución del Caimán Negro en el Sur de la Amazonia Colombiana

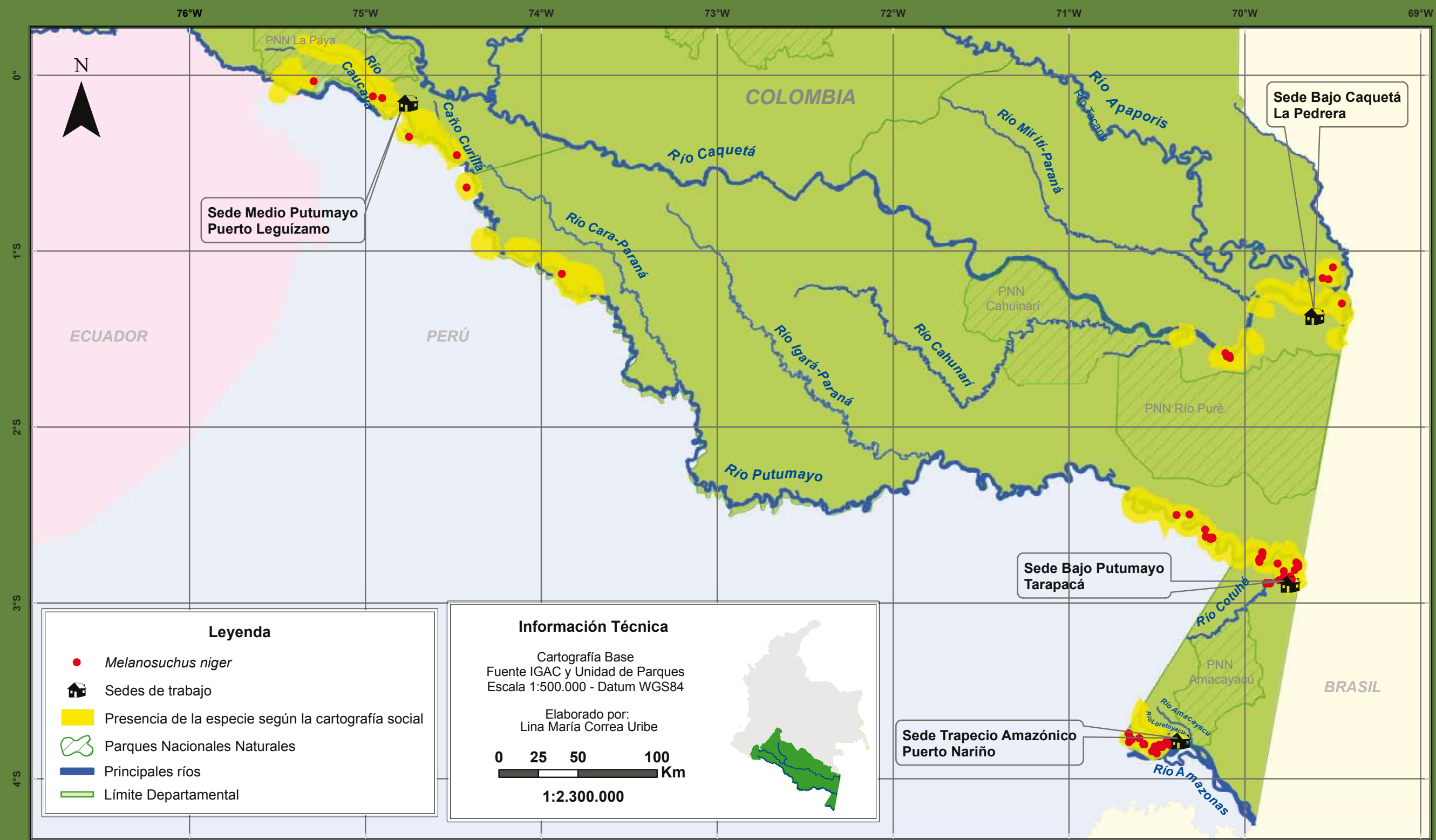




Figura 39. Individuos de *Melanosuchus niger* registrados durante las evaluaciones biológicas.

Registros biológicos y locales de la especie

Se encontraron grupos aislados de animales muy esparcidos y de baja densidad, a excepción de un núcleo numeroso de ellos en la laguna La Paya (medio Putumayo) dentro del Parque Nacional Natural que lleva su nombre, y en algunas poblaciones relativamente altas en lagos cercanos a Puerto Nariño: Yarinas, Sunicocha, Tarapoto y Garzacochoa (Rodríguez, 2000).

El PNN La Paya es una planicie sedimentaria inundable en la cual se encuentra una de las poblaciones más grandes de caimán negro, por lo que es considerado como refugio natural para esta especie. Aunque es un habitante de toda la cuenca del Amazonas, gracias a los programas de protección implementados en el parque, esta especie ha comenzado a recuperarse. Actualmente, el parque se encuentra vinculado al programa “Putumayo Tres Fronteras”, que busca promover la conservación y el desarrollo sostenible de las áreas protegidas fronterizas de Ecuador, Perú y Colombia (PNN, 2010).

Evidentemente, su abundancia ha variado a lo largo del tiempo, por lo que su situación difiere en cada una de estas zonas, dependiendo del proceso por el cual ha pasado especialmente después de la vedas (Figura 40). El período de muestreo y el esfuerzo en los



diferentes cuerpos de agua determinan la probabilidad de encontrar individuos de la especie. En la de sequía, el nivel de las aguas baja considerablemente y quedan algunos reservorios intermitentes, como el cauce principal del río o algunos lagos y canales, donde hay disponibilidad de alimento y es más fácil observarlos. Cuando el agua sube se dispersan y migran hacia zonas inundadas disponiendo de un área mayor para sus movimientos locales, por lo que se registran densidades mucho más bajas (Woodward & Moore, 1993; Cabrera *et al.*, 2003).

El número de individuos muestreados y las densidades reportadas por este estudio, en general, son muy similares a los datos reportados para la misma especie por Barahona y colaboradores, (1996) quienes registraron los valores absolutos y relativos más altos para las lagunas del área del río Putumayo, mostrando que el río Putumayo sigue siendo una de las zonas más importantes para las poblaciones de caimanes negros.

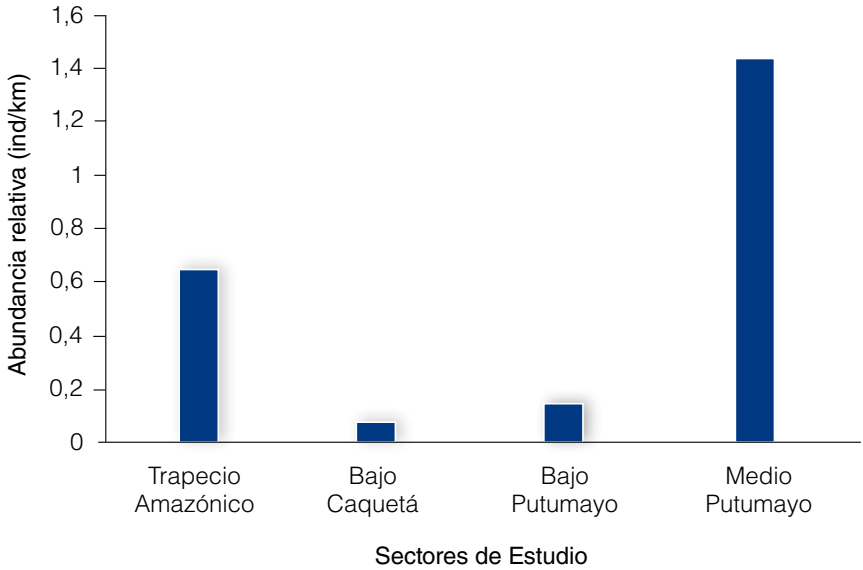


Figura 40. Abundancia relativa del caimán negro en cada uno de los sectores de estudio. La distribución presentada aquí muestra la reunión de los datos biológicos y sociales obtenidos durante los muestreos biológicos y talleres de cartografía social.

El caimán negro es percibido por los moradores locales del sur de la Amazonia colombiana de diferentes formas según la localidad. En el Trapecio Amazónico el caimán negro sigue siendo amenazado por la cacería, aunque ya no para la comercialización de sus pieles, sino en va-

rios casos para el consumo y comercialización de su carne. En el medio Putumayo no están siendo afectadas por explotación antropogénica directamente, sin embargo, el mal manejo de las lagunas del sector está amenazando la especie; las quemadas de pastos, especialmente en la laguna “La Paya”, terminarán por reducir las cochas, alterando y desapareciendo drásticamente su hábitat natural. En el bajo Caquetá y bajo Putumayo la especie también es reportada en aumento, lo que representa una amenaza para los habitantes locales, frente a los comportamientos agresivos de individuos adultos.

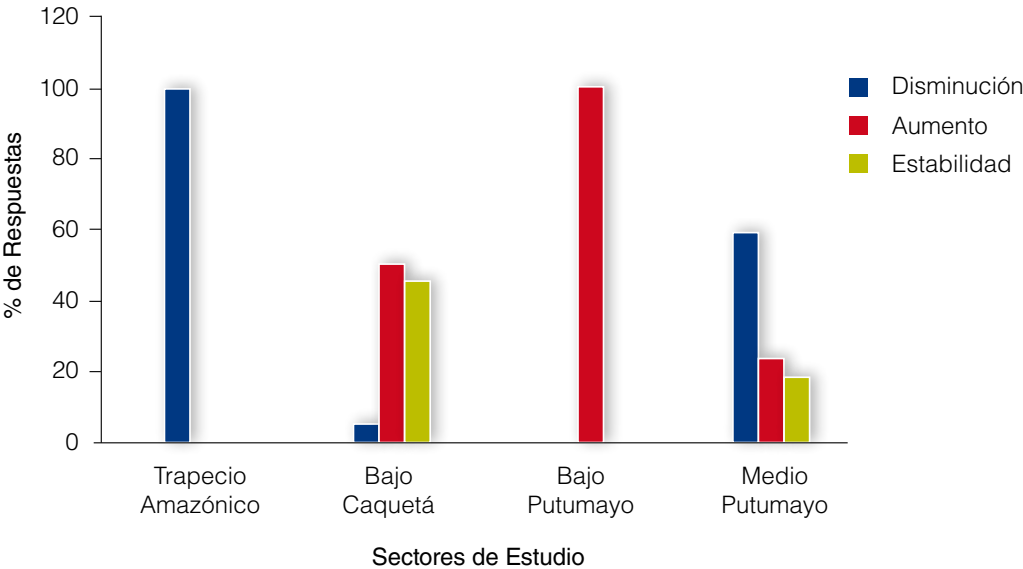


Figura 41. Percepción local del cambio en la abundancia de las poblaciones de caimán negro en los últimos años en cada sector (porcentajes de respuestas).

Amenazas y potencialidades del caimán negro

La determinación del tamaño y distribución de las unidades reproductivas de una especie, en este caso del caimán negro, las cuales pueden estar compuestas por una o varias poblaciones presentes en una o varias cuencas ribereñas, es muy importante para establecer el estado de las poblaciones de la especie. En este sentido, las técnicas moleculares son bastante útiles para la obtención de “huellas genéticas”, conocidas como marcadores moleculares que apoyan dicha determinación.



Figura 42. Actividades sociales donde fue posible realizar intercambio de información acerca de la especie. Fotos: Facuam.

Las tres cuencas de la Amazonia colombiana presentan una única variación a nivel de dicha huella, es decir, que solo hay un haplotipo. La falta de variabilidad en el marcador utilizado puede estar reflejando un impresionante cuello de botella demográfico producido por la caza indiscriminada a mediados del siglo XX, lo que refleja la importancia de la conservación de esta especie.

Otras presiones como la alteración o desaparición de los hábitats por la erosión que genera la tala de árboles o la quema en las riberas para la construcción de puertos, chagras o similares hacen que los caimanes, que elaboran sus nidos en las orillas de los cuerpos de agua, en montículos con hojarasca, pierdan estos ambientes.

Los habitantes locales reconocen el caimán negro como un animal potencialmente peligroso. Los pescadores lo señalan como dañino, pues ocasionalmente rompe las mallas, espineles



Figura 43. Caza para consumo (Izquierda, arriba). Cabeza de individuo de caimán negro de 4 m de largo aproximadamente, cazado por ser una amenaza para la comunidad (Derecha. Arriba); Caza de animal adulto (Der. abajo) Fotos: Fundación Omcha (Arriba Izq y Abajo Derecha), Facuam (Arriba Derecha).

Aunque las comunidades amazónicas conocen el caimán negro, no están familiarizadas con muchos aspectos de su biología y ecología, por lo que es importante difundir estos aspectos y hacer comprender la importancia ecológica de la especie. De esta forma, las comunidades locales podrán aprender a convivir con el caimán negro, como lo hacían sus antepasados, con ayuda de programas continuos de educación ambiental y sensibilización, siendo a partir de las propias instituciones educativas desde donde se refuercen estos temas.





Figura 44. Representación del caimán negro durante la celebración del Día de los humedales.

Los conflictos en las diferentes zonas ocurren con mayor intensidad en los cuerpos de agua cercanos a los asentamientos humanos y en los de mayor actividad pesquera, pues en estos hay mayor probabilidad del encuentro hombre-caimán y la alteración de los hábitats es más notoria. Por ello se señala que los animales han huido para lugares más alejados como consecuencia de la presión que se ejerce sobre sus poblaciones.

Esto se expresa en la importancia que tienen estos animales en los ecosistemas, ya que su desaparición genera un desequilibrio ecológico considerable, dado que ellos contribuyen al flujo de nutrientes. Por lo tanto, su ausencia generará una pérdida de biomasa y por ende una reducción en la capacidad de producción de un ecosistema (Fittkau, 1970).

Los lineamientos de conservación surgen dependiendo de la situación de cada zona, teniendo en cuenta la apreciación de la comunidad. Cada propuesta se piensa a partir de la preocupación de la comunidad con respecto al tema, lo cual se vio reflejado en los diferentes talleres, comités, entrevistas y actividades con la comunidad en general, todo pensando en el beneficio y bienestar de cada una de ellas y en la estabilidad de la propia especie (Figura 44).

Los habitantes locales deben realizar actividades prácticas y efectivas de conservación de esta especie, con apoyo de las autoridades ambientales, ya que si la iniciativa no surge de sus propias necesidades, no va a prosperar el plan de acción que se plantee. Debe existir una organización interna que permita el desarrollo y la implementación de acciones orientadas al manejo de especies como el caimán negro.

Alternativas para su conservación

En general, las comunidades no reconocen el caimán como un animal importante culturalmente, no obstante es de interés dentro de su cosmovisión. Tradicionalmente, su importancia ha radicado en la utilidad que se le puede extraer, y por ello han sido variados los usos que se le han dado, reconociéndose para el momento en las cuatro zonas de estudio los siguientes: comestible, medicinal, artesanal y ornamental.

De otro lado, el creciente interés por preservar los bosques húmedos tropicales ha permitido el desarrollo diferencial de una actividad como es el ecoturismo a manera de herramienta para la conservación y como una alternativa económica para los habitantes. Dentro de la Amazo-





Figura 45. Captura de individuos de caimán negro (*Melanosuchus niger*). Fotos: Facuam.



nia, el Trapecio Amazónico es el área que ha venido generando mayor interés en tal sentido, recibiendo alrededor de 20.000 turistas nacionales e internacionales anualmente. Las empresas dedicadas a esta actividad ofrecen una variedad de atractivos turísticos, que en la mayoría de los casos se basan en el acervo local, por lo que involucran un intercambio cultural.

A partir de ello, junto con los recorridos nocturnos por los ríos y lagos, que son sencillos y relativamente económicos, surge la famosa actividad de “caimaneada”, incluida en los planes turísticos del Amazonas. Estos recorridos nocturnos por el río en busca de este temido animal confieren un encanto para aquellos que nunca lo han visto en su hábitat natural. De repente, los reflejos rojizos de sus ojos irrumpen en la oscuridad del ambiente; es arriesgado estar allí, sabiendo que estos grandes depredadores están observando. Pero una vez localizados, quedan temporalmente cegados con el haz de luz y así es posible acercarse a ellos y en ocasiones capturarlos (Figura 45).



Figura 46. Taller de tallado en madera. Participantes durante el proceso de tallaje; productos de la talla que representan animales de la fauna acuática, entre ellos el caimán negro. Fotos: Facuam.

Entonces los turistas tienen la oportunidad de observar detalladamente el caimán e incluso fotografiarse con él; una experiencia inolvidable para cualquiera. Sin embargo, es necesario reglamentar esta actividad para evitar afectar las poblaciones naturales existentes.

El interés por esta especie también se ve reflejado a través de expresiones artesanales alusivas, mediante la talla y otras manualidades, tal como se evidenció en algunas de las actividades realizadas dentro de la ejecución del estudio (Figura 46).

Conclusiones

El caimán negro es un animal que genera conflicto con las comunidades de los sectores del bajo Putumayo y bajo Caquetá, debido al aumento de sus poblaciones que generan un alto grado de amenaza para los humanos; por lo cual se planteó el desarrollo de estudios que confirmen el estado de las poblaciones de esta especie.

En el Trapecio Amazónico se logró determinar que el caimán negro sigue siendo amenazado por la cacería, aunque ya no para la comercialización de sus pieles, sino en varios casos para el consumo y comercialización de su carne, lo que posiblemente es más común en épocas donde la oferta de pescado es menor y los habitantes se ven obligados a conseguir otra fuente de proteína. Esta amenaza actual se debe, según los habitantes locales, a que antes se cazaba la babilla para consumo hasta el punto que disminuyeron tanto las poblaciones de esta especie que fue necesario sustituirla por otra que cumpliera las mismas funciones.

En el medio Putumayo las poblaciones de caimán negro no están siendo afectadas por explotación antropogénica directamente, sin embargo, las quemas de pastos en las cochas donde este habita naturalmente están amenazando la especie, reduciendo su hábitat natural.

Alternativas de educación ambiental e investigación fueron planteadas dentro del estudio, con el fin de sensibilizar a las comunidades locales sobre la importancia de la especie dentro de los ecosistemas donde esta habita naturalmente, y conocer el estado de las poblaciones con el objetivo de poder proteger su manejo y conservación.

Es indispensable que los estudios se continúen desarrollando en compañía de las comunidades locales, que conocen muy bien la distribución de la especie y los conflictos con esta. De igual forma, son las comunidades las que hacen manejo de la especie, por lo cual son ellas las que deben plantear y ejecutar las alternativas para su manejo y conservación.

Los Ambientes Acuáticos
del Sur de la
Amazonia
Colombiana





Los Ambientes Acuáticos del Sur de la Amazonia Colombiana

Angélica María Torres- Bejarano y Marcela Núñez-Avellaneda

Muchos de los planes estratégicos orientados hacia el manejo y conservación de los ecosistemas acuáticos establecen la pertinencia del estudio de organismos como el fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados, peces, plantas, entre otros (Cambra *et al.*, 2005), por ser considerados elementos que definen la “calidad ecológica”, al contrario de lo estimado hace algunos años, cuando solo las variables físicas y químicas eran los componentes que determinaban la calidad de las masas de agua.

La relevancia de evaluar las condiciones de un cuerpo de agua se basan en la forma como las alteraciones de los diversos sistemas acuáticos son reflejadas en daños sobre la condición y el funcionamiento de sus comunidades bióticas (Barbour *et al.*, 1999), siendo las comunidades de fitoplancton (microalgas) y zooplancton las que manifiestan con mayor rapidez estos cambios debido a su alta tasa de renovación (Esteves, 1998). La primera comunidad está constituida por microorganismos que tienen la capacidad de aprovechar la energía solar y realizar fotosíntesis liberando oxígeno como producto final (Graham & Wilcox, 2000). La segunda está conformada principalmente por varios grupos de metazoarios entre los que se destacan los rotíferos, microcrustáceos (cladóceros y copépodos) y larvas de dípteros caobóridos (Wetzel, 2001). Estos organismos son de gran importancia por tener una amplia gama de hábitos alimenticios y porque a la vez son la fuente de alimento de una gran diversidad de animales, entre los cuales se encuentran los peces, principal fuente de proteína de los pobladores de la región amazónica (Araújo-Lima *et al.*, 1986).

Este trabajo cobra gran importancia por ser uno de los pocos que se han desarrollado en la Amazonia colombiana, generando información basada en aspectos físicos, químicos y biológicos, la cual es relevante al desarrollar proyectos en donde la interacción y los efectos del hombre sobre los recursos naturales son el objeto de estudio. Justamente empleando estos elementos se propuso caracterizar el estado del hábitat utilizado por los delfines, manatíes, nutrias, tortugas y caimanes, con énfasis en las presiones ejercidas por usuarios directos e indirectos en los cuatro sectores de estudio (Trapecio Amazónico, bajo Caquetá y medio y bajo Putumayo) y así evaluar tipos y calidad de aguas. Para ello se realizaron muestreos durante los meses de marzo, abril y mayo del 2009, correspondiendo al período de aguas en ascenso y altas, en tres tipos de hábitats: 25 lagos, tres ríos principales (Amazonas, Caquetá y Putumayo) y 12 tributarios.

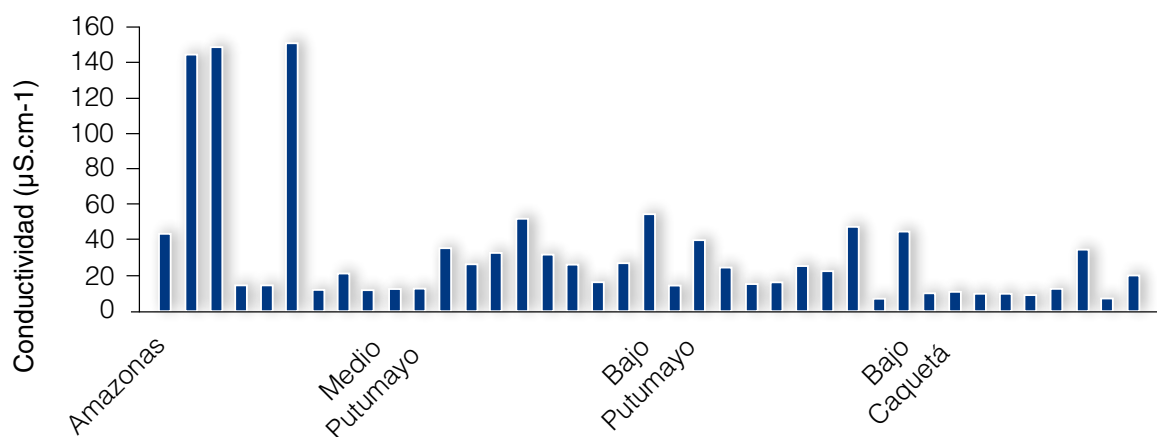
Para la obtención de muestras que permitieron conocer cuáles son los organismos fitoplanctónicos y zooplanctónicos que habitan en cada sistema se realizaron arrastres horizontales sobre la superficie de los cuerpos de agua empleando una red de 24 μm y 40 μm respectivamente. Adicionalmente se filtraron 100 litros de agua con la red de 40 μm para estudiar la abundancia del zooplancton. También se hizo toma directa de muestras para estimar la abundancia de microalgas mediante el conteo de individuos, y para evaluar la clorofila ($\mu\text{g.l}^{-1}$) a través del análisis en un espectrofotómetro.

Caracterización física y química de las aguas

Debido a las condiciones geológicas y factores climáticos e hidrológicos, las aguas amazónicas tienen condiciones particulares que se manifiestan en los rangos de valores de algunas variables como la transparencia, temperatura, pH, concentración de minerales, nutrientes y partículas o sólidos inorgánicos, gases, entre otros. Todas estas características permiten clasificarlas en tres tipos; aguas blancas, negras y claras (Sioli, 1957). Para la Amazonia colombiana, por una amplia variedad de condiciones geográficas fue necesario subdividir algunos de los tipos de agua ya comentados en aguas blancas y negras tipo I o tipo II; siendo los del tipo I relacionados con el sector sur del río Amazonas y el tipo II para cuencas ubicadas más hacia el norte.

Los mayores valores de transparencia (m) se encontraron en lagos (30 – 283 cm $\bar{x}$ 103), con respecto a los ríos (19 - 262 cm $\bar{x}$ 76,8), sin embargo, al comparar los diferentes sectores no

Figura 47. Conductividad en la Amazonia colombiana. 1-Amazonas, 2-Alto Putumayo, 3-Bajo Putumayo, 4-Caquetá.



En general se observan sistemas de baja conductividad con un gradiente de mayor a menor que va desde el sur (río Amazonas) hacia el norte (río Caquetá). De igual manera el pH y las otras variables estudiadas son más altos en la cuenca del río Amazonas y menores en los otros dos sectores estudiados y que corresponden a los ríos Putumayo y Caquetá. Según algunos estudios anteriores (Duque et al., 1997; Núñez-Avellaneda 2005 y Duque *et al.*, 2007), los sistemas cercanos e influenciados por el río Amazonas son de mayor fertilidad por ser ambientes de aguas blancas y negras tipo I, mientras que los ambientes que hacen parte de las cuencas del río Putumayo y del Caquetá, por sus condiciones geológicas y la dilución de sus aguas se consideran ambientes de aguas blancas y negras tipo II.

Las microalgas y el zooplancton del sur de la Amazonia colombiana

En los 40 sistemas estudiados se encontraron 235 morfoespecies pertenecientes en su mayoría a las clases *Zygnemaphyceae* (desmicias) y *Bacillariophyta* (diatomeas) seguidas de *Euglenophyceae* (euglenófitos) y *Cyanophyceae* (cianofíceas) (Figura 48).

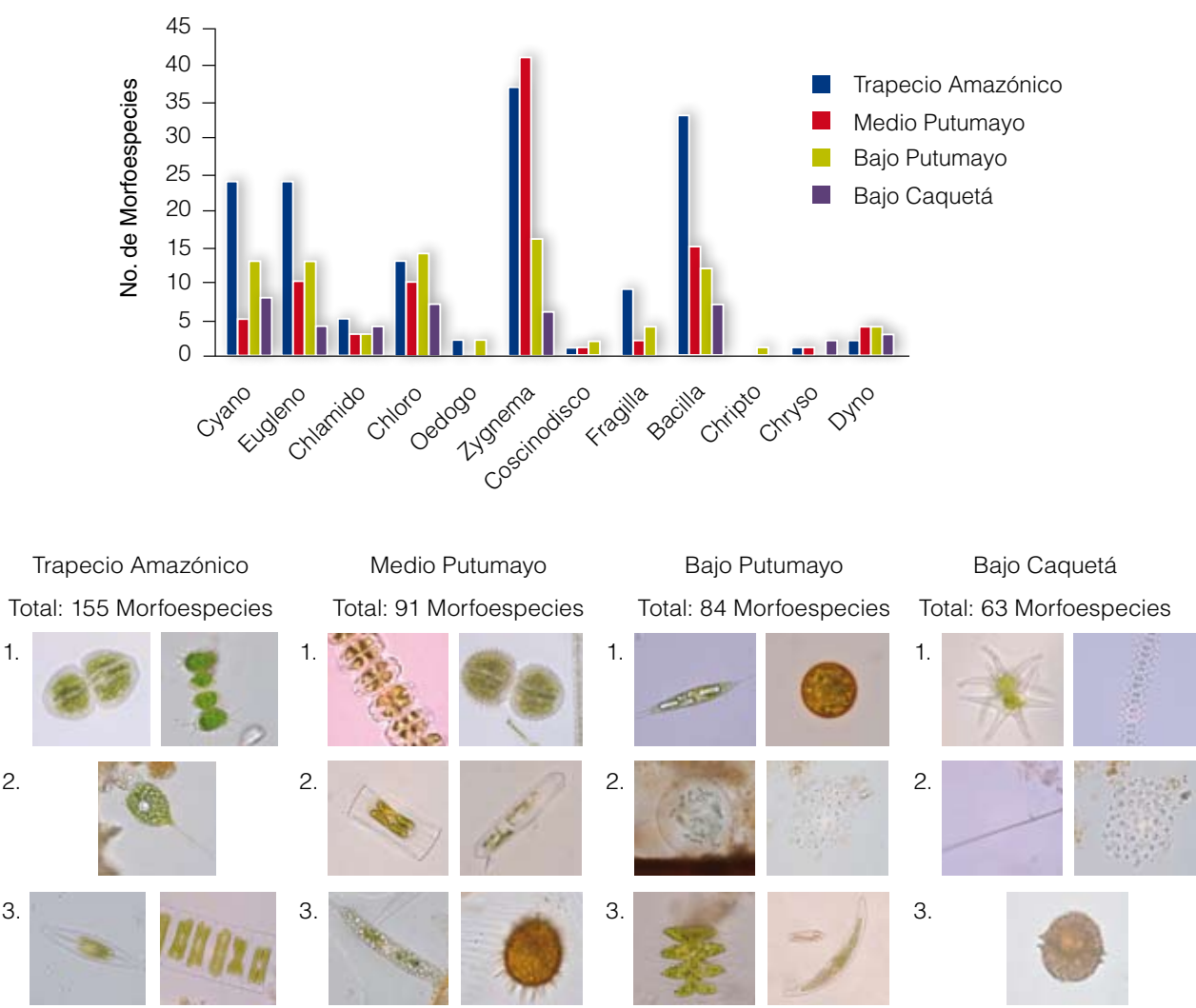


Figura 48. Número de morfoespecies de microalgas que indican los 3 grupos representativos en cada zona de estudio. Trapecio Amazónico: 1. Desmicias; 2. Euglenofitos; 3. Diatomeas. Medio Putumayo: 1. Desmicias; 2. Diatomeas; 3. Euglenofitos; bajo Putumayo: 1. Euglenofitos; 2. Cianofíceas 3. Desmicias. Bajo Caquetá: 1. Desmicias; 2. Cianofíceas; 3. Dinoflagelados. Fotos: Facuam, UNAL

Así, las desmídias representaron el 28% de la riqueza con 65 morfoespecies, siendo La Paya (medio Putumayo) el lugar que presentó la mayor diversidad de estos individuos. Estos organismos se ven favorecidos por ambientes con aguas someras y con importante desarrollo de macrófitos indicando condiciones de oligotrofia (Coesel, 2001). Adicionalmente sus formas intrincadas les confieren una mayor capacidad para la toma de nutrientes (Hernández, 2006) que son limitados especialmente en el medio Putumayo y bajo Caquetá. Otro grupo representativo fueron las diatomeas con el 18% de la riqueza, estas se encuentran presentes en la gran mayoría de los ambientes de la Amazonia reflejando en gran medida su adaptabilidad a los bajos valores de pH y conductividad (Pinilla *et al.*, 2000) condiciones registradas en varios de los sistemas de estudio. Los euglenófitos representaron el 14% de la riqueza especialmente en el Putumayo y el Trapecio Amazónico. Se caracterizan por ser frecuentes en aguas ricas en material orgánico, por lo cual algunos autores lo consideran indicador de contaminación orgánica (Palmer, 1969). No obstante, en la Amazonia los cuerpos de agua presentan abundante contenido de materia orgánica producto de condiciones naturales como son la contribución del río, del bosque inundable y los períodos de estiaje durante los cuales la descomposición de los macrófitos conlleva un gran aumento en el contenido de materia orgánica (Conforti, 1993). Esta disponibilidad de materia orgánica permite la coexistencia de diferentes clases de euglenófitas, favoreciendo en número y diversidad a este grupo de flagelados (Zalocar de Domitrovic, 1992). Por su parte las cianófitas representaron el 16% de riqueza, estos organismos presentan ventajas adaptativas que las hacen ser un grupo dominante en la mayor parte de los sistemas valorados en el Trapecio Amazónico. Muchos de estos organismos son capaces de adaptar sus capacidades fisiológicas para competir con otras especies fitoplanctónicas por luz y nutrientes, por lo cual pueden crecer en condiciones de alta turbidez o cuando los niveles de luz son bajos (Padisák, 1997), características registradas en varios ecosistemas del bajo Putumayo.

Otro aspecto estudiado fue la biomasa de la comunidad fitoplanctónica, estimada a través de la cantidad de organismos presentes en un volumen determinado. Se encontraron variaciones en los ecosistemas analizados, siendo las desmídias con 32,1% (*Closterium setaceum*) y las diatomeas con 20,9% (*Eunotia spp.*) las que marcaron las mayores densidades, revelando una vez más la importancia de estos grupos para el área de estudio. El análisis entre zonas mostró también diferencias, siendo el bajo Caquetá la cuenca con mayor densidad de organismos pero menor diversidad, seguida del Putumayo y el Trapecio Amazónico. Otra medida

tenida en cuenta para estimar la biomasa fue el biovolumen. Se encontró que los organismos más representativos fueron *Gonatozygon sp.*, *Eudorina elegans*, *Mougeotia sp.* y *Surirella sp.* exponiendo una clara diferencia con relación a los que fueron más frecuentes en los conteos (aunque pertenecen a la misma clase) revelando la importancia de tener en cuenta estas medidas a la hora de estimar la abundancia (Figura 49).

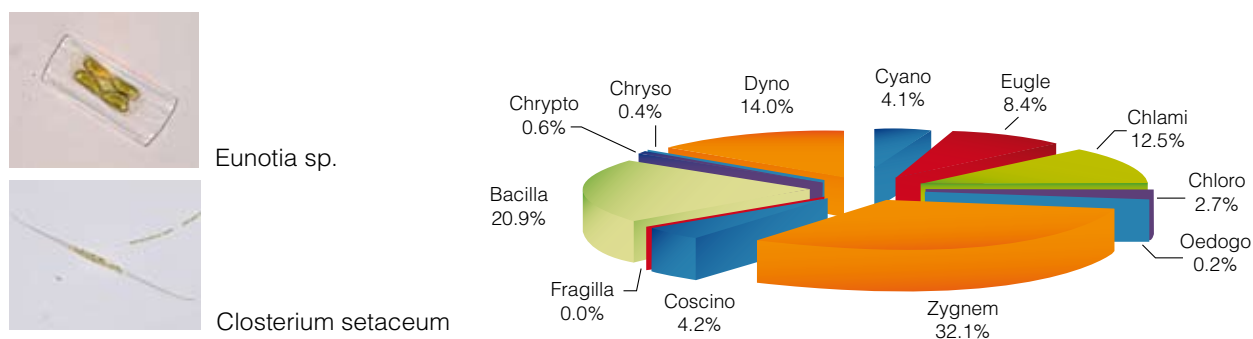


Figura 49. Abundancia porcentual de morfoespecies de microalgas por clase taxonómica en las cuatro zonas estudiadas. Fotos: Facuam, UNAL.

El zooplancton fue otra de las comunidades evaluadas. Los resultados obtenidos coinciden con lo encontrado por otros autores que afirman que la diversidad zooplanctónica usualmente es baja, siendo frecuentemente los rotíferos el grupo con mayor riqueza de especies (Robertson & Hardy, 1984, en Andrade-Sossa, 2001). En el presente estudio se encontraron 87 morfoespecies, de las cuales 63 pertenecen a los rotíferos, 18 a los cladóceros y 6 a los copépodos, lo cual puede estar relacionado según Sendacz *et al.*, (2006) con mayores valores de clorofila-a, nutrientes y conductividad eléctrica que asociado a bajas concentraciones de oxígeno y poca transparencia (eutrofia) conlleva a la presencia de algas cianófitas que no son adecuadas para la filtración por parte de los cladóceros y copépodos.

Los géneros de rotíferos más representativos en número de morfoespecies fueron *Lecane* spp., *Lepadella* spp., *Brachionus* spp. y en biomasa (estimada a través de la abundancia) *Filina* sp., *Lepadella* spp. y *Polyarthra* spp. mostrando los valores más altos en el Caquetá donde la biomasa fitoplanctónica también presentó cifras elevadas, hechos que podrían estar relacionados, debido a que las microalgas constituyen una importante fuente alimenticia para algunas especies de zooplancton (Carpenter *et al.*, 2005) (Figura 50). Cabe mencionar

también la importancia de los rotíferos detritívoros en ecosistemas amazónicos de bajas productividades, con escasos nutrientes disueltos, pero con considerables fragmentos orgánicos provenientes de su cuenca y llanura aluvial, debido a que estos constituyen la vía responsable que sostiene la biota existente (Andrade-Sossa, 2001).

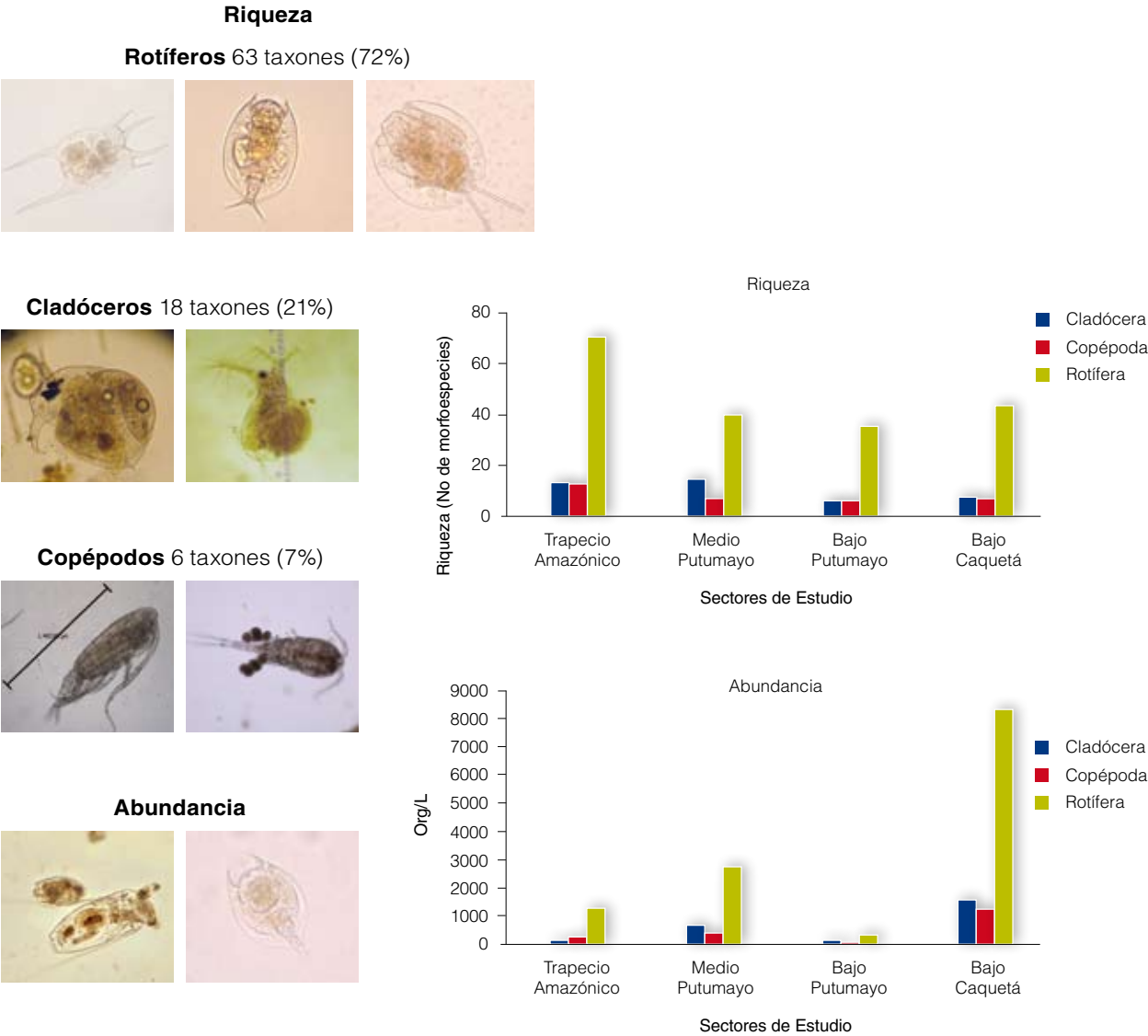


Figura 50. Riqueza y abundancia (*Filina* spp. y *Lepadella* spp.) del zooplankton en las zonas de estudio. Fotos: Facuam, UNAL.

Ecosistemas de la fauna acuática en el sur de la Amazonia colombiana

Hay un entendimiento claro de las condiciones geográficas que imperan en el tramo del eje Apaporis-Tabatinga, y esas condiciones geográficas se reflejan en los tipos de aguas y de ecosistemas acuáticos estudiados manifestando diferencias importantes en las productividades de estas masas acuáticas. Partiendo de la base de que las especies estudiadas dependen, en su mayoría, de la oferta del medio acuático y/o de las rutas tróficas que soportan sus recursos alimenticios, debe haber una coincidencia y una fuerte relación entre las densidades poblacionales encontradas, la caracterización física y química y el grado de productividad reportado para estos ecosistemas acuáticos debido a que esta última constituye la base de los flujos de energía que condicionarán la existencia y rasgos de historia de vida de los diferentes componentes de la flora y de la fauna (Goulding, 1994; Junk & Piedade, 2000). No obstante algunas prácticas antrópicas pueden incidir directamente sobre el estado del hábitat o las especies que disminuyen sus stocks poblacionales significativamente.

Para el caso del manatí (*Trichechus inunguis*), son varios los factores que pueden incidir en la ocupación del hábitat, siendo los sólidos disueltos, profundidad, temperatura del agua, los niveles de presencia antrópica y la disponibilidad de alimento los más relevantes (Lefebvre *et al.*, 2001, en Castelblanco-Martínez, 2004). Este último factor, según un estudio realizado en la Orinoquia colombiana, es el que determina la preferencia de hábitat para estos animales (Castelblanco-Martínez, 2004; Bermúdez-Romero, 2003). La dieta del manatí está directamente relacionada con los tapetes de plantas acuáticas (macrófitos) tales como *Echinochloa sp.*, *Eichornia sp.*, *Pistia sp.*, *Paspalum sp.*, y *Pontederia sp.*, entre otras (Castelblanco, 2000), los cuales son los principales productores primarios en las llanuras inundables dada su alta capacidad para asimilar nutrientes y transformarlos rápidamente en carbono disponible para la cadena trófica (Junk & Piedade, 1993). Por otra parte, estos macrófitos favorecen el desarrollo de algas llamadas fitoperifiton (Engle & Melack, 1993) que son consumidas por el manatí en sus estadios juveniles; de esta forma, el sistema litoral tanto de la ribera de los ríos, como de los lagos, compone parte fundamental del hábitat de estos organismos.

Para el caso del río Caquetá en el tramo bajo en el sector colombiano, las condiciones geológicas, geográficas, limnológicas y topográficas del sistema no favorecen la presencia de plan-

tas acuáticas en el cauce del río ni en los lagos conexos, indicando que las probabilidades de encontrar manatí en estos ecosistemas son supremamente limitadas al no encontrarse el biotopo ni la oferta de sostenimiento alimenticio. Para el sector del bajo Putumayo se registró la presencia de la especie en varios ecosistemas (isla Gaviota, brazuelo Santa Clara, isla Ventura, caño Sucuruyú) que presentan condiciones de alta productividad en comparación con otros sistemas del mismo sector. En el río Amazonas se reportó el mayor número de avistamientos, hecho que coincide con las características limnológicas de la cuenca, con los altos grados de productividad encontrados en esta zona y al parecer, con la implementación de programas de investigación y conservación del manatí realizados por las fundaciones Natutama y Omacha.

Los delfines rosados (*Inia geoffrensis*) y grises (*Sotalia fluviatilis*) por estar ubicados en la escala trófica superior como predadores y piscívoros tienen una relación directa con la oferta del recurso íctico. Sobre este punto hay teorías que soportan que en los sistemas inundables, tales como los lagos, se desarrollan comunidades planctónicas y perifíticas (tipo de plantas C3) que soportan y mantienen la biomasa de peces characidos detritófagos que en esencia generan las mayores biomásas pesqueras de la región (Araújo-Lima *et al.*, 1998; Forsberg *et al.*, 1993). De igual manera los parches de gramalote también sirven como alimento y sustrato de organismos que ocupan los primeros eslabones de la red trófica (Junk, 1973) constituyendo espacios de alimentación importantes para un alto número de especies de peces principalmente microcarácidos y formas juveniles y adultos de characiformes y siluriformes, los cuales son presas potenciales de *I. geoffrensis* (Wilson-White, 2002). Bajo esta perspectiva, en un sistema de aguas como el del Amazonas, de mayor mineralización y elevada productividad hay una mayor oferta de recursos para estas dos especies, no solo en el canal del río sino en las llanuras aluviales. Así estos organismos usan el hábitat en respuesta a los pulsos de inundación y a factores de oferta alimenticia (Trujillo & Diazgranados, 2002) que, por ejemplo, para el caso de *I. geoffrensis* (Trapecio Amazónico) en aguas ascendentes y altas prefiere los lagos debido a que estos ofrecen mayor cantidad de microhábitats y recursos alimenticios que suplen sus actividades de alimentación, descanso, juego y crianza (Castellanos, 1998).

En el caso de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), hay un factor histórico que influye en los resultados encontrados, pues estas poblaciones fueron altamente diezmadas durante las décadas de los años 1950 y 1960 para la comercialización de sus pieles (Donadío, 1978 En: Trujillo *et al.*, 2008) y los sitios preponderantes donde sucedieron estos cambios en la densi-

dad poblacional ocurrieron cerca de grandes poblados. El hecho de no encontrar poblaciones significativas de esta especie en el sector del Trapecio Amazónico, en la ribera del río Amazonas, puede deberse más a factores de esta índole que a la capacidad que pueden tener los sistemas de soportar estos eficientes y especializados predadores de peces. Resulta así de suma importancia incorporar el historial de uso del recurso pues, por ejemplo, en el bajo Caquetá también tuvo lugar la caza de estos organismos para la comercialización de sus pieles, no obstante hubo un repoblamiento natural exitoso que posiblemente podría relacionarse con la menor densidad poblacional de esta zona en comparación con la del Trapecio Amazónico y no con la productividad de sus sistemas. En la actualidad en el bajo Caquetá los habitantes afirman que hay más nutrias que en períodos pasados, hecho que resulta incierto debido a la falta de previos estudios demográficos cuantitativos que permitan soportar esta asección.

Otro de los organismos estudiados fue el caimán negro (*Melanosuchus niger*) del que cabe resaltar la preponderancia que tienen dentro de las redes tróficas, pues promueven la diversidad biológica al dinamizar los patrones de abundancia de las poblaciones y de riqueza de las comunidades (Alonso *et al.*, 2008). Así mismo, el flujo de nutrientes influenciado por el excremento de estos reptiles proporciona el sustento a microalgas y zooplankton que son fuente de alimento de larvas y alevinos de varias especies de peces (Fittkau, 1973). Desde esta perspectiva se puede establecer que la presencia y abundancia de caimanes son indicadores de lagos que presentan elevadas productividades (Fittkau, 1973) mostrando también que lagos con elevadas productividades pueden constituir sitios adecuados para el establecimiento y mantenimiento de estos depredadores. Sin embargo, sobre esta especie también se ha ejercido una fuerte presión que ha disminuido de forma drástica sus poblaciones en especial en la zona del Trapecio Amazónico.

Con relación a las tortugas *Podocnemis expansa* (charapa) y *Podocnemis unifilis* (taricaya) es clave resaltar lo complicado que resulta efectuar avistamientos de estas en el propio sistema acuático, así que las observaciones se concentran en los períodos reproductivos cuando salen a poner sus huevos en las playas dependiendo no solo de las condiciones del hábitat acuático sino también de las zonas contiguas a estos. También cabe anotar las diferencias entre los ríos estudiados, por ejemplo, el Caquetá tiene un canal más estrecho, encañonado, con una regular variación de niveles y de permanencia y constancia de playas en comparación con el río Amazonas, razón por la cual en el Caquetá las densidades de tortugas pueden

ser mayores. Tampoco hay que olvidar la presión ejercida por los habitantes que ha llevado a la alarmante reducción de las tasas poblacionales de estas especies.

Conclusiones

Se encontró que la gran mayoría de los ambientes acuáticos evaluados reflejan condiciones adecuadas y que las diferencias encontradas entre ellas responden a condiciones geológicas, edáficas, temporales y espaciales que coinciden con las reportadas por otros estudios. Así, uno de los factores que más podría incidir en las densidades poblacionales de las seis especies en las diferentes cuencas es la presión antrópica directa sobre estas (caza, consumo), ello sin olvidar que aún existe poca o ningún tipo de información de muchos de los sistemas evaluados, lo cual impide generar un juicio de valor frente a si el hábitat presenta indicios de degradación o fraccionamiento.

El estudio de aspectos limnológicos como la dinámica del plancton y su relación con las características físicas, químicas y geológicas, resulta esencial a la hora de caracterizar y evaluar la calidad de los ambientes acuáticos; no obstante, es de suma importancia tener en cuenta que para este tipo de monitoreos se debe recolectar tanto información temporal como espacial, de modo que se puedan hacer comparaciones con respecto a situaciones de referencia y bajo diferentes escenarios, lo cual podría optimizarse para futuros estudios, pues para el presente se tuvo un solo momento dentro de la dinámica del pulso hidrológico que actúa como modelador de estos ambientes.

No obstante, cabe destacar que la valiosa información obtenida a través de este estudio brinda herramientas que posibilitan el entendimiento de la ecología de la trama trófica, la cual constituye la base fundamental para predecir y definir las capacidades de los stocks poblacionales que pueden soportar los eslabones superiores, tales como peces, reptiles y mamíferos acuáticos, así como su capacidad de explotación, elementos esenciales a la hora de establecer criterios de conservación tanto de los sistemas acuáticos como de las especies que allí habitan.

Es de resaltar la línea base generada a través de este estudio y la importancia de integrar diversas áreas del conocimiento en la ejecución de proyectos de este tipo, para poder lograr un acercamiento a la comprensión del complejo entramado existente entre las relaciones biológicas, ecológicas y sociales de las cuatro zonas estudiadas.

Instrumentos de
**Planificación
y Gestión**





Instrumentos de Planificación y Gestión: Estrategias, Acuerdos y Perspectivas para el uso, Manejo y Conservación de la Fauna Acuática del Sur de la Amazonia Colombiana

*Fernando Trujillo, Ana Lucía Bermúdez-Romero, Ximena Patricia Galíndez Cuayal
y Braulio Leonel Ceballos-Ruiz*

Al analizar una por una todas las variables relacionadas con la conservación de especies acuáticas y sus ecosistemas, es evidente que existe una gran complejidad de factores que no hacen fácil buscar mecanismos eficientes de conservación. Los delfines, manatíes, nutrias, tortugas y caimanes vienen experimentando diferentes presiones directas e indirectas que han desequilibrado o eliminado sus poblaciones en varias regiones geográficas.

De manera general se observa que existen tres tipos de amenazas, las amenazas por la interacción directa con la pesca, las amenazas por consumo y las amenazas por aprensión. La amenaza originada por interacciones negativas con las pesquerías involucra a delfines, nutrias y caimanes, puesto que a las tres especies se les atribuye destruir aparejos de pesca como redes y mallas, y a las dos primeras (delfines y nutrias o lobos), se les percibe como competidores por el recurso pesquero. Las amenazas por consumo envuelven especies apetecidas desde épocas remotas, que actualmente se encuentran en peligro

o vulnerables a la extinción, como es el caso de las tortugas y el manatí amazónico. Aunque para los caimanes no sea una amenaza detectada en todos los sectores, en el Trapecio Amazónico sí se identifica esta especie dentro de este tipo de amenaza (de consumo). Por último, son los caimanes los responsables de la amenaza por aprensión, originada por los comportamientos agresivos de los individuos adultos de esta especie, que si bien son poco comunes, provocan suficiente temor entre las comunidades como para amenazar en algún grado a la especie. Para delfines y caimanes existe una cuarta amenaza, debido a que muchas veces son cazados para la pesca de mota o simi, especies que son fuertemente comercializadas en el interior del país.

En todos los casos, la variable determinante es el hombre, que ejerce la presión sobre el ecosistema amazónico y percibe las especies como un recurso disponible e inacabable. Este hombre está representado por un conjunto heterogéneo entre los que se encuentran las comunidades indígenas, los inmigrantes occidentales provenientes de diferentes regiones geográficas, los pobladores de comunidades ya mezcladas, que ya no pueden ser consideradas como colonos, sino como habitantes amazónicos y un conjunto de personas con diferentes niveles de escolaridad que soportan la institucionalidad en la región. El Amazonas ya no es más una zona cerrada y de difícil acceso, sino que está abierta a diferentes pulsos económicos, la mayoría de los cuales se sustentan en el extractivismo.

Como se sabe, las presiones sobre las especies de fauna acuática han recibido respuesta del sector académico y político. En algunos casos efectiva y en otros no. El modelo tecnócrata que por muchos años ha imperado en el país ha mostrado no ser muy eficiente, y por esa razón desde la creación del Ministerio de Ambiente se propuso un proceso de descentralización a través de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y de desarrollo sostenible para poder atender mejor las necesidades ambientales de cada región. Esto de alguna manera ha permitido identificar problemas críticos en la Amazonia relacionados con la extracción maderera, la pesca, la contaminación y el tráfico de especies. Problemas que comparten todos los países de la cuenca y que aún parece que su solución está lejana. La principal razón de esto es la falta de alternativas económicas en la región que generen una estabilidad económica que no se base en pulsos extractivistas.

A este modelo de descentralización se ha sumado de manera lógica la necesidad de que las comunidades locales participen y lideren los procesos de ordenamiento territorial y mane-

jo de sus propios recursos. Sin embargo, este es un proceso lento y que requiere etapas de aprendizaje para equilibrar de alguna manera el pensamiento indígena con el occidental. Los resguardos indígenas y sus planes de vida se convierten en oportunidades para implementar procesos de manejo, pero a pesar de que muchos de estos resguardos son de gran tamaño, las presiones sobre las especies acuáticas y sus ecosistemas se dan en escalas mayores y requiere la concertación entre diferentes actores.

De todas las especies de fauna acuática amenazada mencionadas en este libro, probablemente las tortugas ilustran mejor las diferentes iniciativas que se han trazado para garantizar la supervivencia de estas especies, no solo en la Amazonia colombiana, sino también en Brasil, Perú y Ecuador. Estas iniciativas se han dado a nivel nacional, regional y local, y sus resultados han sido en algunos casos positivos y en otros frustrantes.

¿Por qué si una comunidad establece medidas de manejo, no funcionan? La respuesta parece ser que muchos de los acuerdos o son impuestos por organizaciones externas y no son apropiados ni respaldados por las comunidades locales o son propuestos por las mismas comunidades, pero no existe claridad de cuáles son las consecuencias de incumplir los acuerdos. Uno de los aspectos fundamentales es el monitoreo de estos acuerdos, que





generalmente no se planifica, y en ocasiones cuando es tenido en cuenta, se espera que alguien, generalmente el Estado o alguna organización no gubernamental o de cooperación técnica, pague por esto. Esta situación ha generado gran controversia, ya que existen diferentes posiciones ante esto: unos afirman que las comunidades plantean las reglas y ellas mismas deben encargarse de su cumplimiento como parte de su autonomía. Otra posición es que una comunidad al dejar de usar una especie como recurso, deja de percibir un beneficio económico, y por ende, debe compensarlo de alguna manera. Igualmente, si se invierte tiempo en vigilar un área para garantizar el cumplimiento de un acuerdo, se está dejando de hacer alguna actividad productiva y por lo tanto requiere una compensación.

A la luz de esta polémica existe toda una corriente de apoyo a los acuerdos de conservación de especies y ecosistemas, en la que diferentes actores deben articularse con unas reglas de

juego claras, que no caigan en subsidios perversos y paternalistas, pero que sí generen de alguna manera sostenibilidad económica en la región.

Alrededor del tema pesquero existen situaciones semejantes, y se han hecho avances en la región amazónica colombiana, con el apoyo de comunidades locales y la generación de acuerdos de pesca. Estos han sido procesos largos, de más de dos años de trabajo y discusión por parte de las comunidades, para finalmente llegar a la propuesta de “reglas” de uso que sean racionales, objetivas, claras y que se puedan cumplir. Un ejemplo de esto son los la-



gos de Tarapoto y Yahuaracaca, en el Trapecio Amazónico, donde estas “reglas” se convertirán en una resolución del Incoder para facilitar mecanismos legales para su cumplimiento. Algo similar deberá intentarse con el uso de la fauna silvestre, y en este sentido, el país a través del Ministerio de Ambiente, y del Instituto Alexander von Humboldt vienen trabajando. Se trata de adaptar la propuesta de los principios y directrices de *Adis Abbeba* para la utilización sostenible de la diversidad biológica con un enfoque de concertación con las comunidades locales, que se concretará en unos lineamientos de uso.

La iniciativa Facuam se convierte en un proceso catalizador del interés por conservar especies de alto valor ecológico y cultural como son los delfines, manatíes, tortugas, caimanes y nutrias, al haber abordado un análisis participativo de la situación de estas especies en una amplia región de la Amazonia. Las comunidades locales hicieron sus reflexiones y analizaron los resultados de iniciativas previas de conservación; se conjugó igualmente una evaluación de información secundaria, con investigación social y biológica, además del análisis crítico de expertos en la región.

La conclusión es que se debe continuar haciendo un esfuerzo decidido para diseñar acuerdos de conservación que funcionen en diferentes escalas y que articulen a todos los actores de la región. Igualmente, reconocer que los aspectos sociales y biológicos son dinámicos y muy sensibles y que se deben prever mecanismos flexibles y adaptativos para que funcionen las estrategias de conservación.

Uno de estos aspectos es la educación ambiental ligada al fortalecimiento cultural. Durante el desarrollo de la iniciativa Facuam se apreció que, aunque hay algunas comunidades que conservan varias de sus costumbres y dialectos autóctonos, la cultura es un hilo muy frágil que es necesario fortalecer. La pérdida cultural se aprecia principalmente en los cascos urbanos, donde se tiene contacto más directo con otro tipo de culturas de diferentes partes de Colombia y del mundo, siendo algo más “conservadas” aquellas comunidades apartadas de los mismos.

Cabe mencionar que la juventud es uno de los sectores poblacionales más desprotegidos, teniendo en cuenta que no están recibiendo una educación consecuente con su propia cultura, cayendo en un vacío entre lo autóctono y lo moderno, que en muchas ocasiones conlleva al ocio, y que éste a su vez potencialmente se traduce en la adopción de conductas no muy



sanas como el consumo de drogas. Por lo mismo es imperante la adopción de programas educativos que resalten, valoren y contextualicen la juventud sobre su propia cultura, incentivándolos a acrecentar un sentido de pertenencia y apropiación por su entorno.

La investigación fue otro de los temas planteados, ya que el desconocimiento del estado actual de las poblaciones de las especies que los locales definen como individuos conflicto, es evidente en los diferentes sectores de estudio. Con relación a esto, se abordó el tema de quién debe llevar a cabo las investigaciones de campo en estos territorios indígenas. Hoy en día los indígenas son conscientes de los procesos de esclavitud y sometimiento cultural de los cuales fueron víctimas sus antepasados (la evangelización, las “caucherías”, la extracción de pieles, y la coca, entre otros) (Rodríguez 1990), y que si bien las nuevas generaciones gozan

de un *status* político y son reconocidos como pueblos indígenas en la Constitución Política de Colombia de 1991, el pasado ha dejado una huella imborrable en la memoria de estos. El “blanco”, como ellos llaman a los hombres no indígenas, es un ser “mezquino” que según ellos sólo quiere aprovecharse del saber y del territorio indígena, y que como la historia les ha enseñado, no retribuye un valor justo por los servicios recibidos.

Esta situación ha ido cambiando paulatinamente en los últimos años, siendo la investigación una alternativa en regiones donde se adelantan proyectos generalmente de tipo ambiental, los cuales cuentan con la participación de indígenas bajo diferentes modalidades de coinvestigador, auxiliares de campo y contratistas, entre otros. Sin embargo, los indígenas desean tomar las riendas de su territorio, y por ello desean involucrarse más activamente en procesos relacionados con la investigación de la diversidad biológica y cultural de la región en la que habitan, conscientes además de que dichos procesos deben ser coordinados y ejecutados entre los pueblos indígenas y las instituciones ambientales pertinentes,

En términos generales, este tema es planteado por los locales, ya que estas oportunidades son vistas como fuentes directas de empleo que ayudan a solventar sus necesidades básicas (como le sucede a cualquier investigador), lo que además se convierte en un hecho interesante teniendo en cuenta que son los locales las personas que más conocimiento tienen en cuanto a sus recursos naturales, punto favorable para tener en cuenta en cualquier tipo de investigación ambiental.

Finalmente, se deben generar alternativas económicas y productivas viables, acordes con los procesos culturales de la región, se debe abordar de manera decidida la problemática pesquera para garantizar la seguridad alimentaria y el flujo económico, se debe regular el turismo exigiendo los mejores estándares ambientales y que sea socialmente incluyente con comunidades locales, y finalmente garantizar la integridad de los ecosistemas (incluyendo los países vecinos), no solo para las especies de fauna acuática, sino también para el sostenimiento de la diversidad biológica y cultural de la Amazonia. El reto es enorme, pero ya el espíritu humano de la región está comenzando a entender la necesidad de trabajar juntos y en la misma dirección.

Bibliografía

- ALONSO, J.C.; BONILLA, C.A.; CASTELLANOS, L. & MALDONADO R. A. 2008. Estado del conocimiento y perspectivas para el Caimán negro (*Melanosuchus niger* Spix, 1925) en la Amazonía Colombiana. P-p 125-139. En Trujillo, F., Alonso, J.C., Diazgranados, M.C., y C. Gómez (eds) 2008. Fauna acuática amenazada en la Amazonía colombiana. Análisis y propuestas para su conservación. Fundación Omacha, Fundación Natura, Instituto Sinchi, Corpoamazonia. Bogotá. Colombia. 152 p.
- ACOSTA, J. 1996. Protección y manejo de la tortuga charapa en la Amazonía ecuatoriana: el caso de la reserva de producción faunística Cuyabeno. En C. Campos, A. Ulloa & H. Rubio. 1996. Manejo de fauna con comunidades rurales. Editorial Presencia. S.A, Santa fe de Bogotá. P 119-131.
- ACITAM. 2008. Plan de vida de la asociación de cabildos indígenas del trapezio Amazónico (Acitam). pp. 104.
- ANDRADE-SOSSA, C. 2001. Efectos de la fluctuación del nivel del agua sobre la estructura de la comunidad de rotíferos planctónicos en el lago Yahuaraca (Río Amazonas – Colombia). Tesis de Maestría. Universidad de los Andes. Bogotá.
- ANDRADE, G. 1992. La deforestación de la Amazonía colombiana y la extensión de la biodiversidad. 113-140 p. In: Andrade, G., Hurtado, A., & R. Torres (eds.) Amazonía Colombiana: Diversidad y conflicto. Colciencias-CONIA-CEGA.
- AGUDELO, E., ALONSO, J. C. & MOYA, L. A. 2006. Perspectiva para el ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el área de integración fronteriza colombo-peruana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi e Instituto Nacional de Desarrollo, Inade. Bogotá D. C., Colombia.

- AGUDELO, E., SALINAS, Y., SÁNCHEZ, C., MUÑOS, D., ALONSO, J., ARTEAGA, M., RODRÍGUEZ, O., ANZOLA, N., ACOSTA, L., AVELLANEDA, M. & VALDÉS, H. 2000. Bagres de la Amazonia colombiana: un recurso sin fronteras. Instituto Sinchi y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. Pp: 253.
- AGUILERA, X., J.S. CORONEL, T. OBERDORFF & P.A. VAN DAMME. 2008. Distribution patterns, population status and conservation of *Melanosuchus niger* and *Caiman yacare* (*Crocodylia*, *Alligatoridae*) in oxbow lakes of the Ichilo river floodplain, Bolivia. *Rev. Biol. Trop.*, 56: 909-929.
- ARAUJO-LIMA C. A. R. M. ; B.R. FORSBERG ; R. VICTORIA & L. MARTINELLI. 1986. Energy sources for detritivorous fishes in the Amazon. *Science*, 234, 1256-1258
- ARDILLA, L. 2009. Dinámica de gramalotales en la llanura inundable del río Amazonas- Puerto Nariño- Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia. Tesis de Maestría. 167 p.
- ATICOYA. 2008. Plan de vida de los pueblos Tikuna, Kokama y Yagua de Aticoya. Asociación de Autoridades indígenas del resguardo Tikuna, Kokama y Yagua de Puerto Nariño y Leticia (Aticoya). pp. 85.
- BARAHONA, S., P. BONILLA, A. MARTINEZ Y H. NARANJO. 1.996. Estado, distribución, sistemática y conservación de los crocodylia colombianos Censo 1.994-1.995 Ministerio del Medio Ambiente - Dirección General Forestal y de Vida Silvestre - Subdirección de Fauna, Bogotá.
- BARBOUR, M.T., GERRITSEN, J., SNYDER, B.D. AND STRIBLING, J.B. 1999. Rapid Bio-assessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macro-invertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.
- BAPTISTE, L., E. HERNANDEZ, R., POLANCO, & M. QUICENO. 2002. La fauna silvestre colombiana. Una historia económica y social de un proceso de marginalización. En Velasco, D.M. 2004. Valoración biológica y cultural de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), en el área de

influencia de Puerto Carreño, Vichada, Colombia (ríos Orinoco, Bitá, Caños Juriepe y Negro). Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ecóloga, Pontificia Universidad Javeriana, facultad de estudios ambientales y rurales. Bogotá, Colombia p.p. 88.

BERMÚDEZ, R. A. L. 2003. Presencia y uso diferencial del hábitat de *Trichechus manatus* en el río Orinoco, zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. Colombia. Una visión biológica y cultural. Tesis de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 137 pp.

BAXEVANIS, A.D. AND B.F.F. OUTELLETE. 2001. Bioinformatic: A practical guide to the analysis of genes and proteins. Second edition. John Wiley & Sons, Inc. New York, USA. pp 470.

BENHUR, C., FELDENS, M., SALVI, J., & ZANARDI, C., 2004. Estudio preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil. Rev. Bras. Zool. vol.21 no.1 Curitiba Mar.

BEST, R.C. AND DA SILVA, V.M.F. 1989. Amazon River Dolphin, Boto *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817). Pp. 1-23, In Handbook of Marine Mammals. Vol. 4. River Dolphins and the Larger Toothed Whales (S.H. Ridway & R. Harrison eds.). Academic Press, London, 442 pp.

BONILLA, C.A., AGUDELO, E., GÓMEZ, C., ALONSO, J.C. Y TRUJILLO, F. 2008. Interacciones entre delfines de río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) y pesquerías de grandes bagres en el río Amazonas pg. 29 a 38. En Trujillo, F., Alonso, J.C., Diazgranados, M.C. & Gomez, C. (eds). 2008. Fauna acuática amenazada de la Amazonía Colombiana. Análisis y propuestas para su conservación. Fundación Omacha, Fundación Natura, Instituto Sinchi, Corpoamazonia. Bogotá. Colombia. 152 p.

BOTELLO CASTILLO J.C. 2000. Ecología y Comportamiento del Lobo de Río *Pteronura brasiliensis* en la región del bajo Apaporis, Amazonía Colombiana. Tesis para aspirar al título de biólogo. Universidad del Valle Facultad de Ciencias.

BRANDORFF, G.O., W. KOSTE & N. SMIRNOV. 1982. The composition and structure of Rotiferan and Crustacean communities of the lower Rio Nhamunda, Amazonas, Brazil. Stud. Neotrop. Faun. Envir. 17: 69-121

- BRIEVA C. 2002. Estado Actual y Perspectivas del Caimán Negro (*Melanosuchus niger*), con Énfasis en la Amazonía Colombiana. *Grupo de Estudio de Animales Silvestres (Boletín GEAS)*, 3: 27-33.
- CABALLERO, S.; TRUJILLO, F.; VIANNA, J.A.; BARRIOS-GARRIDO, H. BARRIOS-GARRIDO, H.; MONTIEL, M.G.; BELTRÁN-PEDREROS, S.; MARMONTEL, M.; SANTOS, M.C.; ROSSI-SANTOS, M.R.; SANTOS, F.R. AND BAKER, C.S. 2007. Taxonomic Status of the Genus *Sotalia*: Species Level Ranking for “Tucuxi” (*Sotalia fluviatilis*) and “Costero” (*Sotalia Guianensis*) Dolphins. *Marine Mammal Science*, 23: 358-386.
- CAICEDO, D., TRUJILLO F., RODRÍGUEZ, C., (Ed). 2005. Rivera M., Programa Nacional de Manejo y conservación de Manatíes en Colombia. Bogota, Colombia. 174 pp.
- CARTER, S.K. & ROSAS, F. C. W. 1997. Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. *Mammal Rev.* 27(1): 1-26
- CARRASQUILLA, M. C. 2002. Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante *Pteronura brasiliensis* en el río Orinoco, Vichada, Colombia. Tesis de pregrado Biología. Universidad de los Andes, Bogotá. 62p.
- CASTAÑO-MORA, O.V. (Ed). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. ICN-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia.
- CASTELBLANCO-MARTÍNEZ, D. 2004. Peixe-Boi (*Trichechus manatus manatus*) na Orinoquia Colombiana: status de conservação e uso de hábitat na época seca. Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus. 119 p.
- CASTELBLANCO, D., GÓMEZ, I., BERMÚDEZ, A., 2005. Ecología y conservación del manatí antillano *Trichechus manatus manatus* en la zona comprendida entre Puerto Carreño, Colombia y Puerto Ayacucho, Venezuela. Informe Fundación Omacha. 44 pp.

- CASTELLANOS, L. 1998. Caracterización de algunos elementos del hábitat usado por los del-fines *Inia geoffrensis* (Blainville, 1817) y *Sotalia fluviatilis* (Gervais and Deville, 1853) en los lagos Tarapoto, el Correo y Caballo Cocha. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá. 148 p.
- COESEL, P. F. M. 1996. Biogeography of desmids. Hydrobiologia (special number) 336: 41-53. In Kristiansen (ed.). Biogeography of freshwater algae. Proceeding of the workshop Bio-geography of freshwater algae. China. Kluwer Academic Publishers. London.
- CONFORTII, V. 1993. Study of the euglenophyta from the Camaleao lake (Manaus, Brazil) I. Trachelomonas Ehr. Revue d'Hydrobiologie Tropical 26(1): 3-18.
- CONTRERAS, F., O, CASTAÑEDA, R. TORRES, H. ALVARADO & M. GUTIÉRREZ. 1994. La clorofila -a como base para un índice trófico en lagunas costeras mexicanas. 21(1-2): 55-66 Universidad Autónoma Metropolitana de México.
- COPETE, A & OTAVO, E. (coordinadores). 2003. Plan de ordenación forestal Tarapacá, Ama-zonas. Convenio de Cooperación Interinstitucional Científica y Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia.
- CUPUL-MAGAÑA, F. G. 2004. ¡A contar cocodrilos! Departamento de Ciencias, Centro Uni-versitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.
- CURTIS W. F., R. H. MEADE, C. F. NORDIN, N. B. PRICE & E. R. SHOLKOVITZ. 1982. Distribu-ção não uniforme de sedimento fino no rio Amazonas. Acta Amazonica 12(4): 697-700
- CHABRECK, R. H. 1966. Methods of determining the size and composition of alligator popula-tions in Louisiana. Proc. SE. Assoc. Game Fish Commiss., 20: 105-112.
- CHAPARRO, O. L. 2007. Construyendo Agenda 21 para el Departamento del Amazonas: Una construcción colectiva para el Desarrollo Sostenible de la Amazonía Colombiana. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de investigaciones Científicas SINCHI. 54 p.

- CRIACIA, 2003.(Consolidación del resguardo indígena autónomo Curare-Los ingleses, Amazonas) Plan de Manejo de los recursos naturales del resguardo Curare – Los ingleses (Amazonas)La Pedrera. Documento de trabajo.
- DA SILVA, V. M. F Y BEST, R. C. 1996. Freshwater Dolphin/Fisheries interation in the Central Amazon. Brasil. P 165 In: Amazonía Vol 4.
- DA SILVEIRA, R. 1.993. Distribucao, abundancia, áreas de nidificação e hábitos alimentares de *Caiman crocodilus crocodilus* e *Melanosuchus niger* (Crcocodylidae / Alligatorinae) no archipélago das Anavilhanas, Amazonia Central, Brasil. INPA - UFAM, Manaus.
- DÍAZ, D. & SÁNCHEZ, P. Em prensa. Uso de hábitat de La nutria gigante *Pteronura brasiliensis* a través de rastros indirectos (madrigueras y campamentos) em segmentos de los rios Bitá y Orinoco en el área de influencia de Puerto Carreño (Colombia).
- DINIZ, G. L.; SANTOS, C. I. 1997. Crescimento populacional da Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*). Biomatemática 7:128-133.
- DUPLAIX, N. 1980. Observations on the Ecology and Behaviour of the Giant River Otter (*Pteronura brasiliensis*) in Suriname. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol. 34 (1980); pp. 496-620
- DUQUE, S. R. & PATIÑO, A. 2000. Caracterización de la laguna La Paya (P.N.N. “La Paya”) Amazonia Colombiana. Instituto Imani, Universidad Nacional de Colombia, Leticia. 22 p.
- DUQUE, S. R. 1997. Tipificación limnológica de algunos lagos de la Amazonia Colombiana a través de la composición, biomasa y productividad del fitoplancton. Tesis de maestría Universidad Nacional de Colombia, Santa fe de Bogotá D. C.
- DUQUE, S. R., J. E. RUIZ, J. GÓMEZ & E. ROESSLER.1997. Limnologia pp: 69-134 en IGAC (ed) Zonificación ambiental para el plan colombo-brasilero (ejeApaporis- Tabatinga: PAT). Editorial Linotipia, Santafé de Bogotá, Colombia.

- ENGLE, D., & MELACK, J. (1993). Consequence of riverine flooding for seston and periphyton of floating meadows in a Amazon Flood lake. *Limnology and Oceanography* , 38 (7), 706-711.
- ESTEVEZ F. 1988. Limnología. Editora Interciencia, Rio de Janeiro.
- EXCOFFIER, L., LAVAL, G. AND SCHNEIDER, S. 2005. Arlequin ver. 3.0: An integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online* 1: 47-5
- FACHÍN-TERÁN, A. & VON MÜLHEN, E.M. 2003. Reproducción de la taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (Testudines: Podocnemididae) en la várzea Del médio Solimoes, Amazonas, Brasil. *Ecología aplicada* 2(1).
- FACHÍN – TERÁN, A. 1999. Ecología de *P. sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae) Na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá, Amazonas. Brasil. Universidad do Amazonas UA, Instituto de pesquisas da Amazonia – INPA. Manaus. 189p.
- FACHÍN – TERÁN, A; A. ACOSTA; I. VILCHEZ & G. TALEIXO. 1997. Reproducción de la taricaya *Podocnemis unifilis* (Reptilia:Testudines) en cautiverio. Iquitos, Perú. En Fang, T.G; R.E. Bodmer; R. Aquino. Manejo de fauna silvestre en la amazonia. Editorial MH Valqui. Perú. P 207-209.
- FARIAS, I. P, R. DA SILVEIRA, B. DE THOISY, L. A. MONJEL'Ó, J. THORBJARNARSON AND T. HRBEK. 2004 Genetic diversity and population structure of Amazonian Crocodilians. *Animal Conservation*, 7: 265–272.
- FITTKAU, E.J. 1973. Cocodriles and the nutrient metabolism of Amazonian waters. *Amazonia* IV (1) 103-133.
- FORSBERG, B.; C. A. C. A. ARAUJO-LIMA; L. MARTINELLI; R. L. VICTORIA & J. A. BONASSI. 1993. Autotrophic carbon sources for fish of the central Amazon. *Ecology*, 74 (3) : 643-652
- GALINDO, M. A. 1997. Estimación de abundancia y distribución de los delfines de agua dulce *I. geoffrensis* y *S. fluviatilis* en el río Caquetá. P 3 Tesis (Bióloga MARINA) UNIVERSIDAD DEL VALLE, CALI.

- GARCÍA, N.M. 2005. Biología reproductiva y conservación de las tortugas charapa *Podocnemis expansa*, cupiso *Podocnemis sextuberculata*, y taricaya *Podocnemis unifilis* en las playas aledañas al municipio de Puerto Nariño Amazonas. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ecóloga, Pontificia Universidad Javeriana, facultad de estudios ambientales y rurales. Bogotá, Colombia. pp.179.
- GAVILÁN, M. 2003. Biomasa y productividad primaria de la comunidad fitoplactónica del Lago Boa, Caquetá Medio – Colombia. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de biología marina. Bogotá.
- GIBBS, R.J. 1967. Amazon River: Environmental factors that controls its dissolved suspended load. Science 156: 1734-1737
- GUISANDE, C., A. BARREIRO, I. MANEIRO, I. RIVEIRO, A.R. VERGARA, A. VAAMONDE. 2006. Tratamiento de datos. Editorial Diaz de Santos. España.
- GÓMEZ, M. 2008. Dinámica espacial y temporal de la comunidad fitoplanctónica en el lago Yahuaraca, Planicie de inundación del río Amazonas. Tesis de maestría. Universidad Javeriana Bogotá.
- GÓMEZ, J. 1999. Ecología alimentaria de la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo Río Bitá (Vichada, Colombia). Tesis para optar al título de biólogo, Universidad Javeriana, Santa fé de Bogotá Colombia.
- GOULDING, M., BARTHEM, R. & FERREIRA, E. 2003. The Smithsonian atlas of the Amazon. Smithsonian books, Princeton editorial associates, Inc. Washington – London. Pp: 231.
- HERNÁNDEZ, E. 2006. Estructura de la agremiación fitoplanctónica en la ciénaga de Ayapel en diferentes periodos del pulso hidrológico. Tesis de maestría. Universidad de Antioquia.
- HERNÁNDEZ-CAMACHO. J. 2001. La Biota amazónica colombiana. Consideraciones acerca de sus orígenes. Instituto Amazónico de investigaciones. IMANAI. Zonificación Ambiental para el Ordenamiento Territorial en la Amazonía Colombiana (Libro de memorias). Bogotá, Colombia.

- HERRON, J. C. 1985. Population status, spatial relations growth and injuries in Black and spec-
tled caimans in Cocha Cashu. Department of Biology, Princeton University.
- HIMAT. 1993. Subdirección de hidrología y meteorología. Boletín sistema de información hidro-
metereológica SISDHIM.
- HILLEBRAND H, DÜRSELEN CD, KIRSCHTEL D, TAMAR UP. 1999. biovolume calculation for
pelagic and benthic microalgae. J Phycol. 35. 403-424.
- HORNA, V; ZIMMERMANN, R., CINTRA, R., VASQUEZ, J., Y HORNA, J. 203. Feeding Eco-
logy of the Black Caiman In Manu National Park, Perú. En: Versión electronic: [http://www.
lyonia.org/Archives/](http://www.lyonia.org/Archives/).
- HORNE, A.J. & C.R. GOLDMAN. 1994. Zooplankton and zoobenthos, p. 265-2911. In Limno-
logy. McGraw-Hill International Editions
- HUELSENBECK J.P. AND RONQUIST F.R. 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny.
Bioinformatics 17:754–755.
- HUTTON, J. 1989. Movements, Home Range, Dispersal and the Separation of Size Classes in
Nile Crocodiles. *American Zoologist*, 29: 1033-1049.
- IGAC, 1993. Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del depar-
tamento del Caquetá. Capítulos I, II, III. Estudios en la Amazonia colombiana VI A. Tropen-
bos, Santafé de Bogotá.
- ISOLA,S. 2000.Determinación de la distribución y abundancia de Lobo de río (*Pteronurabra-
siliensis*) en la reserva nacional Pacaya Samiria, Perú, tesis para optar el titulo de Ingeniera
Forestal, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Peru.
- JUNK, W., J. 1997. The central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system. Springer,
Berlín. 525 p.

- JUNK, W. J. ; P. B. BAYLEY & R. E. SPARKS. 1989. The flood pulse concept in river- floodplain systems. In D.P. Dodge. proceedings of International Large River Symposium. Can. Spec. Public. Fish. Aquatic. Sci. 106: 110-127.
- JUNK, W. 1973. Investigations on the ecology and production biology of the Floating Meadows (Paspalo – Eichinochletum) on the middle Amazon. Part 2: The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. Amazonian , Kiel (Alemania), 4:9-102
- KENDALL, S, AHUE, C, FERREIRA, M, ROA, P. 2008. Uso de habitat, areas prioritarias y conservación del manatí amazónico *Trichechus inunguis* en el Trapecio Colombiano. En: Trujillo, F. Alonso, J.C, Diazgranados, M. C, y Gómez, C. 2008. Fauna Acuática Amenazada en la Amazonia Colombiana.
- KENDALL, S., AHUE, C., PEÑA L., 2009. Informe manatí amazónico: avistamientos y comederos Febrero-Mayo. Informe Interno Fundación Natütama.
- KENDALL, S., OROZCO, D. L. Y AHÚE, C. 2005. Ecología, caza y conservación del manatí *Trichechus inunguis* en la Amazonia Colombiana. En: Campos-Orozco, C y Ulloa, a (eds) Fauna Socializada: Tendencias en el manejo participativo de la fauna en america latina, Fundación Natura/MacArthur Foundation/Instituto Colombiano de antropología e Historia, Bogotá.
- KHOBZY, J., KROONENBERG, S.; FAIVRE, P.; WEENDA, A. 1980. Aspectos geomorfológicos de la Amazonía y Orinoquía Colombianas. En CIAF 5(1): 97-126.
- LAIDLER, P.E. 1984. The Behavioural Ecology of the giant otter in Guyana. Doctoral Dissertation, Univ. of Cambridge 1984; 319 pp.
- LAMPERT W. & U. SOMMER. 1997. Limnoecology: the ecology of lakes and streams. Oxford University Press.
- LASSO, G.2003. Uso de hábitat, dieta y área de vida de la nutria gigante, *Pteronura brasiliensis* en los ríos Tambococha y Jantuncocha, Parque Nacional Yasuní, Amazonia Ecuatoriana. Tesis de grado para optar al título de biólogo. Universidad Católica, Quito.

- LEATHERWOOD, S. 1996. Distributional ecology and conservation status of river dolphins *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis* in portions of the Peruvian Amazon. PhD thesis Texas A & M University, 232 p.
- LEWIS, W. M. JR. 1984. A five-year record of temperature, mixing, and stability for a tropical lake (Lake Valencia, Venezuela). Arch. Hydrobiol. 99 (3): 340-346.
- LINARES, R. 2008. Plan de Manejo Integral y Sostenible de los Bosques de Tarapacá. Versión octubre de 2008. Instituto SINCHI-Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Proyecto Manejo Integral y Sostenible de los Bosques de Tarapacá (Amazonas). Leticia, Amazonas.
- LUND, J. W., C KIPPLING Y E.D. LE CREN. 1958. The inverted microscope method of estimating algal numbers and statistical basis on estimations by counting. Hidrobiología. 2:143-170.
- MARÍN, Z. 2005. Estructura y distribución del zooplankton en la cuenca del río Putumayo (Amazonia Colombo-Peruana). Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia
- MEJIA, P. 2001. Cambios en las actividades superficiales de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* originados por el tráfico de botes en la Amazonia colombiana. Tesis de pregrado. Universidad del Valle.
- MEJÍA, M. 1987. La Amazonia Colombiana. Universidad Nacional de Colombia & Fondo FEN Colombia. Pp. 53-126. Bogotá.
- MELACK, J. & B. FORSBERG. 2001. Biochemistry of Amazon floodplain lakes and associated wetlands. In: McClain, M., R. Victoria & J. Richey. 2001. The Biogeochemistry of the Amazon basin. Oxford University Press.
- NÚÑEZ-AVELLANEDA, M & BARDALES-INFANTE, J. 2008. Manual de Calidad Clorofila a . Instituto Amazónico de Investigaciones científicas SINCHI.
- NÚÑEZ-AVELLANEDA, M., Z. MARÍN, J. C. ALONSO, E. RÍOS, C. ANDRADE-SOSSA, A. FREITAS, & R. GAYA, 2006. Los ambientes de pesca en la frontera Colombo-Peruana del

río Putumayo. En Agudelo, E., Alonso, J. C. & Moya, L. A. (Eds). Perspectivas para el ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el área de integración fronteriza Colombo-Peruana del río Putumayo. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI & Instituto Nacional de Desarrollo INADE. 100p

NYLANDER, J.A.A. 2004. MrModeltest 2.2. Program distributed by the author. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University."

NÚÑEZ-AVELLANEDA, M., 2005. Fitoplancton en ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Putumayo (Amazonia Colombo Peruana). Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia. Leticia.

NÚÑEZ-AVELLANEDA, M. & S. R. DUQUE. 2001. Estudio del fitoplancton en ambientes acuáticos de la Amazonia colombiana. En: Franky, C. & C. Zarate (eds.). IMANI MUNDO, estudios en la Amazonia colombiana. Universidad Nacional de Colombia, Instituto Amazónico de Investigaciones IMANI. Editorial Unibiblos. Bogotá D. C.

OCHOA, G; ZÁRATE, C & WOOD, A. 2006. Puerto Nariño: El pueblo que se mira en el río. Retos al desarrollo sustentable en los municipios amazónicos. Publicaciones ILSA. Bogota. Colombia.

PADISÁK J. 1997. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya et Subba Raju, an expanding, highly adaptive cyanobacterium: worldwide distribution and review of its ecology. Arch Hydrobiol Suppl 4: 563-593.

PALMER, C. M. 1969. A composite rating of algae tolerating organic pollution. Journal of Phycology 5, 78-82.

PENNAK, R. 1978. Fresh-water invertebrates of the United States. 803 p. U.S.A.

PINILLA G., A. CANOSA, J. DÍAZ Y A. VARGAS. 2000. Variaciones de la comunidad fitoplanctónica a lo largo del ciclo hidrológico en el lago Boa, el río Metá y el Río Caquetá, Amazonía colombiana. Inédito. 27 p.

- PINILLA, G. 1998. Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. 67p
- POSADA, D. AND K.A.CRANDALL. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics*,14 (9): 817-818.
- PORTOCARRERO, M. 2008. Tortugas del género *Podocnemis*. Pp. 77-89. En: Trujillo, F., M. Portocarrero & C. Gómez (Eds). Plan de Manejo y Conservación de Especies Amenazadas en la Reserva de Biosfera El Tuparro: Delfines de río, Manatíes, Nutrias, Jaguares y Tortugas del género *Podocnemis*. Proyecto Pijíwi Orinoko (Fundación Omacha-Fundación Horizonte Verde), Forest Conservation Agreement, Bogotá. 143p.
- PRIETO-PIRAQUIVE, E. 2006. Caracterización de la pesquería en las lagunas de Yahuaracaca (Amazonas, Colombia) y pautas para su manejo sostenible. Tesis de maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Orientales –Ezequiel Zamora-.
- PRITCHARD, P.C.H., TREBBAU, P., 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians Reptiles, Oxford, OH.
- PUTZ, R. & W. J. JUNK. 1997. Phytoplankton and Periphyton. In: Junk, W. J. (Ed.) The Central Amazon Floodplain. Ecological studies, Vol 126. Springer. pp: 207-219.
- RAMÍREZ, J. 2001. Tradición de uso y aprovechamiento de fauna silvestre , límites de la sostenibilidad y acciones posibles en: Velasco, D,M. 2004. Valoración biológica y cultural de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), en el área de influencia de Puerto Carreño, Vichada, Colombia (ríos Orinoco, Bitá, Caños Juriepe y Negro). Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ecóloga, Pontificia Universidad Javeriana, facultad de estudios ambientales y rurales. Bogotá, Colombia p.p. 88.
- RANGEL, E. Y LUENGAS, B. 1997. Clima – Aguas. En: IGAC (ed.) Zonificación ambiental para el plan modelo Colombo-Brasileño (Eje Apaporis – Tabatinga: PAT) Editorial Linotipia. Santafé de Bogotá

- RICHARDSON, K. 1983. Fisiología del fitoplancton (123 - 126). En : Embalses, fotosíntesis y productividad primaria. Taller. Universidad de Chile. Chile. 231 p.
- RÍOS, M. & TRUJILLO, F. 2004. Censo preliminar de *Crocodylia* en los ríos Meta y Bitá, Departamento de Vichada (Colombia). En: Diazgranados, M. & Trujillo, F. (Editores). Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquía Colombiana. IDEADE-DET. Pp: 229-242.
- RODRÍGUEZ, C. 1991. Bagres, malleros y cuerderos en el bajo río Caquetá. Tropenbos Colombia.
- RODRIGUEZ, M. S. 1998. Phytoplankton composition and abundance of a central Amazonian floodplain lake. *Hydrobiologia* 362: 73-83 1998.
- ROJAS, Y. 2003. Comparación de la estructura de la Comunidad de Fitoplancton en varios lagos y ríos de la cuenca del Putumayo y Caquetá (Amazonia Colombiana).
- ROLDÁN, G. 2003. Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: propuesta para el uso del método BMWP Col, Universidad de Antioquia. 170 pp.
- ROZAS, J., SÁNCHEZ-DEL BARRIO, J.C., MESSEGUER, X. AND ROZAS, R. 2003. DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. *Bioinformatics* 19: 2496-2497.
- RUEDA ALMONACID, J. V., J. L. CARR, R. A. MITTERMEIER, J. V. RODRÍGUEZ-MAHECHA, R. B. MAST., R. C. VOGT, A. G. J. RHODIN, J. DE LA OSSA-VELÁSQUEZ, J.N. RUEDA & C. G. MITTERMEIER. 2007. Las Tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie Guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp.
- SAMBROOK, J. AND D.W. RUSSELL. 2001. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. 3rd. ed. New York, USA, CSHL Press.

- SANTOS, M. 2000. Aspectos ecológicos de la fauna íctica dominante en la laguna de Yahuar-caca, Leticia (Amazonia Colombiana). Tesis de Grado. Departamento de Biología. Universidad Nacional. Bogotá.
- SCHENCK, C. 1999. "Lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*) Presencia, uso del hábitat y protección en el Perú. Spanish translation of German PhD dissertation: Vorkommen, Habitatnutzung und Schutz des Riesenotters (*Pteronura brasiliensis*) in Peru (1996), Munich
- SCHENCK C. & STAIB, E. (1998) Status, habitat use and conservation of giant otter in Peru. En: Behaviour and ecology of riparian mammals, N. Dunston & M. Gorman, ed., Cambridge University Press, 360-370.
- SCHWEIZER, J. 1992. Ariranhas no pantanal, Ecología e comportamento da *Pteronura brasiliensis*, Editora grafica brasileira Ltda., Brasil.
- SEIJAS A.E. AND C. CHÁVEZ. 2000 Population status of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes river system, Venezuela. *Biological Conservation*, 94: 353-361.
- SOTO, A. 2007. Caza del manatí amazónico en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Lima, Perú. 27 pp
- SOINI, P. 1999. Un manual para el manejo de quelonios acuáticos en la Amazonia peruana (charapa, taricaya, cupiso). Iquitos - Perú.
- STAIB, E. AND SCHENCK, C. 1994. Giant Otter: A giant under even bigger pressure. Wildbiologische Gesellschaft, Munich and Frankfurt Zoological Society, Frankfurt.
- SWOFFORD D.L. 2002. PAUP_. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods), Beta Version 4b10. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- TORRES-BEJARANO, A. 2006. Ecología Funcional del fitoplancton en el sistema lagunar de Yahuar-caca durante dos periodos hidrológicos (Amazonia Colombiana). Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología. Bogotá. 87 p.

- TREVES A & KARANTH KU (2003) Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation. Biology* 17: 1491–1499
- TRUJILLO, F. ALONSO, J.C, DIAZGRANADOS, M. C, Y GOMÉZ, C. 2008. Fauna Acuática Amenazada en la Amazonia Colombiana. Fundación Omacha, Fundación Natura, Instituto Sinchi, Corpoamazonia. Bogotá. Colombia. 152 p.
- TRUJILLO, F., DIAZGRANADOS, M.C. AND S. KENDALL. 2000. Status and Conservation of the freshwater dolphin *Inia geoffrensis* in Colombia. Working paper presented in the 52th IWC meeting, Adelaide, Australia, SC/52/SM7 (unpublished).
- TRUJILLO, F. 2000. Habitat use the social behaviour of the fresh wáter dolphins *Inia geoffrensis* in the Amazon and Orinoco basins. PhD Thesis, University of Greenwich, Lodon. 160 p
- TRUJILLO, F & BELTRÁN, S. 1995. Patrones del uso del hábitat, comportamiento y mortalidad incidental de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en la amazonia colombiana. Reporte especial. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- TRUJILLO, F. 1994. The use of photo-identification to study the Amazon River Dolphin (*Inia geoffrensis*) and Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in the Colombian Amazon. *Mar. Mamm. Sci.* 10 (3): 348-353 p.
- TRUJILLO, F. 1992. Estimación poblacional de las especies dulceacuícolas de delfines *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el sistema lacustre de Tarapoto y El Correo, Amazonia Colombiana. Special Report. Vol. 49 Centro de Investigaciones Científicas, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá/Colombia 199 p.
- TRUJILLO, F. 1990. Aspectos ecológicos y etológicos de los delfines *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817) y *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) en la Amazonia Colombiana. Bsc. thesis. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 70 p.
- UTERRMONL, H. 1958. Zur Vervollkommung der quanttative phytoplankton-methodik. *Mitt. Int Ver Limnol* 9: 38.

- VAN DEN HOEK C., D. G. MANN & H. M. JAHNS. 1995. Algae: An introduction to phycology. Cambridge University Press.
- VASCOCELOS, W.R., T. HRBEK, R. DA SILVEIRA, B. DE THOISY, L.A. ARAEÚJO DOS SANTOS RUFFEIL AND I.P. FARIA. 2008. Phylogeographic and Conservation Genetic Analysis of the Black Caiman (*Melanosuchus niger*). Journal of experimental Zoology, 309A: 600-613.
- VIDAL, O; BARLOW, J; HURTADO, L; TORRES, J; CEDON, P Y OJEDA, Z. 1997. Distribution and abundance of the amazon river dolphin (*Inia geoffrensis*) and the Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in the amazon river. Marine mammal Science, 13 (3): 427-VEJARANO, S. 2000. Ictiofauna de la laguna Yahuaracaca y aspectos tróficos y reproductivos de cinco especies predominantes, Leticia – Colombia. Trabajo de grado. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- VELASCO, D. M. 2004. Valoración biológica y cultural de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el área de influencia de Puerto Carreño, Vichada Colombia (Ríos Orinoco, Bitá, Caños Jiríepe y Negro). Tesis de pregrado Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 89p.
- VICENTE, E., C. DE HOYOS, P. SÁNCHEZ, J. CAMBRA 2005. Protocolos de muestreo y análisis para fitoplancton en: Metodología para el establecimiento el estado ecológico según la directiva marco del agua. Confederación hidrográfica del Ebro.
- WETZEL, R. & G. LIKENS. 2000. Limnological analysis. Springer. Berlín.
- WILSON.WHITE, M. 2002. Estado poblacional y uso de hábitat de la Tonina (*Inia geoffrensis*) en el río Suripá, Barinas, Venezuela. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”. Programa de Maestría en Manejo de Fauna Silvestre y Acuática. Guanare, Portuguesa. 100 p.
- WISSMAR, R., RICHEY, J., STALLARD, R. AND EDMOND, F. 1981. Plankton metabolism and carbon processes in the amazon river, 175 tributaries and floodplain waters, Perú-Brazil, May-Jun 1977. Ecology, vol 62, N° 6, pp 1622-1633.

