

SERIE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS  
Y PESQUEROS CONTINENTALES  
DE COLOMBIA

## II. PESQUERÍAS CONTINENTALES DE COLOMBIA:

cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú,  
Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas  
y vertiente del Pacífico



Carlos A. Lasso, Francisco de Paula Gutiérrez, Mónica A. Morales-Betancourt, Edwin Agudelo Córdoba,  
Hernando Ramírez-Gil y Rosa E. Ajlaco-Martínez (Editores)

SERIE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS  
Y PESQUEROS CONTINENTALES  
DE COLOMBIA

---

## II. PESQUERÍAS CONTINENTALES DE COLOMBIA:

cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú,  
Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas  
y vertiente del Pacífico

Carlos A. Lasso,  
Francisco de Paula Gutiérrez,  
Mónica A. Morales-Betancourt,  
Edwin Agudelo Córdoba,  
Hernando Ramírez-Gil y  
Rosa E. Ajiaco-Martínez  
(Editores)



© Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2011  
Los textos pueden ser citados total o parcialmente citando la fuente.

#### Contribución IAvH # 464

#### SERIE EDITORIAL RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS Y PESQUEROS CONTINENTALES DE COLOMBIA

#### Coordinación editorial

Carlos A. Lasso

#### Corrección y revisión de textos

Carlos A. Lasso y Mónica A. Morales-Betancourt

#### Revisión científica: Mauricio Valderrama Barco

#### Fotografías

Alejandro Bastidas, Antonio Castro, Armando Ortega-Lara, Banco de Imágenes Ambientales Instituto Humboldt, Camilo Escallon, Camilo Rincón-López, Carlos A. Lasso, Carlos A. Rodríguez, Charles Brewer-Carías, Claudia Sánchez, Corporación Colombia Internacional, Edwin Agudelo, Egor Merik Sánchez, Fernando Trujillo, Francisco Castro, Francisco Gómez, Francisco Nieto, Francisco Rojas, Fundación Chelonia, Fundación Tropenbos Internacional Colombia, Fundación Omacha, Gian Carlo Sánchez-Garcés, Javier Maldonado, Joe Pérez, Juliana Agudelo, Juliana Delgado, Giovanni Ramírez, Gonzalo Urrea, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, Instituto Sinchi, Lina Mesa, Luz Fernanda Jiménez-Segura, Luz Slendy Pimiento, Manuel Merchán, Martha Gualdron, Nestor Reyes, Mauricio Valderrama, Mónica A. Morales-Betancourt, Patricia A. Obando, Patricia Tellez, Pedro René Eslava, Rafael Antelo, Rocío Polanco, Rosa Elena Ajiaco, Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta-SFFCGSM Parque Nacional Natural, Unillanos, Yesid López.

#### Fotos portada

Carlos A. Lasso, Carlos A. Rodríguez, Manuel Merchán y Egor Merik Sánchez

#### Fotos contraportada: Fernando Trujillo

#### Foto portada interior: Yesid López

#### Elaboración de mapas: Juliana Agudelo Torres - IAvH

#### Diseño y diagramación: Luisa Fernanda Cuervo G.

#### Impresión: Unión Gráfica Ltda.

Bogotá, D. C., Colombia  
1.000 ejemplares

ISBN: 978-958-8343-62-4

#### CITACIÓN SUGERIDA

**Obra completa:** Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez-Gil y R. E. Ajiaco-Martínez (Editores). 2011. II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia, 304 pp.

**Capítulos:** Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 2011. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Orinoco. Capítulo 6. Pp. 168-198. *En:* Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez-Gil y R. E. Ajiaco-Martínez (Editores). II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico / Carlos A. Lasso (et al.). 304 pp. 16.5 x 24 cm.

#### I. Autor

#### II. Título

1. Conservación
2. Sostenibilidad
3. Cuencas hidrográficas
4. Gestión
5. Ecosistemas
6. Recursos pesqueros
7. Pesca comercial

639.21 861 -- CDD 21

Registro del Catálogo Humboldt: 14903

**Responsabilidad.** Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión o juicio alguno por parte del Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Así mismo, las opiniones expresadas no representan necesariamente las decisiones o políticas del Instituto, ni la citación de nombres, estadísticas pesqueras o procesos comerciales. Todos los aportes y opiniones expresadas son de la entera responsabilidad de los autores correspondientes.



L. F. Jiménez-Segura

# COMITÉ CIENTÍFICO EDITORIAL

- **Anabel Rial Bouzas** (Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Venezuela)
- **Aniello Barbarino** (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias -INIA, Venezuela)
- **Antonio Machado-Allison** (Universidad Central de Venezuela)
- **Carlos Barreto-Reyes** (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural-Incoder)
- **Carlos A. Rodríguez Fernández** (Fundación Tropenbos Colombia)
- **Célio Magalhães** (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia INPA/CPBA, Brasil)
- **Donald Taphorn** (Universidad Experimental de los Llanos-Unelvez, Venezuela)
- **Edwin Agudelo-Córdoba** (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi, Colombia)
- **Fernando Trujillo** (Fundación Omacha, Colombia)
- **Francisco de Paula Gutiérrez** (Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia)
- **Germán Galvis Vergara** (Universidad Nacional de Colombia)
- **Hernando Ramírez-Gil** (Universidad de los Llanos-Unillanos, Colombia)
- **Hernán Ortega** (Universidad Nacional Mayor de San Marcos- UNMSM, Perú)
- **John Valbo Jørgensen** (Departamento de Pesca y Acuicultura, FAO)
- **Josefa C. Señaris** (Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Venezuela)
- **Luz F. Jiménez-Segura** (Universidad de Antioquia, Colombia)
- **Mauricio Valderrama Barco** (Fundación Humedales, Colombia)
- **Mario Barletta** (Universidade Federal de Pernambuco, Brasil)
- **Myriam Lugo Rugeles** (Universidad Nacional de Colombia)
- **Ramiro Barriga** (Instituto Politécnico de Quito, Ecuador)
- **Ricardo Rosa** (Universidade Federal de Paraíba, Brasil)
- **Ricardo Restrepo M.** (Universidad Santo Tomás de Aquino - USTA, Colombia)
- **Rosa E. Ajiaco-Martínez** (Corporación Colombia Internacional)



Niño del Morro, ciénaga Grande de Santa Marta. Foto: A. Bastidas



C. A. Rodríguez

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Presentaciones</b>	<b>7</b>
<b>Prólogo</b>	<b>13</b>
<b>Autores</b>	<b>17</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>19</b>
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>21</b>
<b>Executive summary</b>	<b>25</b>
<b>Introducción</b>	<b>29</b>
<b>1. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Magdalena-Cauca</b>	<b>35</b>
<b>2. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Sinú y Canalete</b>	<b>75</b>
<b>3. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Atrato</b>	<b>103</b>
<b>4. Diagnóstico de la pesquería en la vertiente del Pacífico</b>	<b>121</b>
<b>5. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Amazonas</b>	<b>143</b>
<b>6. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Orinoco</b>	<b>169</b>

<b>7. Casos de estudio</b>	<b>199</b>
7.1. Especies introducidas y trasplantadas en las pesquerías, con énfasis en las tilapias ( <i>Oreochromis niloticus</i> y <i>Oreochromis spp</i> ) y las cachamas ( <i>Colossoma macropomum</i> y <i>Piaractus brachypomum</i> )	201
7.2. La pesca y los recursos pesqueros en los embalses colombianos	233
7.3. Algunos aspectos relacionados con la pesca de juveniles de góbidos (Perciformes: Gobiidae) diádromos en ríos costeros de la vertiente Pacífico de Colombia	283



G. Sánchez-Garcés

# PRESENTACIONES



Colombia no solamente es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo sino también una potencia hídrica, con una excepcional alta disponibilidad de agua dulce.

Nuestro territorio continental está irrigado por algunas de las más grandes y extensas cuencas hidrográficas de América Latina. Están la cuenca amazónica, orinoquense y la del Magdalena - Cauca, la cuenca del Caribe y la vertiente Pacífica con sus cortos, pero caudalosos cursos fluviales.

Esta compleja hidrogeografía explica la riqueza de recursos hidrobiológicos y la biodiversidad acuática continental de Colombia, que es la base de nuestras pesquerías continentales.

Las pesquerías continentales son principalmente fuente para la pesca de subsis-

tencia, de enorme relevancia en términos de la seguridad alimentaria de poblaciones ribereñas. Además, son base también para el desarrollo de una importante actividad de pesca comercial de pequeñas y medianas empresas, pesca deportiva y recreativa.

Sin embargo, como nos lo confirma con datos y cifras esta publicación, la producción pesquera continental es objeto de sobreexplotación y de una suma de problemas ambientales. La pesquería en la cuenca del Magdalena está en crisis, lo cual es un reflejo del mal manejo de esta importante cuenca.

Para afrontar esta problemática, al momento de publicarse este trabajo, en el gobierno nacional nos encontramos realizando un juicioso trabajo intersectorial que apunta a la consolidación de una ins-

## PRESENTACIONES

titucionalidad pesquera con el ánimo de articular competencias y fortalecer capacidades. Esta tarea es liderada por la Alta Consejería Presidencial para la Gestión Ambiental, Biodiversidad, Agua y Cambio Climático, e involucra al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y al Departamento Nacional de Planeación, entre otras entidades.

Por otro lado, estamos formulando una Política de Pesca y Acuicultura que ha de incorporar sólidos criterios de sostenibilidad. Y al mismo tiempo, trabajamos con el Congreso de la República para lograr una Ley de Pesca y Acuicultura consistente con las necesidades de un sector fundamental para el desarrollo sostenible del país.

Naturalmente, el nuevo esquema institucional y de política en pesca y acuicultura contará con todo el compromiso del Sistema Nacional Ambiental (SINA). En el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el tema será objeto de atención especial desde la Dirección de Gestión Integral de la Biodiversidad, la cual tiene la responsabilidad de promover la preservación, manejo y uso sostenible de la diversidad biológica acuática continental. Igualmente, la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico y la Dirección Sectorial y de Políticas de Desarrollo Sostenible, aportarán decididamente a la implementación de las políticas y apoyarán la institucionalidad responsable de las pesquerías.

En esta perspectiva, la investigación y la divulgación de información básica sobre los recursos hidrobiológicos y pesqueros es fundamental. Este es sin duda uno de los aportes más relevantes de los institutos de investigación del SINA y del Sistema de Información Ambiental. Necesitamos sólidas bases técnicas y científicas para orientar la toma de decisiones y la construcción de políticas públicas.

Por eso, en buena hora llega esta publicación y esta serie que edita el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. En concordancia con la política de biodiversidad, me complace constatar que el diagnóstico que hace esta publicación de las pesquerías continentales fue realizado con el enfoque socio-ecosistémico.

La calidad y el rigor científico de su contenido, con aportes de connotados investigadores e importantes centros de investigación del país, nos garantizan una aproximación objetiva y confiable sobre el estado actual de las pesquerías continentales.

Que esta información nos sirva para enfocar de mejor manera la gestión del recurso y nuestras acciones tanto desde el ámbito gubernamental como del sector privado y las comunidades pesqueras.

Es un momento crítico para las pesquerías continentales de nuestro país. Trabajemos juntos. Al fin de cuentas se trata de una responsabilidad de todos.

**Sandra Bessudo**

Alta Consejera Presidencial para la Gestión Ambiental, Biodiversidad, Agua y Cambio Climático



M. Morales-Betancourt



Con un aporte continuado entre los 10 y 11 millones de toneladas anuales, la pesca continental contribuye con el 8% del pescado capturado a nivel mundial. Sin embargo, en casi todos los países hay más personas trabajando en este sector que en la pesca marítima y la acuicultura. En términos de seguridad alimentaria la pesca continental también juega un papel importantísimo, puesto que prácticamente toda la producción sirve de alimento para los seres humanos, mientras que un tercio de la producción marítima se usa para aceites y harina. En zonas rurales, en especial en países en vía de desarrollo cuya infraestructura es deficiente, el pescado proveniente de ríos, lagos y embalses ofrece una fuente de proteína insustituible. En estas zonas, el nivel de consumo de pescado puede llegar a ser de los más elevados en el mundo. Otras fuentes importantes de empleo e ingresos para las comunidades rurales que también dependen del recurso pesquero, son la pesca recreativa o deportiva y la pesca ornamental.

A pesar de la importancia primordial que tiene la pesca continental para millones de personas, hay una escasez de datos e información sobre el estado de explotación de los recursos y de los aspectos económicos y sociales de la pesca continental, lo cual dificulta una adecuada valoración de la importancia del sector y la formulación de medidas para su desarrollo sostenible. Esta situación también es una realidad en

América Latina y en el 2005 la Comisión de Pesca Continental para América Latina (Copescal) recomendó *“...que debiera mejorarse la recolección y análisis de ese tipo de información, la que debería divulgarse en forma oportuna y eficaz para facilitar una mejor toma de decisiones, tanto de la administración pesquera como de las otras partes interesadas en el sector...”*

Aunque los desembarcos continentales en América Latina han experimentado un incremento continuo a partir de 1950, año donde la FAO empezó la recolección de datos, ha habido cambios en la composición de las capturas y estas han disminuido en algunas pesquerías, entre ellas las de Colombia. Con una captura de 83.000 toneladas de pescado en 1972, Colombia era el país que contribuyó más a los desembarcos continentales en las Américas, pero en cambio a finales de la primera década del segundo milenio, el país solamente produjo un 25% de esta cantidad. Poco sabemos en la actualidad sobre las causas de este descenso, pero este libro no solamente actualiza la información disponible, sino que a través de sus análisis nos lleva un gran paso adelante en nuestro entendimiento de la situación actual de la pesca, el estado de los “stocks” y nos permite percibir el papel que juega la pesca continental en la sociedad colombiana.

El libro revela claramente la relación directa entre el medio ambiente y la produc-

## PRESENTACIONES

tividad pesquera, destacando así, la necesidad de aplicar un enfoque ecosistémico de cuenca para llegar a un desarrollo sostenible, que pueda sustentar los beneficios socioeconómicos que genera la pesca. Pero a pesar de los desafíos que enfrentan los ecosistemas acuáticos y las poblaciones icticas, la pesca continental sigue ofreciendo grandes potencialidades en relación al desarrollo económico y social, pero dicha potencialidad sólo se puede lograr si se le asigna la prioridad adecuada al sector en las políticas, estrategias y los planes de desarrollo.

No podemos olvidar que Colombia comparte las cuencas del Amazonas y Orinoco y muchas de sus sub-cuencas, con los países vecinos. Así mismo, también comparte los “stocks” que se aprovechan en la pesca, por lo que hay que darle énfasis a la importancia de fortalecer la cooperación entre los países para asegurar un manejo y uso sostenible de esas cuencas.

Mi esperanza es que este libro sirva para llamar la atención a los políticos y los oficiales responsables por la planificación y la gestión de los recursos naturales, para que tomen en cuenta la pesca continental.

**John Valbo Jørgensen**

Departamento de Pesca y Acuicultura  
FAO



Con esta nueva publicación, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt quiere darle continuidad a la línea de investigación sobre la biodiversidad acuática continental de Colombia, vista desde la perspectiva no solo de su conocimiento básico y conservación, sino de la importancia que tiene esta enorme diversidad de peces en el contexto del uso de los recursos hidrobiológicos y pesqueros, y de su importancia en la seguridad alimentaria e incluso en la economía del país.

Mucho se ha discutido sobre la paradoja de que teniendo esta enorme riqueza de peces de agua dulce -Colombia es el segundo país más diverso en Latinoamérica y está entre los cinco con mayor riqueza ictiológica a nivel mundial- y una enorme extensión territorial, el potencial pesquero continental sea bajo y el aporte de la pesca se diluya dentro de las cifras macroeconómicas nacionales. Esta aseveración, que no hace justicia a la realidad, se ha manejado muchas veces sin considerar el contexto biogeográfico y la heterogeneidad ambiental de Colombia. Nos hemos preguntado alguna vez ¿cuál es el aporte de la pesca a la población de las grandes ciudades en los ríos o cuencas colombianas?; ¿cuántas familias dependen de esta actividad, especialmente las de bajos recursos y menores ingresos económicos?; ¿qué pasa cuando los productos y bienes derivados de otras actividades como la agricultura, ganadería e incluso la caza, no son asequibles a toda

la población o colapsan? la respuesta sencilla: la pesca se constituye en la mayoría de los casos como la única alternativa viable de subsistencia.

Desde el Instituto Humboldt hemos querido realzar este importante componente de la biodiversidad y es por ello que en el marco de la Serie Editorial “Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia”, presentamos el segundo volumen. En primera instancia publicamos entre el 2010 y principios de 2011 el primer volumen titulado “Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia”, que era el punto de partida lógico. Conociendo la taxonomía, historia natural y los aspectos biológicos-pesqueros de las 173 especies incluidas bajo la categoría de recurso pesquero, el siguiente paso fue hacer el diagnóstico de las pesquerías a nivel de las grandes cuencas de Colombia, pero con un enfoque socioecosistémico. Es por ello que incluimos no solo el tema estrictamente pesquero, sino otras variables como el impacto antrópico, expresado como la intervención física, química y biológica (especies introducidas) en los ecosistemas fluvio-terrestres y sus humedales asociados, aunado a la sobrepesca.

Adicional al diagnóstico del aporte de las pesquerías de los ambientes naturales con especies autóctonas en las cuencas del Orinoco, Amazonas, Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, San Jorge, Atrato y la vertiente del Pacífico, hemos incluido



M. Morales-Betancourt

## PRESENTACIONES

también un análisis del papel indudable que hoy en día juegan los embalses como ecosistemas emergentes y las especies introducidas, sean exóticas o trasplantadas, a la productividad y diversidad de la biota colombiana. Un tema de discusión con muchas opiniones encontradas, pero que es una realidad nacional.

Finalmente, se puede decir casi de manera categórica que a Colombia, frente a la situación actual de los recursos pesqueros continentales -y también los marinos-, no

le queda más que una posibilidad: tomar medidas para asegurar la conservación de los ecosistemas acuáticos y proteger los recursos en los que se basa la pesca continental. Ante esta encrucijada, el Instituto Humboldt, como parte de sus responsabilidades frente al país y con el objeto de que la conservación de la biodiversidad se realice efectivamente, apuesta por tener el conocimiento adecuado que llegue de manera oportuna a los tomadores de decisiones en los sectores ambientales y pesquero.

**Brigitte L. G. Baptiste**

Directora Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

**Carlos Andrés Lasso**

Coordinador Programa Biología de la Conservación y Uso de la Biodiversidad- IAvH



M. Morales-Betancourt

## PRÓLOGO

¿Porqué la pesca artesanal es una actividad *casi invisible* para los tomadores de decisión y los planificadores?...Los niveles de inversión en este sector lo evidencian. Por tanto, no es de extrañar que no se conozca la importancia que conlleva el uso de los recursos pesqueros que son fuente de actividad productiva y primordialmente seguridad alimentaria para posiblemente más de un millón de colombianos.

Sin temor a equivocarme, pienso que la emergencia ambiental que soportó el país el año pasado no fue *más* grave porque en la mayoría de los casos los afectados pudieron continuar obteniendo recursos alimenticios e ingresos económicos. Si no hubiese sido así, la crisis social y económica hubiese sido de tamaño colosal. No obstante esta evidencia, los pescadores aún siguen siendo invisibles en términos de inversión y la problemática de sostenibilidad de los recursos que los proveen no es diferente en cuanto a sus consecuencias. Los pescadores viven en la marginalidad, con altos índices de necesidades insatisfechas y lo que es más grave, *ad portas* de un colapso de los recursos pesqueros sujetos de uso.

De ahí la importancia de este libro. Porque entre sus objetivos busca ofrecer una

respuesta a la pregunta inicial que se ha hecho: la invisibilidad del sector ocurre en parte porque los planificadores y tomadores de decisiones no cuentan con una información pertinente, oportuna y confiable sobre el sector. Y este libro la trata de proveer, reflejando el esfuerzo de una comunidad científica que con presupuestos bajos logra ofrecer una información valiosísima para el país.

Cuando se habla de pesca continental o de aguas interiores o aguas dulces, no se puede olvidar que se debe contemplar como un sistema. A partir de un ambiente acuático con los servicios ecosistémicos que ofrece, se vinculan las poblaciones de peces y ellas con el hombre, que las usa y aprovecha, generando un producto que consume, procesa y comercializa. De ahí que los capítulos de este libro se han planteado a nivel de cuenca y contienen información estratégica de todos los componentes del sistema de la pesca artesanal de consumo de aguas dulces en Colombia.

Se evidencia en este diagnóstico el estado de sobrepesca de los principales recursos pesqueros y su grado de amenaza. Este es el caso del bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en el Magdalena-Cauca y en



M. Morales-Betancourt

el Sinú; el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) en el Magdalena; los grandes bagres como los valentones o lecheros (*Brachyplatystoma filamentosum*) y dorados (*Brachyplatystoma rosseauixii*) en la Orinoquia y Amazonia; y finalmente las emblemáticas cachamas y morocotos de la Orinoquia (*Colossoma macropomun*, *Piaractus brachypomum*), que presentan una marcada disminución de sus desembarcos en el Alto Meta. La protección de estos y otros recursos es una acción imperiosa que se debe realizar a través del establecimiento de puntos biológicos de referencia para sus pesquerías (PBR) y sobre todo, es urgente ejecutar acciones para el seguimiento de su estado y respuesta (monitoreo) que sustenten de forma oportuna la adopción de acciones dinámicas de ordenación. En el país hay dos casos concretos con el bocachico para las cuencas Magdalena y Sinú que ameritan la implementación de acciones de monitoreo porque ya se han recomendado PBR, y para que éstos sean funcionales, se requiere que sean adoptados formalmente por la autoridad de pesca y dar así continuidad a los programas de seguimiento.

Pero existen otras amenazas del recurso pesquero. Estas son diversas pero podemos destacar tres: alteración y transformación del hábitat (degradación de la calidad, modificación hidrológica y transformación de las planicies inundables), introducción de especies exóticas y represamiento de ríos. Con excepción de la introducción de especies que no acepta ninguna otra alternativa diferente a su prohibición estricta, las otras deben ser consideradas como impactos asociados al desarrollo, pero que en la mayoría de los casos no han tenido en cuenta el concepto de intervención incorporado a una valoración de beneficios sociales y ambientales

antes que a los meramente económicos y particulares (como es el caso de desecación de ciénagas). Considerar el uso asociado a una estrategia de conservación es el enfoque moderno de aproximación a una solución llamada *sostenibilidad*.

Quizá la única herramienta que ha dado resultados para el *mejoramiento* de poblaciones en sistemas artificiales o regulados ha sido el repoblamiento. Las acciones en el embalse de Urrá (único ambiente artificial de esa magnitud a salvo de especies exóticas) muestran también al único ambiente en el país donde la población de bocachico ha aumentado. El repoblamiento debe cumplir con objetivos claros (restauración o compensación, ocupación de nichos vacantes o reforzamiento de reclutamiento para pesquerías, por ejemplo) y se debe surtir de semilla o de ejemplares tanto producidos bajo protocolos estrictos que minimicen los efectos genéticos, como provenientes del medio natural (levante de larvas o traslado manual). Un ejemplo exitoso ocurre en la cuenca del Sinú, donde se tiene como meta para el 2011 que el 10% de la semilla provenga del medio natural. En cambio, el repoblamiento en sistemas abiertos no es recomendable. Primero porque es imposible evaluar su efecto (a menos que sea restauración de poblaciones) y segundo porque la relación costo beneficio no es la adecuada (existen otras estrategias menos onerosas y más eficaces).

Pero el futuro exige resolver la problemática que el diagnóstico presenta, y el enfoque para su tratamiento es fortalecer y/o iniciar procesos de *ordenación de la pesca*. Hay que aplicar el Código de Conducta de la Pesca Responsable y así promover por el *proceso* que involucra a la autoridad pesquera, a los actores (desde el pescador al

comerciante hasta la sociedad civil) y a las otras autoridades relacionadas (ambientales y demás). Pero tenemos que ser cautelosos, y la misma FAO (Documento Técnico de Pesca 424 del 2005, página iv) mencionaba que: “la ordenación pesquera es una disciplina compleja y en evolución, y todavía se está aprendiendo mucho sobre lo que implica, lo que funciona y lo que no. El problema es agravado por el hecho que la ordenación pesquera, como disciplina coherente no ha sido bien definida todavía, y frecuentemente es también poco entendida”. No sorprende por ello que la Ley de Pesca colombiana no menciona el término ordenación y más aún si sabemos que las pesquerías de acceso abierto son biológica, económica y socialmente complejas de manejar. Además, la ordenación pesquera deberá contar con un enfoque de ecosistemas y por lo tanto es exige una apropiada coordinación entre las autoridades ambientales y la autoridad de pesca.

Pero hay esperanzas. Existen experiencias de ordenación pesquera en el país que han gestado procesos muy prometedores. En algunos casos desde la propia autoridad de pesca como es el caso de el Plan de Ordenamiento Pesquero y Acuícola para los embalses de Betania y Urrá I, hasta otros que han involucrado grupos locales de gestión que acompañados de la autoridad de pesca han establecido medidas que van desde la obtención de información estadística como es el bajo Caquetá colombiano, hasta la obtención de acuerdos de manejo como ha sucedido en el Bajo Magdalena-Depresión Momposina. Otros casos ejemplares se ubican en el Medio Magdalena-Bajo río La Miel, en el Bajo Sinú, en la Amazonia colombiana, como actualmente ocurre en el Bajo río Caquetá (La Pedrera), río Amazonas (Lagos de Tarapoto en Puerto Nariño y Lagunas de Yahuaraca en Leticia) y en

el río Inírida. Un caso a imitar es la experiencia realizada en el embalse de Betania, donde apoyada por la autoridad de pesca y por representantes de la sociedad civil, la comunidad de pescadores protegió una zona de reserva de forma exitosa, mostrando que más fueron los instrumentos educativos que los represivos lo que contribuyeron a ello. Y para los casos de recursos compartidos (en la Amazonia, Orinoquia y Catatumbo) la ordenación debe utilizar los instrumentos internacionales como es el caso del Tratado de Cooperación Amazónica TCA o las Comisiones Binacionales existentes con Perú, Venezuela y Brasil. Los avances del proceso de ordenación pesquera del sector binacional del río Putumayo con Perú, fue un ejemplo de cómo actuar (aunque las limitantes encontradas fueron más bien en el cómo operar, y aún hoy no están del todo resueltas). Pero esta experiencia binacional ha concitado bases de procedimiento apropiadas para el manejo pesquero de recursos compartidos.

Como se concluye, la situación actual es difícil pero aún así, debe ser motivadora. El mensaje final podría ser que es prioritario fortalecer la institucionalidad y la participación comunitaria y ciudadana, encauzando al mismo tiempo esfuerzos orientados a valorar los servicios que ofrecen los ecosistemas acuáticos (soporte y regulación) y a definir una línea metodológica moderna y funcional de intervención en materia de evaluación y ordenación de los recursos pesqueros de aguas interiores (servicios de provisión). Creo que estamos en buena hora.

**Mauricio Valderrama Barco**  
Fundación Humedales



Ciénaga El Llanito, sur del Cesar. Foto: Y. López



Y. López

## AUTORES

### **Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH**

**Carlos A. Lasso**  
classo@humboldt.org.co

**Mónica A. Morales-Betancourt**  
mmorales@humboldt.org.co

### **Corporación Colombia Internacional**

**Ginna González-Cañón**  
ggonzalez@cci.org.co

**Rosa Elena Ajiaco-Martínez**  
reajiaco@cci.org.co

### **Fundación Humedales**

**Mauricio Valderrama Barco**  
mvalde@fundacionhumedales.org

**Sandra Hernández Barrero**  
sandrahe@fundacionhumedales.org

### **Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible-Funindes**

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

### **Fundación Tropenbos Colombia**

**Carlos Alberto Rodríguez Fernández**  
carlosrodriguez@tropenboscol.com

### **Fundaciones Maguaré - Verdes Horizontes - Universidad de Manizales**

**Ricardo Álvarez-León**  
alvarez\_leon@yahoo.com

### **Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi**

**Edwin Agudelo Córdoba**  
eagudelo@sinchi.org.co

**César Augusto Bonilla-Castillo**  
biocaesar@gmail.com

**Guber Alfonso Gómez Hurtado**  
gubersinchi@yahoo.es

### **Instituto Colombiano de Desarrollo Rural-Incoder**

**Carlos Barreto-Reyes**  
cbarretoreyes@gmail.com

**Claudia Liliana Sánchez Páez**  
csanchez@incoder.gov.co

## AUTORES

**Independiente**

**Beatriz Mancilla Páramo**  
bmp648@hotmail.com

**Parques Nacionales Naturales**

Dirección Territorial Suoccidente

**Beatriz Susana Beltrán-León**

bbltranleon@yahoo.com

**Universidad de Antioquia**

Grupo de Ictiología

**Luz F. Jiménez-Segura**

udea.giua@gmail.com

**Universidad de los Llanos-Unillanos**

Grupo de Evaluación, Manejo y  
Conservación de Recursos  
Pesqueros-Unillanos

**Hernando Ramírez-Gil**

hramirezgil@gmail.com

**Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos - Unellez****Donald Taphorn**

taphorn@gmail.com

**Universidad del Tolima**

Facultad de Ciencias, Grupo de  
Investigación en Zoología

**Francisco Antonio Villa-Navarro**

favilla@ut.edu.co.

**Universidad Jorge Tadeo Lozano****Francisco de Paula Gutiérrez**

francisco.gutierrez@utadeo.edu.co

**Universidad Tecnológica de Chocó,  
Diego Luis Córdoba****Camilo Ernesto Rincón-López**

camilorinconlopez@gmail.com

**Tulia Sofía Rivas-Lara**

tuliasofia@hotmail.com

**WWF. La Organización Mundial de  
Conservación****Gian Carlo Sánchez-Garcés**

hiyuxa@hotmail.com

**Gustavo A. Castellanos-Galindo**

gustavo80@yahoo.com

**Luis Alonso Zapata-Padilla**

lazapata@wwf.org.co



G. Sánchez-Garcés

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dirección General del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Dra. Eugenia Ponce de León Chauz (período 2008-2010) y Dra. Brigitte L.G. Baptiste (2011 a la fecha), por haber respaldado la realización de este diagnóstico. Al Dr. Carlos Castaño-Urbe, Viceministro de Ambiente, y a la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en especial a la Dra. Xiomara Sanclemente. El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la Dirección de Pesca y Acuicultura, la Corporación Colombia Internacional, Instituto Sinchi y Fundación Tropenbos-Colombia, facilitaron la información sobre las estadísticas pesqueras. A Johanna Galvis, Ricardo Carrillo, Claudia Villa, Diana A. Moreno y Miguel Olaya (IAvH).

A los equipos de trabajo de Parques Nacionales Naturales, el Consejo Comunitario “El Cedro”, la asociación de pescadores “Los Piqueros” y WWF Colombia. A las recolectoras y recolectores de “viuda” de El Valle, quienes apoyaron la investigación (caso de estudio 7.3).

Los autores del caso de estudio 7.2 agradecen a la Central Hidroeléctrica de Caldas Chec S.A. “E.S.P.”, a Empresas Públicas de Medellín S.A. “E.S.P.”, a Emgesa S.A. “E.S.P.” y a Urrá S.A. “E.S.P.”.

Reconocimiento especial al Dr. Donald Taphorn que elaboró el resumen ejecutivo en inglés y revisó algunos conceptos de este documento. A Paula Sánchez-Duarte por su ayuda en temas taxonómicos. A Jerónimo Rodríguez por los comentarios introductorios. A los investigadores y amigos que nos permitieron usar sus fotografías: Alejandro Bastidas (Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta-SFFCGSM), Antonio Castro (Fundación Chelonia), Camilo Escallon, Egor Merik Sánchez, Fernando Trujillo, Francisco Castro, Francisco Nieto (Banco de imágenes IAvH), Francisco Rojas, Francisco Gómez (Fundación Chelonia), Javier Maldonado, Joe Pérez, Juliana Agudelo, Juliana Delgado, Giovanni Ramírez (IIAP), Gonzalo Urrea, Lina Mesa, Luz Slendy Pimiento, Manuel Merchan (Fundación Chelonia), Martha Gualdrón, Nestor Reyes, Patricia A. Obando, Patricia Tellez, Pedro René Es-lava, Rafael Antelo, Rocío Polanco (Fundación Tropenbos), Yesid López.



Faena de pesca en el río Magdalena. Foto: A. Ortega-Lara



A. Castro

## RESUMEN EJECUTIVO

Mónica A. Morales-Betancourt y Carlos A. Lasso

En marco del Plan Operativo Anual (2011) del Programa de Biología de la Conservación y Uso de la Biodiversidad del Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, se llevó adelante la iniciativa “Diagnóstico de las pesquerías continentales de Colombia”, proyecto que forma parte de una línea de trabajo a largo plazo sobre los recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales del país. Este proyecto involucró a 25 investigadores vinculados a 15 instituciones entre universidades, Organizaciones no Gubernamentales e institutos adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

El documento se concentra fundamentalmente en el diagnóstico de las pesquerías de las grandes cuencas de Colombia distribuidas así: Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, vertiente del Pacífico, Orinoquia y Amazonia. También considera las principales características y los impactos ambientales negativos que tienen lugar en cada una de ellas. La información pesquera incluye las especies a la fecha descritas, las que poseen un alto valor económico

o las que son objeto de aprovechamiento para la pesca de subsistencia; las artes y métodos pesqueros utilizados; la población de pescadores; el historial sobre el aprovechamiento pesquero y finalmente, las rutas y formas de comercialización .

Se incluyen adicionalmente tres casos de estudio que tienen relación con temas claves en Colombia por sus aportes a las pesquerías y a la seguridad alimentaria. En primer lugar se consideran los recursos pesqueros en los embalses colombianos; en segundo lugar las pesquerías de las especies introducidas y trasplantadas en aguas continentales, con énfasis en las tilapias (*Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus* y *Oreochromis spp*) y las cachamas (*Colossoma macropomum* y *Piaractus brachipomum*), que en muchos casos han pasado a sustituir a las poblaciones nativas o se han convertido en la solución económica ante el descenso de estas. Por último, se describe por primera vez la pesquería de juveniles de gobiidos (Perciformes: Gobiidae), peces diádromos en ríos costeros de la vertiente Pacífica de Colombia.



L. F. Jiménez-Segura

## RESUMEN EJECUTIVO

Respecto a la cuenca Magdalena-Cauca, que es el centro económico de desarrollo de Colombia e involucra cerca del 80% de la población, se detallan sus problemas ambientales históricos no resueltos, que afectan y hacen incompatible la relación: medio ambiente-recursos hidrobiológicos y pesqueros. En 1976, se estableció para la cuenca el potencial pesquero entre 80.000 y 120.000 t.año<sup>-1</sup>, representado por 26 especies comerciales de un total de 167 conocidas para la red hidrográfica. La disminución de la producción desembarcada y registrada entre 1974 y 2009 fue del orden del 85%, siendo reconocidas 30 especies con algún grado de amenaza. En la década de los setenta la cuenca aportaba entre el 77% y el 95% de la pesca continental y respecto a toda la pesca nacional registrada, ha pasado del 69,0% al 18,63% en 2009. Así, se puede decir que los recursos pesqueros están en franca crisis y se pueden considerar algunos de ellos en vías extinción desde el punto de vista pesquero.

La cuenca del Sinú posee ecosistemas fragmentados por los desarrollos urbanos, agrícolas, industriales, mientras que la del Canalete muestra buenas condiciones y pocos impactos antrópicos. En 1989, el Sinú aportó 2.000 t.año<sup>-1</sup>, mientras que el río Canalete nunca ha hecho aportes significativos a las pesquerías nacionales. Hasta cuando se hizo seguimiento a la pesquería del Sinú (1997-2002), desembarcaba en promedio 1.130 t.año<sup>-1</sup>, siendo el 13% pesca de subsistencia y el 87% pesca comercial; para el 2009 las cifras oficiales registraron 242 t.año<sup>-1</sup>. Todas las poblaciones ícticas del Sinú están sobreaprovechadas debido a prácticas como el uso indiscriminado e ilegal de artes y aparejos de pesca y capturas por debajo de las tallas mínimas legales.

La cuenca del río Atrato, no es ajena a los impactos ambientales y a fenómenos naturales, y está afectada principalmente en la parte alta por la explotación de oro, plata y platino. El vertimiento de desechos municipales es común en toda la cuenca, al igual que la sedimentación, la desecación de ciénagas y la deforestación. La producción pesquera es de carácter marcadamente estacional, siendo más productiva en los primeros meses del año y durante las migraciones de algunas especies. En 2001, la cuenca media registró una producción de casi 5.000 t.año<sup>-1</sup>. En ciénagas (65.000 ha) la producción es de 1.600 t.año<sup>-1</sup> (30,8 kg/ha.año<sup>-1</sup>) con origen en las migraciones del bajo Atrato. Las especies aprovechadas son 40, siendo diez las comercialmente importantes. De estas, 27 son exclusivamente dulceacuícolas y 13 marino-estuarinas. Al igual que en otras cuencas continentales, las aproximaciones al estado de los recursos pesqueros denota que las poblaciones parecen haber llegado a su rendimiento máximo sostenible.

La vertiente Pacífica, tiene una superficie de 76.500 km<sup>2</sup> formada por más de 200 ríos cortos y caudalosos debido a las precipitaciones (9000 mm.año<sup>-1</sup>). Las áreas costeras y continentales presentan alto grado de contaminación. Los registros ícticos alcanzan 38 especies, 21 de agua dulce y 17 de origen marino, que remontan los cauces de los ríos o desarrollan gran parte de su ciclo de vida en agua dulce. En términos de producción no hay registros disponibles de captura y la información que pueda existir está tan dispersa como las comunidades mismas. Es por esto que se hace necesario desarrollar mecanismos de recopilación de información de la pesca de subsistencia, para así evaluar el estado poblacional de las diferentes especies y fa-

cular el establecimiento de mecanismos de control y protección.

En la Amazonia, se utilizan aproximadamente 88 especies para el consumo local, mientras que en la pesca comercial menos de 30 especies son las responsables por la dinámica socioeconómica que incorpora zonas pesqueras colombianas y de países vecinos, sustentada en bagres pimelódidos y algunos carácidos. Buena parte de los peces utilizados son recursos compartidos con otros países, por lo que se generan conflictos por su uso, manejo y regulación. Por tanto, es necesario posibilitar la estandarización de algunas normas pesqueras entre países, que permitan un provecho y manejo razonable de los recursos. Proceso que también requiere promover al menos otras estrategias como: a) una zona trinacional entre Colombia, Perú y Brasil para el manejo y aprovechamiento de pimelódidos migratorios, carácidos y osteoglóidos; b) acuerdos comunitarios locales de pesca para manejo de peces de subsistencia y otras especies comerciales, aplicados en los ejes longitudinales de los ríos de origen andino que cruzan la Amazonia.

Para la Orinoquia se presenta información sobre la pesquería de especies de consumo, discriminando los principales cuerpos de agua donde se llevan a cabo las faenas de pesca y sus condiciones físico-químicas. En la zona aproximadamente 2.458 personas ejercen la actividad pesquera, con estimaciones de captura por unidad de esfuerzo que varían entre los diferentes ríos, con cifras entre 60 kg/UEP/día y 5,66 kg/UEP/día. En el período de 1995 a 2009, los registros indican que los desembarcos anuales variaron entre 7.742 t.año<sup>-1</sup> y 1.024 t.año<sup>-1</sup>. Se comercializan 68 especies. Se destacan las amenazas a la biodiversidad, debido a las actividades antrópi-

cas en la región, considerando la pérdida de la cobertura boscosa, reemplazada por cultivos para la ampliación de la frontera agrícola, como la de mayor impacto negativo sobre las poblaciones de peces bajo aprovechamiento.

En cuanto a los casos de estudio y respecto a los embalses en Colombia, que almacenan un poco más de 15 Mm<sup>3</sup> y generan cerca de 8.987 MW, en su mayoría se han construido sobre los cauces de ríos de la cuenca Magdalena-Cauca y entre los 9 y los 2.000 m s.n.m. Albergan 77 especies de peces, de estas nueve exóticas y tres trasplantadas, que afectan las comunidades de las especies nativas, a lo que también se suman la altitud y la edad del embalse como factores reguladores. El rendimiento pesquero de los embalses colombianos está en el rango de las capturas reportadas en Suramérica para ecosistemas similares. Lo que sí ha ocurrido de manera consuetudinaria, en la construcción y diseño de los embalses, es que se ha bloqueado la migración de las especies, reduciendo las poblaciones de quienes tienen tal característica bien sea trófica o reproductiva. En general, la actividad pesquera desarrollada, es pesca de subsistencia y la producción está asociada a los cambios de nivel de las aguas, que se vuelven característicos de los embalses. Las especies capturadas son de pequeño porte y bajo valor económico. Cerca del 64% de los embalses construidos afectan el sistema acuático y provocaron afectaciones a la población humana que hacía uso de éstos ríos y no es fácil cuantificar el cambio, al no contar con investigaciones previas y seguimientos posteriores en no menos del 98% de los embalses en operación.

Respecto a los aportes que hacen las especies introducidas y trasplantadas en

## RESUMEN EJECUTIVO

aguas continentales, se muestra un panorama del estado actual de los procesos de introducción de las especies de las familias Centrarchidae (lobinas), Cichlidae (tilapias), Cyprinidae (carpas), Osphronemidae (gouramis), Pangasiidae (bagres pangasios) y Salmonidae (truchas, salmones) y de las especies transplantadas de las familias Arapaimidae (pirarucus), Prochilodontidae (bocachicos), Characidae (yamús), Cichlidae (mojarras amarillas, tucunares, pavones) y Serrasalminidae (cachamas, pacus). Así mismo, a través de la información existente se pudo comprobar que tanto las tilapias (plateada y roja) como las cachamas (blanca y negra) ya hacen parte de las pesquerías en aguas naturales, en ecosistemas en los que nunca habían estado. Se analizó la situación de su distribución, la contribución en las estadísticas pesqueras, el manejo y los impactos.

El último caso de estudio que hace referencia a las pesquerías de los góbidos en el Pacífico colombiano, muestra como las post-larvas del género *Sicydium* soportan una explotación pesquera importante al ser consideradas fuente de alimento, sien-

do esta actividad variable según la región donde se desarrolla. Es una actividad muy poco documentada en Colombia a pesar de la importancia e intensidad con que se realiza en algunas regiones. En el norte, la pesca se realiza en las desembocaduras de los principales ríos costeros (p. e. Valle, Juradó y Jurubirá) concentrándose la captura en los juveniles de *Sicydium*. Hacia el sur, las capturas se realizan no solo en las partes bajas, sino también en lugares alejados de las desembocaduras, como en San Isidro en el río Calima, San Antonio en Yurumanguí y San Isidro en Cajambre, donde comunidades indígenas y afrodescendientes aprovechan las migraciones de los góbidos junto a las de camarones del género *Macrobrachium*. Actualmente, no se cuenta con registros de los ríos donde se realiza la actividad, número de personas dedicadas a la extracción, volúmenes aproximados, esfuerzos de captura, así como la variabilidad en el tiempo. Información que es determinante para establecer la sostenibilidad de la actividad y el establecimiento de medidas orientadas al ordenamiento pesquero en las diferentes cuencas.



C. A. Rodríguez

## EXECUTIVE SUMMARY

Mónica A. Morales-Betancourt, Carlos A. Lasso &amp; Donald Taphorn

As part of the Annual Operations Plan (2011) of the Program for Conservation Biology and Biodiversity Use of the Institute for the Investigation of Biological Resources Alexander von Humboldt, we initiated a project to produce a “Diagnostic Analysis of the Freshwater Fisheries of Colombia” which is part of our on-going long term monitoring of the hydrobiological resources of the country. This project involved 25 scientists from 15 institutions, including universities, non-governmental agencies, and institutes of the Ministry of the Environment, Housing and Territorial Development of Colombia (MAVDT).

The report focuses on a diagnostic analysis of the freshwater fisheries of the major drainage basins in Colombia: Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Pacific Coast, Orinoco and Amazon. It also considers the principal characteristics and negative environmental impacts present in each basin. Fishery information includes described species of high commercial value; those harvested by subsistence fishermen; fishing gear and methods used; population of fishermen; history of the

fishery harvest and routes and means of commercialization.

Also included are three case histories related to key topics in Colombian fisheries and food security. The first case considers fishery resources of Colombian reservoirs; the second, fisheries based on introduced or translocated species, with emphasis on tilapias (*Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus* y *Oreochromis spp*) and pacus (*Colossoma macropomum* and *Piaractus brachypomum*), that in many cases have now supplanted native species and become a profitable alternative to declining native species harvests. Lastly, the juvenile goby (Perciformes: Gobiidae), fishery is described for the first time, reporting some aspects of these diadromous fishes found in coastal rivers of Pacific Colombia.

For the Magdalena-Cauca Basin, which is the center of economic development of Colombia, and home to 80% of its people, we describe unresolved historical environmental problems that severely affect the aquatic ecosystem with its hydrobiological resources and undermine attempts

## EXECUTIVE SUMMARY



M. Valderrama

to manage a sustainable fishery harvest. In 1976 it was estimated that the fishery potential of the basin is somewhere between 80.000 and 120.000 t.year<sup>-1</sup>, including 26 commercial species of a total of 167 species recorded there. The reduction in documented fishery harvests between 1974 and 2009 is around 85%, with some 30 species now classified with some degree of threat. In the seventies, the basin produced between 77% and 95% of the freshwater fish harvest, and fell from 69% to 19% in 2009 of the entire national harvest. Without a doubt, we can say that our fishery resources are in alarming crisis, and many species will completely disappear from the national harvest.

The ecosystems of the Sinú River drainage are fragmented by urban, agricultural and industrial development as opposed to the Canalete River system which is still in good condition and has few human impacts. In 1989, the Sinú River drainage produced about 2.000 t.year<sup>-1</sup>. The Canalete River system had however never registered significant fishery harvests. For as long as fishery statistics are available for the Sinú fishery (1997-2002), the average annual catch remained near 1.130 t.year<sup>-1</sup>, which included 13% subsistence fishing and 87% commercial. However, in 2009 the official statistics recorded a drop to only 242 t.year<sup>-1</sup>. All fish stocks of the Sinú are now being overharvested because of the indiscriminant use of illegal fishing methods that capture fish below legal size limits.

The Atrato River Basin has not escaped environmental impacts, adverse natural phenomena but is principally affected by the impacts of mining for gold, silver and platinum. Throughout the watershed municipal waste is discharged untreated

directly into the rivers. Sedimentation, wetland drainage projects and deforestation are widespread. Fishery production is markedly seasonal, with most harvests occurring during the first months of the year, when several commercial species make their annual migration. In 2001, the middle sector of the basin produced nearly 5.000 t.year<sup>-1</sup>. From wetland swamps (65.000 ha) the production is around 1.600 t.year<sup>-1</sup> (30.8 kg/ha year<sup>-1</sup>) that come primarily from migrations that start in the lower Atrato. About 40 species are caught, but only ten are commercially important. Of the total, 27 are strictly freshwater species and 13 are estuarine or marine. As in other freshwater drainages, the condition of the Atrato fishery indicates that fish stocks are at or beyond maximum sustainable yields.

The Pacific slope region has an area of 76.500 km<sup>2</sup> and includes more than 200 short rivers with high flow caused by very high precipitation (9000 mm.year<sup>-1</sup>). These coastal areas and river drainages are highly polluted. Fish species recorded there now total 38, 21 freshwater and 17 of marine origin but that occupy freshwaters for significant parts of their life cycles. No fishery records have been kept for this region, and the little information available is as dispersed as the local communities of the region. A data collection system should be installed to gather data on the diverse subsistence fisheries, to be able to assess local fish stocks and implement measures to ensure their protection.

In the Amazon Basin about 88 species are eaten locally, but the commercial fishery exploits fewer than 30 species. These species however (mostly pimelodid catfishes and a few characiforms) determine the socio-economic dynamics not only of Co-

lombian fishing communities but also those of neighboring countries. Since most harvested fish stocks are shared by several countries, international standards governing these fisheries are needed to avoid conflicts and foment reasonable resource management. Among necessary strategies we suggest: i) a trinational fishing zone among Colombia, Peru and Brasil to manage the harvest of migratory pimelodid catfishes, characiforms and osteoglossids; ii) agreements among local communities to establish rules for management of the subsistence fishing as well as other commercial species, to be applied along the rivers of Andean origin that flow into the Amazon.

For the Orinoco Basin we present information on the fishery for human consumption, discriminating the principal water bodies where fishing occurs, as well as a characterization of their physical and chemical properties. In this region, about 2.458 people participate in fishing and catch per unit effort values estimated for different rivers range from 60 kg/UFE/day to 6 kg/UFE/day. From 1995 to 2009, records indicate that annual harvests varied between 7.742 t.year<sup>-1</sup> and 1.024 t.year<sup>-1</sup>. A total of 68 species were recorded. Serious threats to the local biodiversity and especially the commercial fish species were detected, due to human activity in the region the most serious of which is the significant deforestation of natural vegetation that has been replaced by crops.

Reservoirs in Colombia store a little more than 15 Mm<sup>3</sup> of water and generate about 8987 MW of electrical energy. These have in the majority been constructed in drainages of the Magdalena-Cauca Basin, at altitudes from 9 to 2000 m a.s.l. They are home to 77 species of fishes, of which nine

are exotic, and three are translocated. The presence of the non indigenous species, together with the altitude and age of the reservoir seem to determine the quality and quantity of existing fish stocks present. The fishery production for Colombian reservoirs falls within the range of values available for other similar South American reservoirs. However, in almost every case, the construction of Colombian dams and resultant reservoirs has caused a total blockage of fish migrations, reducing the populations of fishes that migrate between lowlands and highlands to reproduce or feed. In general, the fishing activities in reservoirs are mostly subsistence fishing; production is affected by changes in water levels that characterize this sort of ecosystem. Species captured are usually small and of low economic value. About 64% of the reservoirs constructed have affected their drainage system and as a consequence, the human communities that exploited river fishes. Although the impact is difficult to quantify these changes because studies of conditions prior to dam construction and of the new conditions after construction are lacking for almost all (98%) of reservoirs currently in operation.

With respect to the exotic species introduced or native species translocated a panorama of current conditions is shown for the following exotic families: Centrarchidae (bass and sunfish), Cichlidae (tilapias), Cyprinidae (carp), Osphronemidae (gouramies), Pangasiidae (pangasid catfishes) and Salmonidae (trout and salmon) and the translocated species of the families Arapaimidae (arapaima), Prochilodontidae (bocachicos), Characidae (yamus), Cichlidae (peacock bass, yellow perch) and Serrasalmidae (pacus). In this way, using existing information available, it was pos-

## EXECUTIVE SUMMARY

sible to show that both the tilapias (silver and red) and the pacus (white and black) now are harvested by local fisheries from natural waters where they had never been previously established. The current conditions of these species was considered, including their distribution, inclusion in fishery statistics, management and impacts.

The last case study refers to the goby fishery established on the Pacific coast of Colombia. This study shows how post-larvae of species of the genus *Sicydium* sustain a fishery harvest of varying importance throughout the region. This activity is very poorly documented in Colombia in spite of its importance and intensity in some communities. In the north, this type of fishing

occurs at the mouths of the principal coastal rivers (Valle, Juradó and Jurubirá) and concentrates on the capture of juvenile *Sicydium*. Towards the south, harvests occur not only near the mouths, but also in higher portions of the drainages such as San Isidro in the Calima River, San Antonio in the Yurumanguí River and San Isidro in the Cajambre River, where indigenous communities of African origin exploit the migrations of the gobies as well as *Macrobrachium* shrimps. At this time, no records of the rivers, number of people participating, volumes harvested, fishing effort, or seasonality of this fishery are available. Such information is critically required to make sustainable management possible.



R. Antelo

## INTRODUCCIÓN

Francisco de Paula Gutiérrez, Carlos A. Lasso y Mónica A. Morales-Betancourt

Tal como lo manifiesta la FAO (2010), la pesca se originó en las aguas continentales. Mucho antes de comenzar a cultivar alimentos o criar ganado el ser humano ya pescaba, inicialmente en ríos, estanques, humedales y lagunas. Pasaron décadas antes de que se aventurara a navegar en las aguas abiertas de los grandes lagos o en el mar, con embarcaciones construidas específicamente para ello. Y eso es aplicable a Colombia, donde la pesca continental aportó las mayores producciones pesqueras hasta cuando emergieron las pesquerías marinas, soportadas fundamentalmente en sus inicios en camarones y posteriormente en atunes, que son hoy el grupo que más aporta a la producción nacional. En la actualidad, la pesquería continental es superada por la producción acuícola. Eso debe llamar a la reflexión y aún más, a la acción.

En todo el mundo los lagos, embalses y humedales importantes para la pesca continental cubren aproximadamente 7,8 millones de km<sup>2</sup>. Para 1950, la pesca continental produjo alrededor de 2 millones de toneladas. En 1980, la cifra alcanzó

aproximadamente los 5 millones de toneladas y, tras un aumento continuado entre un 2 y 3% anual, llegó a los 10 millones de toneladas en 2008 (FAO 2010). Este incremento se produjo principalmente en Asia y África, con una pequeña contribución de América Latina, pues habitualmente, Asia y África efectúan alrededor del 90% de los desembarques declarados (el 10% restante corresponde a América del Norte y del Sur y Europa). La mayor parte (aproximadamente un 90%) del pescado continental se captura en países en desarrollo y el 65% en países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (Países de Bajos Ingresos y con Déficit de Alimentos -PBIDA- que incluye 70 países). En la mayoría de las zonas rurales de muchos países en desarrollo, en especial en los que no tienen litoral, la pesca continental es más importante que la marina en lo referente a la seguridad alimentaria y la generación de ingresos.

La FAO en 2010 estimó que aproximadamente un millón de personas trabajaban en la pesca continental comercial en gran escala y 60 millones en la pesca continental en pequeña escala, donde la mayoría de

## INTRODUCCIÓN



J. Agudelo

ellas (41 millones) viven en Asia. Así pues, estos datos parecen indicar que unos 61 millones de personas (más del 50% de las cuales son mujeres), participan en actividades de pesca y actividades conexas posteriores a la captura, como la elaboración y el comercio de pescado en el sector de la pesca continental en los países en desarrollo. Esta cifra es superior a los 55 millones de personas que participan en el sector de la pesca marina en estos países. Colombia aporta a esta cifra, según las estadísticas oficiales, 150.000 pescadores artesanales continentales (AMPAC 1985, Robles 2008).

El mundo se ha planteado que una cuestión fundamental frente a los recursos pesqueros continentales es cómo mantener la integridad de los ecosistemas y mitigar las repercusiones en los ecosistemas acuáticos, que se ven afectados debido a que con frecuencia se otorga mayor prioridad a la producción de energía hidroeléctrica y a la extracción de recursos de agua dulce para la agricultura y otros fines. Otros factores de deterioro son el incremento de las poblaciones y la facilidad de desplazamiento y comercio, que están ejerciendo presión sobre los recursos de la pesca continental. Pero el propio sector de la pesca, también afecta el desarrollo, debido al aumento de la presión pesquera y la pesca ilegal. Sin embargo, y para hacer justicia en cualquier planteamiento, la mayoría de las repercusiones proceden de otros sectores, tal como se describe en este documento respecto a cada una de las cuencas continentales analizadas.

La FAO (2010), planteando las perspectivas de la pesca continental, ha llegado a la conclusión de que las economías más prósperas pueden mitigar los efectos sobre los recursos de la pesca continental mediante

la formulación de leyes y medidas técnicas para proteger los medios acuáticos. Por otro lado, los países en desarrollo poseen menos recursos para dicha tarea o tienen otras prioridades de inversión. Colombia cae en esa categoría de país que no atiende integralmente el subsector de este tipo de pesca, aunque hay unos intentos recientes en marcha, como la nueva Ley de Pesca y Acuicultura, que bien podrían aportar a solucionar esta problemática si se construye de manera consensuada entre el sector productivo, ambiental, los investigadores y en general, los usuarios. Esto constituye una gran oportunidad y un gran reto al mismo tiempo. Son precisamente estos países los que más necesitan de la pesca continental, en especial las poblaciones rurales, y ahora mismo, en el caso colombiano, se puede decir que “hay libre acceso” a los recursos y la presión de la pesca comercial ante la demanda mayor de recursos puede tener fuerte injerencia en mayor sobreaprovechamiento.

En un mundo cambiante como el actual, mantener las diversas funciones de la pesca continental, pero básicamente las de seguridad alimentaria y la mitigación de la pobreza, así como otros servicios ecosistémicos, constituirá un desafío fundamental a escala global y Colombia no se escapa de esta prioridad internamente aun no planteada, y para ello basta con revisar la “Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico” (MAVDT 2010), en donde no se menciona como parte fundamental, el componente de recursos hidrobiológicos y pesqueros, sino que se delega y acogen a políticas conexas.

Mención especial merece la calidad de los productos pesqueros que se consumen, pues está diagnosticado -este documento lo hace-, que hay exceso de efluentes

procedentes de la agricultura, como por ejemplo productos químicos agrícolas y residuos nocivos, que también contaminan y generan eutrofización de las aguas continentales. Estos afectan el crecimiento y la mortalidad de las especies acuáticas, bien produciendo acumulación de toxinas en el pescado o bioacumulando metales pesados, insecticidas y fungicidas. Aunque en menor medida, los efluentes procedentes de las prácticas acuícolas irresponsables también pueden provocar algunas de las repercusiones anteriormente mencionadas en las aguas continentales como ocurrió en el embalse de Betania. La introducción de patógenos y especies exóticas son dos posibles amenazas de la acuicultura irresponsable que pueden afectar a la pesca continental y para el caso colombiano la situación está ilustrada estadísticamente, y en este documento tratado mediante un caso de estudio.

Ninguna de las amenazas citadas es nueva, se conocen y se han diagnosticado de vieja data y sobre ello siempre se ha llamado a la acción. Dos ejemplos son la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Conferencia de Estocolmo 1972) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Cumbre de Río 1992). La combinación de todos los factores citados ha ocasionado cambios en los patrones del flujo natural de las aguas continentales, generando modificación en la composición de las especies, donde estas no se pueden adaptar, simplemente desaparecen. Valga como ejemplo decir que globalmente solo el 44% de las cuencas internacionales están sujetas a uno o más acuerdos para su manejo y regulación.

Las repercusiones del cambio climático son difíciles de predecir, pero se prevé un aumento de la variabilidad de las condi-

ciones ambientales, es decir, la temperatura, las precipitaciones y los patrones del viento. Además, el incremento del nivel del mar y de las temperaturas modificará la distribución y la composición de los recursos de la pesca continental como lo pronostica la FAO (2010).

Los recursos pesqueros son el soporte de una población que puede involucrar a nivel nacional a más de 150.000 pescadores, que en particular la última década aportaron en promedio el 17,3% de la producción nacional (pesca continental), siendo fuente de ingresos económicos (40% de un salario mínimo mensual -\$ 535.600-) y soporte alimentario muy variable según la región. Ingresos y soporte que son cada día menores debido a la declinación de la oferta pesquera, que en aguas continentales se ha reducido en promedio en un 60%. Ante esto, desconocer la importancia de la pesca artesanal y no plantear medidas de manejo y ordenación, ocasionará necesariamente el colapso de las pesquerías artesanales que había comenzado desde la década de los ochenta.

Para lograr una pesca sostenible es necesario proteger los hábitats clave. Para las especies que presentan necesidades ecológicas estrictas, los lugares de desove y de cría son especialmente delicados. Sin embargo, lo más importante es mantener o restaurar las funciones y los procesos ecosistémicos allí donde se han perdido, asegurar la conectividad de los ecosistemas en toda la cuenca y evitar la fragmentación de los hábitats, es una urgencia. Al mantener la biodiversidad, el ecosistema tiene grandes posibilidades de adaptarse por sí solo a los cambios que se están produciendo. La conservación de la biodiversidad y los hábitats equivale a mantener los servicios ecosistémicos y, por tanto, el bienestar del

## INTRODUCCIÓN

ser humano, necesiándose una comprensión política que haga viable la aplicación de los resultados de las investigaciones que el mismo Estado ha adelantado.

El Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt continúa trabajando en el marco de su línea de investigación sobre la biodiversidad acuática continental, todo el tema de los recursos hidrobiológicos y en particular los pesqueros, con el objeto de contribuir al conocimiento básico de los mismos, pero al mismo tiempo tratando de mostrar y aportar soluciones prácticas.

Este documento está dirigido a los tomadores de decisiones del sector pesquero e instituciones adcritas y vinculadas al Sina, así como al público en general. Su objetivo principalmente fue compilar y analizar la información ambiental y pesquera para cada una de las cuencas, incluyendo las recomendaciones pertinentes para lograr un manejo y aprovechamiento adecuado al recurso.

Un insumo fundamental para este libro, a pesar de las limitaciones conocidas, fueron las estadísticas pesqueras que se han recogido históricamente por las diferentes entidades nacionales, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura-Inpa; Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, Instituto Colombiano para el Desarrollo Rural-Incoder; Sistema de Información de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural- Corporación Colombia Internacional-SIPA-MADR-CCI e Instituto Sinchi, entre otros.

El documento incluye seis capítulos correspondientes a cada una de las cuencas

hidrográficas en particular, a excepción de la del Caribe que está subdividida en dos (Sinú-Canalete, Atrato), dado que se dispone de estudios puntuales para las mismas. En estos se hace una descripción del medio físico y biótico con énfasis en los factores ambientales y por supuesto todo lo referente a la actividad pesquera (población, artes de pesca, volúmenes de captura, comercialización, etc.). Se incluyen adicionalmente tres casos de estudio que tienen relación con temas claves en Colombia por sus aportes a las pesquerías y a la seguridad alimentaria. En primer lugar se abordan los recursos pesqueros en los embalses; en segundo lugar las pesquerías de las especies introducidas y trasplantadas y por último, se describe por primera vez la pesquería de juveniles de los góbidos en ríos costeros de la vertiente Pacífica de Colombia.

Esperamos que este diagnóstico, donde hemos querido sintetizar los elementos más importantes para las grandes cuencas del país, sea de utilidad.

## Bibliografía

- Asociación Nacional de Pescadores Artesanales de Colombia-ANPAC. 1985. Manual de inducción para la pesca artesanal. ANPAC. Bogotá, D. C. 171 pp.
- FAO. 2010. Estado mundial de la pesca y acuicultura 2010. FAO. Roma. 219 pp.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT. 2010. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. MAVDT. Bogotá, D. C. 120 pp.
- Robles, C. 2008. Nueva institucionalidad para el sector de la pesca y acuicultura en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Agropecuarias* 21 (3): 455-552.



Río Guarino, límite Tolima-Caldas. Foto: N. Reyes



Ciénaga Grande de Santa Marta. Foto: A. Bastidas



A. Ortega-Lara

# 1. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca MAGDALENA-CAUCA

Francisco de P. Gutiérrez Bonilla, Carlos Barreto Reyes y Beatriz Mancilla  
Páramo

## Resumen

La cuenca Magdalena es el centro económico de desarrollo de Colombia e involucra cerca del 80% de la población, influenciando a 18 departamentos y 728 municipios, lo que significa el 24% del territorio. La cuenca es drenada por tres tributarios principales, el Cauca, el San Jorge y el Sogamoso, para un área de 257.438 km<sup>2</sup>. La cuencas y sus riberas, presentan problemas ambientales históricos, no resueltos, derivados de la deforestación, la erosión, la contaminación por residuos sólidos, líquidos (industriales, domésticos, lixiviados), desecación de humedales, que afectan y hacen incompatibles la relación: medio ambiente-recursos hidrobiológicos y pesqueros. En 1976, el potencial pesquero se estableció entre 80.000 y 120.000 t.año<sup>-1</sup>, representado por 26 especies comerciales de un total registrado de 167. A la fecha las especies predominantes en los desembarcos son: *Prochilodus magdalenae* (37,8%), *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (26,11%), *Pimelodus "blochii"* (Caribe-Magdalena) (9%), *Plagioscion magdalenae* (5%) y *Pimelodus grosskopfii* (2%). Los pescadores

son 45.930. La disminución de la producción desembarcada y registrada entre 1974 y 2009 se ha reducido en un 85%, estando identificadas 30 especies con algún grado de amenaza. En la década de los setenta la cuenca aportaba entre el 77% y el 95% de la pesca continental y respecto a toda la pesca nacional registrada ha pasado del 69,0% al 18,63% en 2009.

**Palabras clave.** Biota Magdalénica. Potencial pesquero. Recursos pesqueros. Pesca. Producción pesquera.

## Introducción

Así como Egipto le debe su desarrollo al río Nilo; Alemania, Austria, Hungría y Rumania al Danubio y la India al Ganges, Colombia es hoy Colombia, gracias al Río Grande de la Magdalena como lo denominó el conquistador español, Rodrigo de Bastidas, cuando él y sus hombres desembarcaron en Bocas de Ceniza el 1 de abril de 1501. Como era costumbre en aquel tiempo, lo llamó en honor a un santo, en esa ocasión, María Magdalena.

## MAGDALENA - CAUCA

El río desde su nacimiento hasta un poco más allá, al norte de Neiva, en donde se inicia el valle de la Tristeza, sus pobladores lo llamaban en lengua Quechua Guacahayo “río de las tumbas”, por cubrir en su primer trayecto las ruinas de la cultura agustiniana. En el trayecto comprendido entre el Tolima y Cundinamarca, los muiscas lo llamaron Yuma o “río de los amigos”. En la época prehispánica, Tora era el puerto más importante del Yuma. Era el sitio de encuentro entre las tribus de la ribera y las tribus de las zonas altas. Era el punto terminal de los caminos que bajaban de la cordillera y de las embarcaciones que remontaban el río desde el mar. Pero el Yuma no terminaba en Tora. En la zona media, por Antioquia y Santander, era conocido con el nombre de Arli, que quiere decir “río de los peces”. Luego, en el sitio donde se angosta su cauce, aparecen los raudales y sus aguas se introducen en un corredor separado por las cordilleras, los indígenas lo llamaron Karacalí. En su última etapa se le conocía en lengua Caribe como Caripuaña o Kariguaño, que significa “río o agua grande”.

Entre los 3.500 y los 4.000 m s.n.m. en el páramo de las Papas, que algunos llaman “el Letrero” por los restos de antiguas inscripciones, nace el río Grande de la Magdalena, o Magdalena, en la laguna que lleva su nombre (01° 56' N; 76° 35' O). En ese punto empieza una historia de 1.540 km, aportando el 10,6% de la oferta hídrica del país, con un rendimiento promedio de 27 l/s/km<sup>2</sup>, y valores máximos promedios en su parte media de 45 l/s/km<sup>2</sup> y mínimos en su parte baja de 14 l/s/km<sup>2</sup> en la cuenca del San Jorge y de 30 l/s/km<sup>2</sup> en la del río Cesar. El 68% de las ciénagas del país se encuentran en su cuenca, con aproximadamente 326.000 hectáreas en verano y 2 millones de hectáreas en invierno. Soporta el 80%

de la población del país, de los cuales el 14% habitan sus riberas. Concentra la mayor parte de la actividad socioeconómica (90% del sector industrial) generando el 85% del PIB. Todas estas contradicciones, han generado riqueza y miseria, y contribuido a la desregulación del régimen hídrico, al deterioro ambiental de la cuenca y de sus recursos biológicos, que están en franca crisis (Gutiérrez 1997a).

Esta cuenca es de suma importancia debido a que soporta más del 50% de la pesca continental del país, sin embargo, entre 1970 al 2000 se perdió el 90% de las capturas causando un fuerte impacto sobre recursos importantes como el bocachico, bagre y nicuro, problemática agravada por los conflictos ambientales.

### La cuenca del Magdalena

La superficie de la cuenca Magdalena sin el río Cauca es 199.294 km<sup>2</sup>, lo que representa 17% del territorio colombiano. La longitud del río Magdalena es 1.540 km con nacimiento en el Macizo colombiano a 3.685 m s.n.m. La longitud navegable del río es estimada en 886 km. Esta característica hace del Magdalena un eje económico primordial para Colombia. La altitud máxima de la cuenca es 5.617 m s.n.m. (Pico Colombia). Alberga una población de un poco más de 20,8 millones de habitantes o sea el 49% de la población colombiana, y dependen de la cuenca cerca de 32,5 millones de personas (Montoya *et al.* 2010).

A nivel mundial el río Magdalena es comparativamente en longitud, la tercera parte del río Columbia (USA), la cuarta parte del río Amazonas, 0,6 veces la cuenca del río Senegal, 0,27 veces el río Indo y 0,12

veces el río Níger; respecto al área tributaria, el río es 2,7 veces el río Ródano, 1,6 veces la cuenca del río Rhin, considerado el río más navegable del mundo.

El río Magdalena tiene como su principal afluente al río Cauca. La cuenca en toda su extensión representa el 22,5% de la superficie del país, de los cuales 64.800 km<sup>2</sup>, corresponden a la cuenca del Cauca, 24.165 km<sup>2</sup> a la del río Chicamocha o Sogamoso, 20.220 km<sup>2</sup> a la del río Cesar, 17.280 km<sup>2</sup> a la del río San Jorge, 9.225 km<sup>2</sup> a la del río Saldaña y 5.760 km<sup>2</sup> a la del río Bogotá o Funza (Dahl 1971, Gutiérrez 1997 a, b).

De manera específica, la cuenca del Magdalena influye en 17 departamentos, 557 municipios, de los cuales 528 tienen ubicado su casco urbano en esa misma cuenca. Por sustracción, 29 municipios disponen solamente de un sector rural en la cuenca.

### La cuenca del Cauca

La cuenca del Cauca tiene una superficie de 74.165 km<sup>2</sup>, lo que representa 7% del territorio nacional. La longitud del río Cauca es 1.180 km y nace en el páramo de Sotará en el Macizo Central a 4.000 m s.n.m. Es navegable únicamente sobre unos de sus tramos. Este afluente aporta en promedio 2.275 m<sup>3</sup>/s, o sea, 32% del caudal del Magdalena en su desembocadura en el Caribe.

La población que se encuentra en esta cuenca es de 11,7 millones de habitantes, es decir el 28% de los colombianos según el censo de 2006 (Cormagdalena 2008).

En la cuenca se encuentran diez departamentos, 233 municipios, de los cuales

194 tienen ubicado su casco urbano en esa misma cuenca. Por consecuencia, 39 municipios disponen solamente de un sector rural en la cuenca.

### Generalidades de la cuenca Magdalena-Cauca

La cuenca Magdalena-Cauca tiene una superficie de 273.459 km<sup>2</sup>, equivalente al 24% del territorio colombiano, sobre la cual se establece el 77% de la población colombiana (32,5 millones de habitantes). Alberga 728 municipios ubicados en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guajira, Huila, Magdalena, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (FFEM-Cormagdalena 2007, Cormagdalena 2008).

La cuenca se encuentra circunscrita geográficamente entre los ejes montañosos oriental, central y occidental de la cordillera de los Andes. Se configura a partir del agregado de valles del río Magdalena como eje principal, del río Cauca (1.350 km) y del río San Jorge (368 km), como sus principales tributarios y otros sistemas importantes como son el valle del río Cesar (29.220 km<sup>2</sup>) y el sistema del río Sogamoso (24.165 km<sup>2</sup>) (Figura 1).

La cuenca comprende seis provincias fisiográficas, a saber:

1. Planicie del Caribe
2. Depresión del Magdalena
3. Depresión del Cauca
4. Cordillera Central
5. Vertiente Occidental de la Cordillera Oriental



L. Pimiento



L. Pimiento

MAGDALENA - CAUCA

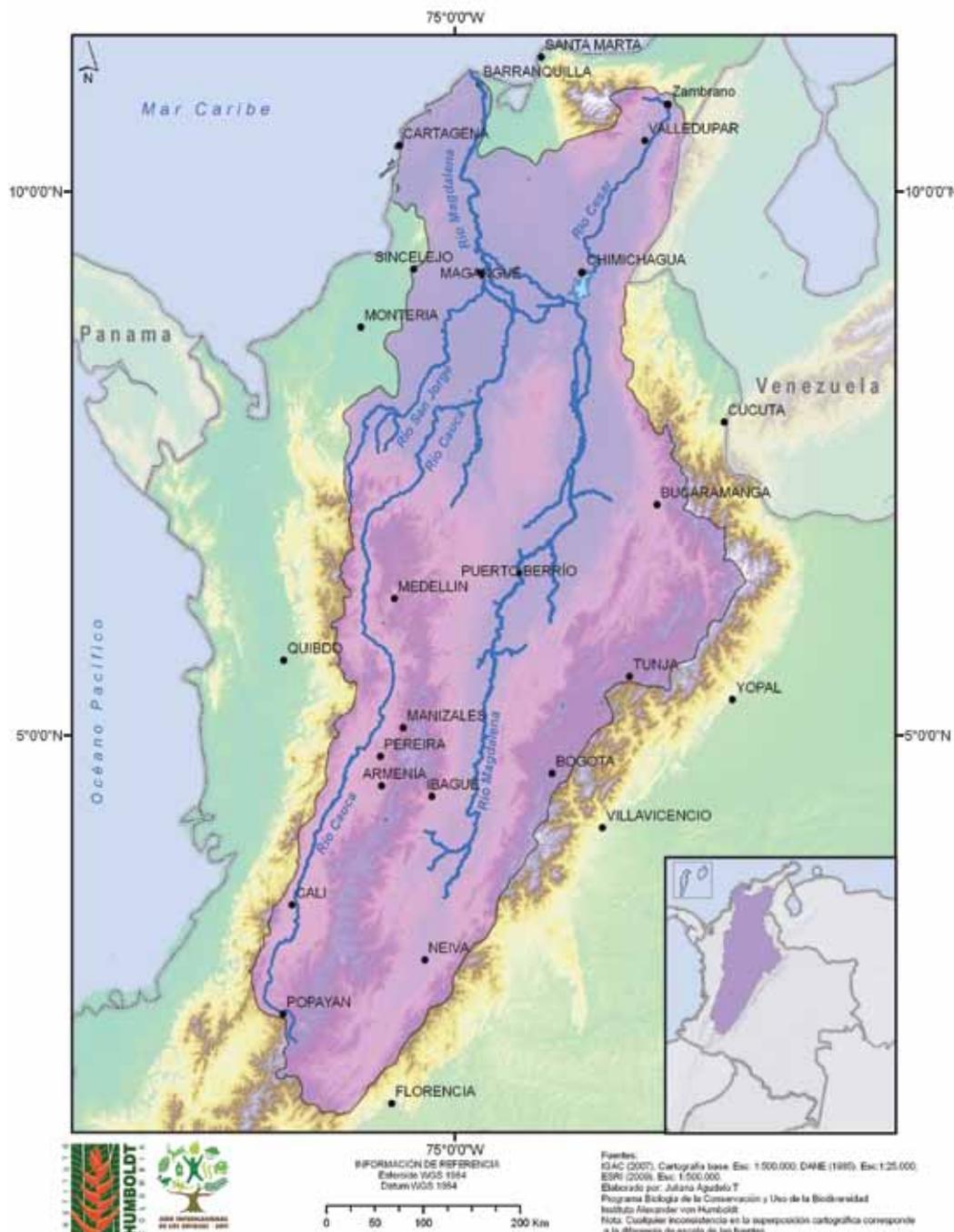


Figura 1. La cuenca del Río Grande de La Magdalena.

6. Vertiente Oriental de la Cordillera Occidental

Los diferentes cuerpos de agua de origen continental y marino identificados en la cuenca cubren el 2,57% del total del área de la cuenca. De esta área, el 98,72% está representado por la cobertura de aguas continentales, principalmente representada en terrenos cubiertos por ciénagas, lagos y lagunas, y en menor proporción por los cauces de los ríos, embalses, cuerpos de agua artificiales y canales (Tabla 1) (Cormagdalena 2008).

Las coberturas de aguas marinas, comprenden una muy baja proporción de las superficies cubiertas por agua en la cuenca

(1,28%) y están representadas principalmente por lagunas costeras y estanques para acuicultura (Cormagdalena 2008).

En Colombia, la precipitación media anual es de 3.000 mm.año<sup>-1</sup> con evapotranspiración real de 1.180 mm.año<sup>-1</sup> y una escorrentía medial anual de 1.830 mm.año<sup>-1</sup>. Teniendo en cuenta lo anterior, del volumen de precipitación anual, el 61% se convierte en escorrentía superficial generando un caudal medio de 67.000 m<sup>3</sup>/s, equivalente a un volumen anual de 2.084 km<sup>3</sup> que escurren por las cinco grandes regiones hidrológicas que caracterizan el territorio nacional continental, de la siguiente forma: 11% en la región Magdalena-Cauca, 5% en la región del Caribe,

Tabla 1. Distribución de la cobertura de superficie de agua en la cuenca Magdalena-Cauca. Fuente: Mapa de cobertura de la tierra cuenca Magdalena-Cauca (Cormagdalena 2008).

Descripción	Área (ha)	Respecto al nivel (%)	Respecto al total (%)
Aguas continentales	688.848	98,72	2,5401
Río (50 m)	182.062	26,43	0,6713
Lagunas, lagos y ciénagas	474.803	68,93	1,7508
Canal	1.462	0,21	0,0054
Embalse y cuerpos de agua artificiales	30.521	4,43	0,1125
Aguas marítimas	8.951	1,28	0,0330
Lagunas costeras	4.764	53,22	0,0176
Estuario	0	0,00	0,0000
Mar y océano	1.477	16,50	0,0054
Estanques para acuicultura	2.711	30,28	0,0100
Total superficie de agua	697.800	100,00	2,5731



L. Pimiento

MAGDALENA - CAUCA

18% para la región del Pacífico, 34% en la región de la Amazonia y 32% en la región de la Orinoquia (Ideam 2004 a, b 2008, MAVDT 2010).

La cuenca a su vez se ha dividido en tres partes: alta, media y baja. El recorrido de la parte alta se toma desde el nacimiento del río, en la laguna o estrecho de su mismo nombre (Magdalena) en el Huila, hasta el Salto de Honda (Tolima); presenta pendientes pronunciadas, con un recorrido rápido debido a la presencia de raudales y pocas ciénagas (aproximadamente 2.000 ha); los tributarios más importantes de la vertiente occidental (Cordillera Central) provienen del sistema montañoso de los nevados del Huila, Tolima, Santa Isabel y Ruiz e integran a la cuenca los valles del Tolima, pertenecientes al plano inundable del río Saldaña (Figura 2) (Cormagdalena 2000).

La región Magdalena-Cauca, se caracteriza por presentar valores de escorrentía media de 1.000 mm, donde se destaca hidrográficamente la Sabana de Bogotá con una baja oferta hídrica entre 400 y 700 mm.año<sup>-1</sup>, siendo respecto a la cuenca la zona con mayor presión antrópica. De otro lado, el medio y bajo Magdalena alcanzan valores medios de escorrentía de 1.100 mm.año<sup>-1</sup> y 450 mm.año<sup>-1</sup> respectivamente y el alto Cauca valores medios de 1.000 mm.año<sup>-1</sup>, el medio Cauca 1.500 mm.año<sup>-1</sup> y el bajo Cauca en su desembocadura en el río Magdalena llega a los 1.700 mm.año<sup>-1</sup>. Los rendimientos hídricos en la cuenca varían entre 10 y 92 l/s/km<sup>2</sup>, comparativamente bajos frente a los estimados en las demás regiones del país (MAVDT<sub>3</sub> 2010). El caudal promedio es de 7.018 m<sup>3</sup>/s y su superficie (273.459 Km<sup>2</sup>) y teniendo en cuenta las cifras de inundación citadas, conforman un plano de permanente de

aguas constituido por el sistema de ciénagas que son de vital importancia para la actividad pesquera, pues son ecosistemas altamente productivos.

El alto Magdalena, desde su nacimiento en el Huila, hasta la población de Honda, tiene aproximadamente 300 km; el Magdalena medio hasta el sur del departamento del Cesar tiene 551 km, y allí se amplía a la zona de los valles inundables hasta su desembocadura denominándose bajo Magdalena con longitud de 379 km.

El recorrido en la parte media, está comprendido entre la Dorada (Caldas) hasta Arenal -río Viejo y Regidor (Bolívar)-. Cubre 19 departamentos, con una longitud navegable de 845 km que incluyen 115 km del Canal del Dique hasta Puerto Berrio (Cormagdalena 2000). En esta zona el río alcanza territorios de pendientes menos pronunciadas y comienza a presentar ensanchamientos y estrangulamientos. Se caracteriza por presentar un cauce definido, profundidad media de ocho metros y cadenas irregulares de ciénagas de poca profundidad que se disponen transversalmente al curso y se conectan por pequeños caños. Esta configuración aparece a partir de los valles de los ríos la Miel (Caldas) y Cocorná (Antioquia) los tributarios más importantes de la vertiente oriental (Cordillera Oriental) y el río Bogotá, en la cuenca del río Sumapaz. El río Sogamoso, recoge las cuencas santandereanas del Chicamocha, Fonce y Suárez. También son importantes en este tramo los aportes del Nare en la banda occidental y del Opón en la oriental (Dahl 1971, Larrahondo 1996, Cormagdalena 2000, MAVDT 2010).

Mompox, hasta la desembocadura y el Canal del Dique. Con un área de 257.440 km<sup>2</sup> que incluye a 728 municipios. Las características importantes de este tramo son la recepción de los tributarios más grandes y la configuración del mayor plano inundable. Entre los principales tributarios se encuentran: el río Cesar, que aporta aguas provenientes de la Sierra Nevada de Santa Marta y de la Serranía de Perijá, igual que la escorrentía pluviométrica de las sabanas de los departamentos del Magdalena y Cesar; el río Cauca que transporta los caudales de la vertiente interandina de las Cordilleras Central y Occidental, recoge en su parte baja, entre otros, al río Nechí (originado en la Serranía de San Lucas) y las aguas de la zona de La Mojana (500.000 ha en el sur del departamento de Sucre) y, por último, el río San Jorge, que transporta aguas originadas en la parte septentrional de la Cordillera Occidental, Serranías de San Jerónimo y Ayapel, lo mismo que la descarga pluvial de los valles lluviosos del sur del departamento de Córdoba y Sucre. En este sector se presentan grandes conjuntos de ciénagas y planos bajos inundables (Cormagdalena 2000).

**El impacto ambiental sobre la cuenca**

La cuencas y sus riberas, presentan problemas ambientales históricos, no resueltos, derivados de la deforestación, la erosión, la contaminación por residuos sólidos, líquidos (industriales - domésticos - lixiviados) desecación de humedales, lo que está haciendo incompatible la relación: medio ambiente -recursos hidrobiológicos y pesqueros.

La deforestación del bosque de galería para ser convertido en pastizales, es una de las

La parte baja del río se inicia en Tamalameque, a la altura de la ciénaga de Zapatosa y la bifurcación de los brazos de Loba y de

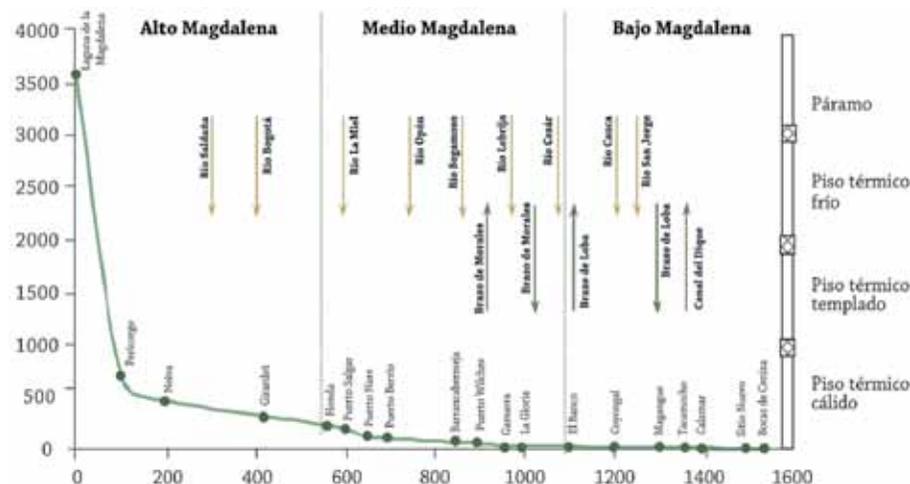


Figura 2. Perfil del río Grande de La Magdalena. Fuente: Cormagdalena-Ideam (2002) y datos de perfil longitudinal suministrados por Cormagdalena.

## MAGDALENA - CAUCA



L. Pimiento

causas que más ha contribuido a la inestabilidad de los suelos y diques ribereños, especialmente en el alto y medio Magdalena, donde predomina la topografía con pendientes altas susceptibles de deslizamientos, ocasionando alteraciones en las orillas e induciendo cambios en la hidrodinámica del río. La Escuela de Administración, Finanzas y Tecnología -EAFIT (2006) determinó que cerca del 42% de los bosques en la cuenca han sido talados durante las últimas tres décadas, a una tasa de 1,9% anual, una de las más altas de Latinoamérica y del mundo.

El transporte de sedimentos del río a la altura de Calamar es de 133 millones  $t.año^{-1}$ . Se estima para la cuenca una tasa de erosión de  $330 t.ha^{-1}.año^{-1}$ . El bajo Magdalena, con una deforestación del 75% (180.000 km) aportaba entre 200 y 300 millones  $t.año^{-1}$  de sedimentos a nivel de Bocas de Ceniza (Corpamag 1995). Así mismo, se ha calculado que las remociones en masa equivalen a  $1.812$  millones de  $t.año^{-1}$  de suelo, lo cual afecta la navegabilidad en algunos tramos del río y contribuye a la degradación de ecosistemas naturales de importancia biológica, como las ciénagas, áreas de manglar y arrecifes coralinos (Corpamag 1995, Cormagdalena 2000, MAVDT 2010).

A su vez, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD- a través de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental -IOC- y la Subcomisión Regional para el Caribe y Regiones Adyacentes -IOCARIBE (1994) sobre la base del área de drenaje de la cuenca del río Grande de la Magdalena y una tasa de erosión de la cuenca de  $200 t/km^2/año$ , calcula que esta le aporta al Caribe en sedimentos  $235 \times 10^6 t.año^{-1}$ , en sólidos suspendidos totales (SST)  $3,2 \times 10^8 t.año^{-1}$ , en nitrógeno total  $3,4 \times 10^8 t.año^{-1}$ , en fósforo total  $6,9 \times 10^4$

$t.año^{-1}$ , que generan demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) de  $2,8 \times 10^5 t.año^{-1}$ .

Las cifras anteriores quedan evidentes cuando EAFIT (2006) establece que alrededor del 68% de la cuenca está experimentando altas tasas de erosión desde la década de 1990, lo que ha generado a su vez, el incremento en el transporte de sedimentos, y en consecuencia el ascenso en los valores netos de erosión, que han sido altos y continuos en ríos como el Páez y el Yaguará en el alto Magdalena; Carare, Opón y Sogamoso en el Magdalena medio, y de carácter intenso, en el río Cauca.

El río Cauca, en su nacimiento presenta valores de oxígeno disuelto (OD) de 6,5 mg/l, a la altura del kilómetro 180 de su recorrido baja a 1,5 mg/l, para ascender a 3,5 mg/l en el kilómetro 450, por efecto principalmente de las descargas de líquidos y el aporte sedimentario que recibe y entrega a la cuenca (MAVDT 2010).

En el medio Magdalena la calidad físico-química de las aguas es mala a su paso por Barrancabermeja, Puerto Triunfo y Puerto Salgar donde las actividades socioeconómicas aportan niveles significativos de DQO, sólidos en suspensión (SS) y algunas veces de conductividad eléctrica, además de lo aportado por otros ríos tributarios como el Carare (en Cimitarra), el Opón (en Simacota) el Minero (en Borbur) y el Negro (en Guaduas y Puerto Boyacá). Igual ocurre con los ríos Villeta y Gualí a su paso por los municipios de Villeta y Honda, lo que obedece a la influencia de actividades mineras, explotación maderera, deforestación y arrastre de sedimentos por la esorrentía (MAVDT 2010).

En el bajo Magdalena, desde la población de El Banco pasando por la zona de sedi-

mentación en la depresión Momposina hasta la desembocadura en el mar Caribe, el aporte de SST provenientes de la cuenca media es el factor que más influye en la mala calidad del índice, seguido por aportes de DQO, influenciando por la misma razón el estado de los brazos de Loba y Mompos y el Canal del Dique, así como antes de recibir la desembocadura del río Cauca con su propio arrastre de sólidos (MAVDT 2010).

En relación con las concentraciones de contaminantes identificados en las fuentes superficiales urbanas, específicamente en el río Bogotá, la cuenca media presenta a la entrada de Bogotá concentraciones de DBO (11 mg/l), en DQO de 41 mg/l y en SST de 24 mg/l; a la salida de Bogotá, las concentraciones son de 97 mg/l de DBO, en DQO de 291 mg/l y en SST de 124 mg/l. En cuanto a las cargas contaminantes en toneladas/día, a la entrada de Bogotá se registraron cargas de 12,62 t/día de DBO, 52,07 t/día de DQO y 31,35 t/día de SST y a la salida de Bogotá de 232,31 t/día de DBO, 710 t/día de DQO y 389,86 t/día de SST (MAVDT 2010).

El río Bogotá, denominado el "mayor enemigo del Magdalena" - en su nacimiento presenta un OD de 6 mg/l, y a los 200 km de recorrido presenta 0,0 mg/l y a los 320 km se recupera alcanzando valores de 5 mg/l (DNP 1995). El caudal de aguas residuales de Santafé de Bogotá ( $14 m^3/s$ ) produce cargas contaminantes de entre 83 t/día y 260 t/día de DBO que resultan afectando al Magdalena (Sánchez y Uribe 1994).

Seguimientos realizados entre el 2005 al 2008, a la calidad del recurso hídrico -ICAsuperficial del Magdalena y del índice de calidad del agua para corrientes superficiales -ICACOSU- a través de 1.880 mues-

treos, permitieron mediante variables básicas dar cuenta de diferentes orígenes de contaminación como son: porcentaje de saturación de OD, SST, DBO, conductividad eléctrica y pH, en 140 corrientes, 90 de las cuales pertenecen a la red básica del Ideam y cuyas cifras a continuación se presentarán (MAVDT 2010).

Los resultados indican que en la cuenca alta del río Magdalena los sitios que muestran mayor afectación son los tramos del río Bogotá en el Distrito Capital, en los municipios de Apulo, Tocaima y Girardot, así como los afluentes entre Girardot y Nariño por la presencia del relleno sanitario y, el río Páez por su ubicación en una zona muy vulnerable a los movimientos de remoción en masa. En el peor escenario el ICA presenta mala calidad del agua también en el río Yaguará a su paso por el municipio del mismo nombre como consecuencia de procesos erosivos, y el río Combeima cuando circunda la ciudad de Ibagué. Es importante anotar que el índice no necesariamente refleja la contaminación relacionada con los vertimientos difusos agrícolas por cuanto no incluye parámetros como el nitrógeno y el fósforo.

A 2010, las variaciones de OD son en el alto Magdalena de 5,9 mg/l, a 6,9 mg/l, en el Magdalena medio de 6,3 mg/l, 5,3 mg/l y de 5,2 mg/l, 5 mg/l en el bajo Magdalena, cifras congruentes con las descargas contaminantes descritas. El río debido a la constancia en las descargas, denota una baja capacidad de acción depuradora (MAVDT 2010).

Un problema asociado a la contaminación hídrica de los cuerpos de agua lénticos y lóticos, que sirven como abastecimientos de agua potable a los pueblos ribereños, es la descarga de compuestos tóxicos y patóge-

## MAGDALENA - CAUCA

nos. La carga con patógenos provenientes de los residuos líquidos domésticos, clínicas, hospitales, mataderos municipales, y actividades pecuarias, alcanzaba en 1994 cifras del orden de  $24 \times 10^8$  NMP/100 ml (Sánchez y Uribe 1994). En 44 municipios de 11 departamentos, existe alta contaminación fecal, que supera los 2.000 microorganismos/100 ml (NMP) (MAVDT 2010).

El ecosistema cenagoso ha sido modificado debido a los asentamientos humanos ubicados en zonas inundables o en las rondas del río, a la construcción de diques, drenajes, distritos de riego y vías. Las altas cargas de sedimentos y algunos focos de contaminación puntual como la ciénaga de Chucurí presenta rangos de alcalinidad 18-20 ppm ( $\text{CaCO}_3$ ), mil veces por encima del límite normal, muestra de lo que ocurre en el resto del ecosistema.

Las descargas de metales pesados como cadmio, cromo, mercurio, plomo, compuestos orgánicos volátiles, las grasas y aceites, están afectando las cadenas tróficas, produciendo bioacumulación, colocando en riesgo la salud de los habitantes que directa o indirectamente tienen acceso a los recursos hídricos e hidrobiológicos. Cadmio, hierro, mercurio, plomo y zinc, presentan en algunas áreas, valores por encima de los límites permisibles. El mercurio, que posee elevada toxicidad, se está bioacumulando y magnificando en la cadena trófica, y si se considera, que la fracción adherida al sedimento fino es la más biodisponible, denota una elevada peligrosidad, reflejada en el hecho de los altos registros en peces 0,5 ppm/gr (Pulido 1985, Universidad de Antioquia 1988). Los aportes han aumentado debido al auge de la minería legal e ilegal (Cardeño *et al.* 1973, Galiano-Sedano 1976, 1977, 1979, Gómez y Martínez 1993, Sánchez y

Uribe 1994, DNP 1995, Gómez *et al.* 1995, Ruiz *et al.* 1996, Giraldo *et al.* 1996, 1999, Olivero *et al.* 1997, Olivero y Solano 1998, Díaz-Granados 1998, Herrera-Piñeros 1998, Olivero *et al.* 1998, Paz 2000, Cala 2001, Olivero y Johnson 2002 a, b, Mancera-Rodríguez y Álvarez-León 2006). La minería en Caucasia (Antioquia) hacía para 1998 aportes en mercurio metálico de 270 kg/día y de 9.553 t/día en sedimentos (Pulido 1985, Universidad de Antioquia 1988).

A la altura de Girardot hay registros en cromo de 220 mg/kg, en plomo de 140 mg/kg, valores por encima de los límites permisibles (CAR 1992). Para el 2004, la cuenca media del río Bogotá, a la salida de Bogotá, tenía una carga de cerca de 900 kg/día, en donde el cromo aportaba 430 kg y el zinc 410 kg, a los que deben sumarse la presencia de níquel y cobre (Ideam 2004 a b). Elevadas concentraciones de cromo han sido registradas en el Valle del Cauca, en los ríos el Cerrito y Bugalagrande en los municipios del mismo nombre. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la cuenca del río Cauca tiene características geológicas de materiales nativos con concentraciones relativamente altas de los diferentes metales (MAVDT 2010).

En cuanto al zinc en sedimentos, las corrientes más afectadas son el río Risaralda en el municipio de La Virginia y el río Negro en Puerto Salgar (Cundinamarca) (MAVDT 2010).

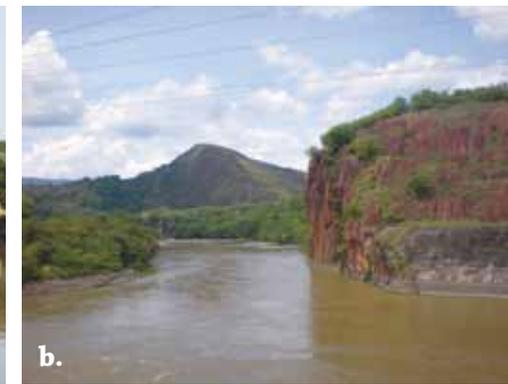
El medio Magdalena, soporta a través del complejo industrial de Barrancabermeja, disposición inadecuada de residuos en cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. Durante años, residuos aceitosos y compuestos orgánicos tóxicos se han vertido sin ningún control. A su vez, los derrames del oleoducto Caño Limón -



L. Pimiento



a.



b.



c.



d.



e.



f.

- a. Mompo (Magdalena). Foto: J. Agudelo
- b. Cauce principal del río Magdalena. Foto: P. Tellez
- c. Río Cauca, sector San Francisco. Vda. La Esmeralda, Chinchina Caldas. Foto: N. Reyes
- d. Quebrada afluente río Magdalena. Foto: P. Tellez
- e. Zona industrial adyacente al cauce principal del río Magdalena. Foto: F. Nieto
- f. Transporte fluvial en el río Magdalena. Foto: F. Nieto

## MAGDALENA - CAUCA



L. Pimiento

Coveñas (Santander - Cesar - Sucre) han comprometido más de 1.000 ha de ciénagas, 400 km de río, 150 km de arroyos y caños secundarios y 2.500 ha de terrenos aledaños (Sánchez y Uribe 1994). El caudal vertido por las industrias asentadas en la zona son 439.300 m<sup>3</sup>/día. Los impactos sobre las ciénagas del Llanito y San Silvestre, son muestras del efecto contaminante producido por el mal manejo de los residuos de hidrocarburos (Gutiérrez 1994).

Los agroquímicos, son problema generalizado de la cuenca y según Inderena (citado por Colciencias 1989) se vertían 3,6 millones de gal.año<sup>-1</sup> de plaguicidas líquidos y 15.750 t.año<sup>-1</sup> de formulaciones sólidas. La zona bananera del Magdalena en 1990, aportaba 198.000 gal.año<sup>-1</sup> y 340 t.año<sup>-1</sup> de plaguicidas al delta (MMA 1996 a, b, c). El algodón, el arroz, la papa, las flores, y el sorgo, utilizan el 85% de los insecticidas aplicados. El arroz, los pastos, el algodón y la caña de azúcar el 78% de los herbicidas, y la papa, el arroz, el banano, las flores y las hortalizas el 87% de los fungicidas, y por escorrentía pasan a los cuerpos de agua (ICA 1990, MMA 1996b, Escobar 2004).

En materia de calidad de las aguas marinas y estuarinas, cada vez se ha hecho más claro que las actividades realizadas en tierra son las principales fuentes de contaminación en los mares y costas. Así, gran parte de los contaminantes que llegan a las costas son generados a gran distancia de éstas, en las partes altas de las cuencas, siendo el aire y los ríos los que las reciben y luego las transportan al mar. De esta forma, el mar resulta siendo la fuente final receptora de los vertimientos de ríos y ciudades, donde convergen la presión poblacional, el turismo, la industria y el comercio, entrando al mar residuos orgá-

nicos tóxicos, metales pesados, sedimentos, microorganismos y nutrientes, entre otros. Y así está evidenciado y demostrado para la cuenca del Caribe.

En el país las ciudades más densamente pobladas se encuentran en áreas montañosas del interior aledañas a ríos afluentes del Magdalena y el Cauca. En el Caribe desemboca el río Magdalena, que recoge desechos y sedimentos de las principales ciudades y centros de producción económica de la zona andina, donde se concentran la mayor parte de las actividades productivas. Por esta razón la carga de contaminantes que entra al Caribe es mayor que en el Pacífico (Invemar 2009).

Este panorama de riqueza, pobreza y contaminación, ha persistido, está escrito, ha sido en innumerables foros y documentos oficiales rediagnosticados, pero sin mayores efectos prácticos. Pero existe un elemento bioindicador, como los recursos hidrobiológicos y pesqueros que se quedaron sin capacidad de respuesta, ante la carga contaminante y la presión económica que sobre ellos se ejerce y, que demuestra no en la teoría, sino en la práctica, la fragilidad conceptual y relación entre economía y medioambiente.

### Riqueza íctica y recursos pesqueros

Las referencias ictiológicas sobre la cuenca del Magdalena se remontan a 1800 (Humboldt 1806, 1811, Humboldt y Valenciennes 1833, Steindachner 1878, 1879, 1880, Boulenger 1895) y 1900 (Steindachner 1902, Regan 1904, Posada 1909, Eigenmann 1912, Regan 1912, Brind 1943, Fowler 1943, Miles 1945, Miles 1947, Dahl 1941, 1942, 1971, Dahl *et al.* 1963, Dahl y Medem 1964, Miles 1971) pero para

efectos prácticos solo vamos a referenciar las más recientes que incluyen a Villa *et al.* (2006), Mojica *et al.* (2006) y Ortega *et al.* (2006). En estas investigaciones para el alto Magdalena se reportan 133 especies agrupadas en 8 órdenes y 28 familias; para la cuenca media 129 especies, pertenecientes a 8 órdenes y 34 familias. Diversas investigaciones en el alto Cauca registran 85 especies (69 nativas y 16 introducidas, agrupadas en 54 géneros, 23 familias y 7 órdenes). Montoya *et al.* (2010) reportan que son 167 las especies registradas para la cuenca.

El aprovechamiento de la riqueza ictiológica a través de la actividad pesquera en el plano inundable de la cuenca radica en el ciclo hidrológico, y en la dependencia que de este tienen las poblaciones de peces y corresponde a cambios bien definidos del nivel de las aguas, en la temperatura, en la oferta alimenticia y en la necesidad algunas especies de migrar reproducirse. Históricamente, estos comportamientos han estado circunscritos a cuatro períodos: la “subienda” (diciembre a marzo); la “bajanza” (de abril a junio); la “mitaca” (de julio a agosto) y la “bajanza de mitaca” (de septiembre a noviembre). Períodos que con los cambios climáticos y la reducción de las poblaciones ícticas se han modificado, al punto que hoy es casi imposible hablar de “la subienda” tal

y como se manifestaba hasta mediados de los noventa. La situación a 2011 nunca llegó a presentarse debido a los niveles hidrológicos de la cuenca.

Históricamente fueron 26 las especies importantes en términos de desembarcos y en consecuencia de alto valor comercial, siendo destacables 15: *Prochilodus magdalenae* (bocachico), *Pseudoplatystoma magdalenatum* (bagre), *Pimelodus “blochii”* (Caribe-Magdalena) (barbul), *Plagioscion magdalenae* (pacora), *Ageneiosus pardalis* (doncella), *Sorubim lima* (cucharo), *Pimelodus grosskopfii* (capaz), *Curimata mivartii* (vizcaina), *Leporinus muyscorum* (comelón), *Brycon moorei* (dorada), *Tryportheus magdalenae* (arenca), *Hoplias malabaricus* (moncholo), *Caquetaia kraussi* (mojarra amarilla), *Pterogoplichthys undecimalis* (coroncoro), *Panaque cochilodon* (coroncoro-corróncho). Lasso *et al.* (2011) reconocen 40 especies de interés pesquero para la cuenca, en donde se incluyen las especies de consumo local y las marino-estuarinas que son aprovechadas en aguas continentales (Tabla 2).

A este listado deben agregarse las especies foráneas y trasplantadas, que por los malos manejos derivados de la acuicultura han pasado al pasado al medio natural: las cachamas (*Piaractus brachypomum*, *Colos-*

**Tabla 2.** Lista de especies pesqueras continentales en la cuenca del Magdalena-Cauca. Hábitos: D (dulceacuicola), M-E (marino-estuarino). Fuente: Lasso *et al.* (2011).

Taxa	Nombre común	Hábito
<b>Rajiformes</b>		
<b>Dasyatidae</b>		
<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch y Schneider 1801)	Raya látigo, hocicona	M-E
<b>Pristiformes</b>		
<b>Pristidae</b>		



L. Pimiento

## MAGDALENA - CAUCA

Taxa	Nombre común	Hábito
<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus 1758)	Pez sierra	M-E
<b>Myliobatiformes</b>		
<b>Potamotrygonidae</b>		
<i>Potamotrygon magdalenae</i> (Duméril 1865)	Raya del Magdalena, raya barranquilla	D
<b>Elopiformes</b>		
<b>Megalopidae</b>		
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes 1847	Sábalo, tarpón	M-E
<b>Characiformes</b>		
<b>Anostomidae</b>		
<i>Leporinus muyscorum</i> (Steindachner 1900)	Dentón, dientón, quatrojo	D
<i>Leporinus striatus</i> Kner 1858	Rayado, torpedo, tusa	D
<b>Characidae</b>		
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier 1819)	Sardina colirroja, cola amarilla	D
<i>Brycon henni</i> Eigenmann 1913	Sabaleta, sardina, toá	D
<i>Brycon moorei</i> Dahl 1955	Dorada, mueluda, sardinata	D
<i>Cynopotamus magdalenae</i> (Steindachner 1879)	Chango, mueluda	D
<i>Salminus affinis</i> Steindachner 1880	Picuda, rayada, rubia	D
<i>Triporthus magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Arenca, arenga, sardina	D
<b>Curimatidae</b>		
<i>Curimata mivartii</i> (Steindachner 1878)	Vizcaina, cachaca	D
<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Yalua, campaniz, campaniza	D
<b>Erythrinidae</b>		
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Mocholo, dentón, dormilon	D
<b>Prochilodontidae</b>		
<i>Ichthyoelephas longirostris</i> (Steindachner 1879)	Besote, jetudo	D
<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner 1879	Bocachico	D
<b>Siluriformes</b>		
<b>Ariidae</b>		
<i>Notarius bonillai</i> (Miles 1945)	Bagre de río, chivo cabezón	D
<b>Auchenipteridae</b>		
<i>Ageneiosus pardalis</i> Lutken 1874	Doncella, señorita, niña	D
<b>Heptapteridae</b>		
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard 1824)	Liso, barbudo, barbilla	D

Taxa	Nombre común	Hábito
<b>Loricariidae</b>		
<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner 1879	Guacuco, corroncho, cucha	D
<i>Chaetostoma marginatum</i> Regan 1904	Guacuco, corroncho, cucha	D
<i>Chaetostoma thomsoni</i> Regan 1904	Guacuco, corroncho, cucha	D
<i>Chaetostoma milesi</i> Fowler 1941	Guacuco, coroncoro amarillo	D
<i>Hypostomus hondae</i> (Regan 1912)	Coroncoro, cucho, cucha	D
<i>Pterygoplichthys undecimalis</i> (Steindachner 1878)	Coroncoro negro, cucho, cucha	D
<b>Pimelodidae</b>		
<i>Pimelodus "blochii" Magdalena</i> Valenciennes 1840	Nicuro, barbul, barbule	D
<i>Pimelodus grosskopfii</i> Steindachner 1879	Capaz, barbudo	D
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> Buitrago-Suárez y Burr 2007	Bagre rayado, bagre pintado	D
<i>Sorubim cuspicaudus</i> Littmann, Burr y Nass 2000	Blanquillo, bagre blanco	D
<b>Pseudopimelodidae</b>		
<i>Batrochoglanis transmontanus</i> (Regan 1913)	Capitán, bagre sapo, photphot	D
<i>Pseudopimelodus cf. bufonius</i> (Valenciennes 1840)	Bagre sapo, peje sapo, siete cueros	D
<i>Pseudopimelodus schultzi</i> (Dahl 1955)	Bagre sapo, bagre pintado	D
<b>Trichomycteridae</b>		
<i>Eremophilus mutisii</i> Humboldt 1805	Capitán, capitán de la sabana, chimbe	D
<i>Trichomycterus spilosoma</i> (Regan 1913)	Salí, baloso	D
<i>Trichomycterus taenia</i> Kner 1863	Salí, baloso	D
<b>Gymnotiformes</b>		
<b>Sternopygidae</b>		
<i>Sternopygus aequilabiatus</i> (Humboldt 1805)	Viringo, veringo, mayupa	D
<b>Perciformes</b>		
<b>Cichlidae</b>		
<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner 1878)	Mojarra amarilla, mojarra anzuelera	D
<i>Caquetaia umbrifera</i> (Meek y Hildebrand 1913)	Mojarra negra, mojarra anzuelera	D
<b>Sciaenidae</b>		
<i>Plagioscion magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Pácora, corvina	D

## MAGDALENA - CAUCA



L. Pimiento

*soma macropomum*), las tilapias o mojarra (Oreochromis niloticus), el híbrido de tilapia roja (Oreochromis spp) y las carpas (Cyprinus carpio, C. carpio var specularis), que figuran en los registros de captura de los pescadores y de las empresas pesqueras. Además, entidades estatales o no, han procedido a efectuar repoblación con estas especies sin el menor acervo técnico, ni científico, estimándose en  $16 \times 10^6$  el número de individuos con los que se ha repoblado las cuencas continentales, sin contabilizar los que por efecto de las inundaciones han pasado de la acuicultura al medio natural.

### Potencial de los recursos pesqueros

El estudio sistemático del recurso pesquero y de la actividad extractiva se inició en la cuenca a partir de las investigaciones de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y Sinú (CVS) en la década de los años sesenta. Los trabajos de Dahl (1958, 1971) y de Miles (1971) sobre los peces del río Magdalena, son los primeros documentos que analizan los recursos pesqueros con visión regional e inclusive hacen previsiones y recomendaciones sobre la necesidad de aprovecharlos sosteniblemente.

La segunda etapa se desarrolla en la década de los setenta, con la ejecución del Proyecto para el Desarrollo de la Pesca Continental (Inderena-FAO 1977). Entre 1975 y 1980, este proyecto evaluó la producción pesquera y valoró los aspectos ecológicos y socioeconómicos de la actividad en la cuenca. Desde 1976, mediante evaluaciones pesqueras, estudios de selectividad de artes, y colecta de información biológica-pesquera, se empezaron a determinar las bases que permitirían un aprovechamiento adecuado de los diferentes recursos ícticos.

Kapetsky y Escobar (1976) después de evaluaciones previas, establecieron la potencialidad del área en cuanto a los recursos pesqueros entre 80.000 y 120.000 t.año<sup>-1</sup>. Estimando que la cifra ideal de extracción debiera ser 65.000 t.año<sup>-1</sup>. A esa fecha, el 58% de las capturas procedían de los ríos y el 42% de las ciénagas (Escobar y Chapman 1977 a, b).

Zárate (1986, 1989, 1991) con el fin de tener conocimiento sobre la evolución y tendencias de los potenciales pesquero, analizó la producción desde 1977, estimando que la captura anual se podía situar en 48.877 t.año<sup>-1</sup>, que se convierte en la última cifra de referencia para toda la cuenca. Sin embargo, y teniendo en cuenta la crisis de la pesquería, recomendó aprovechamiento de 45.000 t.año<sup>-1</sup>. Para ese año las capturas fueron 31.664 t.año<sup>-1</sup>.

### Número de pescadores y flota pesquera

Entendiendo la dificultad de realizar un censo de pescadores a nivel nacional, han sido varios los esfuerzos para estimarlos adecuadamente. La primera se efectuó con base en las unidades económicas de pesca -UEP- que están constituidas a efecto del análisis por el (los) pescador (es), la embarcación, el (las) artes y el mecanismo de movilización -remo, vela o motor-, lo cual permitió a Kapetsky (1977) concluir que el número de pescadores eran 30.000. La Asociación Nacional de Pescadores Artesanales - ANPAC (1985) compilando información a lo largo de las comunidades de pescadores de aguas continentales y para todo el país, los estimó en 150.000, determinando que aproximadamente 85.000 lo hacían en época de "subienda" en la cuenca Magdalena-Cauca. Inderena (1985 b, c) reportó 35.000, mientras que Zárate

(1986) estableció la cifra de 38.000 que permanente o temporalmente dependían socioeconómicamente de la actividad, con una población indirectamente beneficiada de 200.000 personas. Arias y Anzola (1989) estimaron en 35.000 los pescadores y en 180.000 personas que alimentariamente dependían de la pesca. Gutiérrez (1997a) reportó 83.300 pescadores artesanales, de los cuales 56.500 eran de aguas continentales y de estos, 46.000 en la cuenca del Magdalena. Gualdrón (2000) consigna que la población de pescadores artesanales de la cuenca Magdalénica estaba estimada entre 30.000 y 50.000 todos económicamente dependientes de la pesca. Cormagdalena (2002) estableció en

50.000 los pescadores de la cuenca. Finalmente Robles (2008) sin detallar su composición por cuencas -Magdalena, Cauca, Orinoquia y Amazonia- reporta que el número de pescadores registrados ante la autoridad pesquera nacional son 150.000. Todas las cifras pueden parecer algo disímiles y las diferencias pueden ser explicadas en una no muy exacta clasificación de los pescadores (permanentes - ocasionales - temporales - inactivos).

A la fecha y frente a la reducción de los desembarcos el número de pescadores con actividades centradas en lo comercial debe haber disminuido, pero es posible que haya aumentado el número de personas

**Tabla 3.** Número de pescadores en la cuenca del Magdalena-Cauca a 2011. Contreras (2011, datos no publicados).

Sector y puertos de desembarcos	No. pescadores
Magangué	21.150
El Banco - Zapatosa	15.780
Gamarra	2.350
Barrancabermeja	1.600
Plato	950
San Pablo - Puerto Wilches - Cantagallo	900
Canal del Dique	450
Betania	490
Puerto Berrío - Puerto Nare	400
Caucasia - Nechí	340
Guájaro	300
Zambrano	300
Puerto Boyacá - Puerto Serviez	250
Sector Neiva	230
La Dorada - Guarinocito	220
Prado	180
Honda - Puerto Bogotá	40
<b>Total aproximado</b>	<b>45.930</b>



L. Pimiento

que buscan en la pesca un soporte alimentario y sobre cuya representación nada sabemos. A 2011, la mejor aproximación del número de pescadores de la cuenca se consigna en la tabla 3.

Si tenemos en cuenta que los pescadores en promedio tienen una embarcación por cada dos pescadores, de forma muy preliminar se pueden estimar en 23.000 las embarcaciones; así mismo, se puede estimar que Magangué debería disponer de las más amplia cantidad, aproximadamente de 11.000. Cifra que puede parecer desbordada pero que puede tener justificación en que el bajo Magdalena posee el mayor espejo en plano inundable y en consecuencia un alto aprovechamiento pesquero. Magangué que siempre ha sido en el bajo Magdalena importante puerto pesquero aportando en términos de desembarcos el 46%, seguido por El Banco-Zapatoza (34%); el resto de las regiones tiene un porcentaje muy bajo que no supera el 5%. La mejor información sobre la actividad de las UEP -Unidades Económicas de Pesca en la ciénaga procede de cuando se trabajaba en el proyecto Inderena-FAO, ya que se efectuaban conteos aéreos y terrestres de la actividad.

**Tabla 4.** Total de canoas operando en la cuenca del Magdalena (ríos y ciénagas). Fuente: Zárate (1986).

Año	Canoas operando
1977	25.376
1978	31.589
1979	20.602
1980	16.914
1981	15.971
1982	17.172
1983	18.346

### Artes y métodos de pesca

Las artes y métodos pesqueros no han variado sustancialmente e históricamente siguen siendo los mismos descritos por Arias (1988) y Arias y Anzola (1989), pero con algunas modificaciones en diseños y tamaños, que han ocurrido ante la necesidad cada vez más mayor de mejores capturas dado que los recursos tienen marcada tendencia a la disminución. Siguen operándose artes “agalleras” como las atarrayas (altura máxima deberá ser de 4 m, ojo de malla no inferior a 4 cm). Que tiene dos versiones o modificaciones: (1) “huequera”, que posee ojo de malla más grande que la atarraya tradicional y con nylon de mayor calibre y (2) ramera o atarraya tradicional o rastrea, que no se usa al voleo sino que se sujeta por un extremo desde el borde de la lancha y se va arrastrando en profundidades de 6 a 7 m. Tiene altura de 8 m y ojo de malla mínimo de 14 cm. El mallón, con longitud máxima de 70 m y altura de 3 m y ojo mínimo de malla 20 cm. El chinchorro, que es una red de arrastre de 60 a 100 m de largo, por 1,5 a 1,8 m de ancho con ojo de malla de 5 cm. La chinchorra menuda, que es una red de arrastre de arrastre con bolso. Es una variación del chinchorro autorizado con longitud máxima 100 m, altura máxima 4,5 m, ojo mínimo de malla del cuerpo 10 cm y ojo de malla del seno hasta 7 cm. La chinchorra ojona que tiene autorizada una longitud máxima de 100 m, altura máxima 4,5 m, ojo mínimo de malla del cuerpo 22 cm y ojo de malla del seno hasta 18 cm. Los trasmallos que están formados por tres paños superpuestos que se arman juntos. Los dos paños exteriores tienen un mallero mayor que el central, y este último tiene uno mayor que los laterales, provocando embolsamiento de los peces. Puede tener entre 200 y 400 m de largo por 2 a 3 m de ancho.

También se operan artes denominados como barreras, cercotes, encañizadas, corrales etc., que son estructuras o corrales de diferentes dimensiones, construidas de bambú o madera y unidas por medio de bejucos u otras fibras vegetales. Tienen una o más puertas de caída tipo trampa, sostenidas por cuerdas cuando se maniobran. Se opera sin embarcación, en orillas y remansos de los ríos, bocas de antiguos cauces del río, en cualquier estación hidrológica. Utiliza como cebo maíz, cebo o grasa de carne, carne, peces muertos.

La barredera o red tijera, que consiste en acomodar un paño de red sobre dos largas varas cruzadas entre sí en forma de tijera. El copón puede tener forma de bolso o cono, con diferentes tamaños. Se opera desde una pequeña embarcación tipo canoa o cayuco, algunas veces se usa sin canoa.

En cuanto a artes operados con anzuelos, tenemos el calandrio (línea de anzuelos) cuya línea madre no debe tener más de 70 m. No debe utilizarse en áreas en donde se hacen lances con chinchorro. También están los palangres de media agua, que es un arte constituido por una línea madre con flotadores y una segunda línea de altura media y adecuada a la profundidad del ecosistema de donde se cuelgan anzuelos de diversos tamaños a través de líneas auxiliares. Para que permanezca fijo, de los extremos de la línea madre hasta el fondo se colocan lastres (plomos - canecas con arena o estructuras de cemento) que lo sostengan a la altura deseada. Otra modalidad es el palangre de fondo.

Finalmente se tienen las nasas, trampas o cobos que son operados con o sin cayuco, en remansos del río, embalses, lagunas y ciénagas y en cualquier estación hidrológica.

Utiliza como carnada: maíz, carne, o peces en descomposición, grasa de pez, hueso, o cebo de bovino y otros elementos. Finalmente el copón o cóngolo, que es un arte en forma de coladera con diámetro aproximado de 1,2 a 1,5 m de alto; construido en pita o nylon, se usa generalmente a orillas de aguas corrientosas.

En general, entre las prohibiciones respecto a la utilización de artes y métodos pesqueros, está el uso del trasmallo deslizado o liso en las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge. A su vez, está totalmente prohibida la pesca en todas sus formas en los caños y canales naturales que comuniquen una ciénaga con otra o con los ríos; pescar en las desembocaduras de los caños y canales y a una distancia menor de los 200 m (de las ciénagas y ríos) y utilizar tóxicos (barbasco - químicos), el zangarreo y la dinamita. En las ciénagas está autorizado el uso de anzuelos, atarrayas, flechas y nasas.

Las artes pesqueras poseen una pertinencia de uso dependiendo del cuerpo de agua y de la temporada, pero históricamente en los ríos el 70% de los pescadores utilizaban el chinchorro, el 20% la atarraya y el 10% otros artes como la nasa, la línea de mano, la flecha, la barredera y el cóngolo. Mientras que en las ciénagas predominaba la atarraya con el 85%, el 10% la nasa, la línea, la flecha y la barredera, y el 5% el chinchorro. Lo que se sabe es que ante el descenso de los “stocks”, y sin contar con cifras ciertas, el chinchorro, la barredera y otros artes están predominando en las faenas pesqueras impactando de manera negativa los recursos (Gutiérrez 1997 a, b).

Las artes por parte de los pescadores tienen diversos métodos de operación, siendo uno de ellos el denominado “corral”

## MAGDALENA - CAUCA

que consiste en que varios pescadores con sus respectivas UEP y operando con atarraya, se sitúan bien en el río o en la ciénaga, creando un círculo y proceden a lanzar secuencialmente el arte, generando mayor probabilidad de captura, dado que las poblaciones de peces al ser advertidas por el arte se desplazan engallándose en alguna de las atarrayas. Un método ilegal, pero frecuente es el zangarreo que consiste en agitar el agua generando que el sedimento se incorpore a la columna de agua y los peces suban haciendo fácil su captura bien con atarraya o con el cóngolo. Igual ocurre con la reiterada costumbre de taponar la entrada o salida de los caños con redes. En el sector del salto de Honda, se utiliza lo que se denomina “cama” que es una estructura hecha de piedra y cemento ubicados en las orillas del río y en serie; tienen entre 5 y 7 m con altura variable a medida que se prolongan hacia el centro del cauce, distanciadas cada 4 m. Se conforman receptáculos a los cuales los peces, durante la migración aguas arriba, entran a descansar y son capturados con atarraya o cóngolo.

La más reciente descripción de las embarcaciones pesqueras, las reporta el MADR-CCI (2010) y cita que en los Municipios de Yaguará y Hobo situados sobre la represa de Betania, se encuentran los puertos de Yaguará y de Momico, donde se operan canoas en madera de 5 y 6 m de eslora, impulsadas por canaletes y motores fuera de borda de 2 y 2.5 HP.

En el municipio de Honda, se operan canoas de madera, con manga de 0,4-0,6 m y eslora de 3 a 6 m movidas a remo. En la Dorada botes de madera, con manga de 0,4 - 0,6 m, eslora de 6 a 12 m, con remos de madera, también se observan botes de madera con motores fuera de borda con

potencia de 15 a 40 HP. En Puerto Boyacá, atracan embarcaciones de madera y de madera revestidas en fibra de vidrio con longitud entre 6 y 12 m de eslora, impulsados con motores fuera de borda de 40, 25 y 15 HP, algunas utilizan los remos o canaletes. En Puerto Berrío, las embarcaciones que llegan son de madera y fibra de vidrio con eslora de 2 a 5 m y manga aproximadamente de 40 cm a 1 m en su parte media con propulsión en base a motores fuera de borda de 15 - 20 - 25 - 30 - 40 HP. También se usan canoas entre 4 y 6 m de eslora y hasta 1,5 m de manga en su parte media, construidas en madera y lamina de acero o zinc (para incrementar la resistencia), se utilizan frecuentemente en épocas de subida para el transporte de pescado desde los sitios de pesca. En Barrancabermeja, los botes son construidos en madera, con manga de 0,4-0,6 ms, eslora de 5 a 7 m, con remos y palancas de madera, también se presentan botes metálicos y de madera con manga de 1,2 m y eslora de 12 m. Y en Gamarra, son comunes los botes de madera y metálicos con manga de 1,2 - 1,8 m y eslora entre 12 y - 18 m, con motores fuera de borda entre 25 y 40 HP.

### Producción y manejo pesquero histórico y actual

Históricamente la cuenca era la mayor aportante a los desembarcos pesqueros a nivel nacional. En el período donde la información es consistente, respecto a los totales nacionales, pasó del 64,98% en 1973, al 14,9% en 2002, datos que deben ser vistos frente al aumento de los desembarcos de otros “stocks” como los atunes en el océano Pacífico, pero la tendencia demuestra la declinación de la oferta, cuando de manera separada se mira su evolución (Figuras 3, 4).



L. Pimiento



Figura 3. Desembarcos pesqueros en la cuenca del Magdalena Periodo: 1974-2009. Fuente: Información estadística pesquera INDERENA - INPA - INCODER - MADR-CCI.

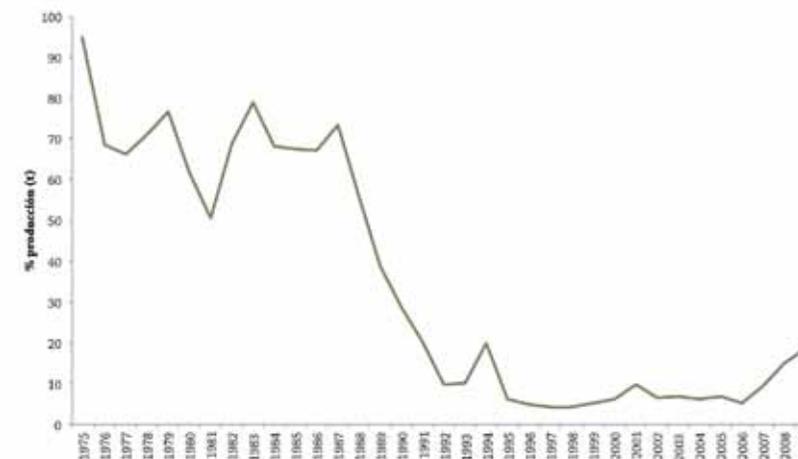


Figura 4. Participación en porcentaje de la cuenca del Magdalena en la producción pesquera nacional. Periodo: 1975 - 2009. Fuente: Información estadística pesquera INDERENA - INPA - INCODER - MADR-CCI.

Quienes conocían el recurso y sabían de su dinámica como Dahl (1971) hace 40 años, expresó: “por otra parte, es notorio que durante los últimos años la productividad pesquera de los sistemas del Magdalena y del Sinú ha disminuido en forma acusada, debido al uso de métodos de captura irrazonables (p.e. uso de barbasco, dinamita o aparejos inapropiados), así como, el deterioro ambiental producido por la erosión,

contaminación de aguas y las grandes oscilaciones en el nivel de las aguas favorecidas por la deforestación. Urge por tanto, con el fin no sólo de salvar éstos recursos, sino de incrementar su utilización, proseguir los estudios de la fauna de estos sistemas hidrográficos”. Y la situación paulatinamente llegó a convertirse en realidad, y entre 1982 y 1986, los “stocks” pesqueros parecían haber adquirido un segundo ni-



L. Pimiento

MAGDALENA - CAUCA

vel de equilibrio con un valor promedio cercano a las 40.000 t.año<sup>-1</sup>, que difiere de los años 1972-1980, donde el promedio oscilaba alrededor de las 65.000 t.año<sup>-1</sup>. Otro fenómeno observable en los análisis de la estadísticas es que a partir de 1981, la producción de las mitacas superó la producción de la bajanza, hecho que era totalmente inverso y anormal respecto al comportamiento normal de la cuenca, y explicable porque al disminuir la subienda y al existir menor número de poblaciones de peces o menores “stocks”, el recurso no alcanza a recuperarse durante la bajanza y la aparición de nuevas artes y métodos pesqueros como la chinchorra, los trasmallos y chinchorros de gran tamaño, se favoreció la extracción de mayor biomasa en épocas de aguas altas.

La disminución de la producción entre 1974, que fue de 78.847 t.año<sup>-1</sup> (Zárate 1989) a 1995 con sus 10.259 t.año<sup>-1</sup> representa 68.588 t.año<sup>-1</sup> menos, es decir, en veintiún años la reducción del recurso es del 85% y a 2009 permanece igual (67.182 t menos), lo que denota el grado de amenaza en que se encuentran las poblaciones (Figura 3).

Respecto a la participación de las especies en las capturas y como principal recurso el bocachico aportó en 1970 17.945,8 t.año<sup>-1</sup>, que correspondía al 63,64% del total aprovechado en la cuenca, en años posteriores llegó a ser el 85,71%. Sigue en importancia, el nicuro que en 1970, llegó a ser el 30,03%, los bagres con el 12,03% y el capaz con el 3,40%. A 2009, las especies representadas en las capturas siguen siendo las mismas, pero sus volúmenes de captura han descendido: 37,8% bocachico, bagres en general 26,11%, nicuro 8,3% y capaz con el 1,75% (Barreto y Borda 2009, Incoder 2010).

En participación porcentual y para aguas continentales, la cuenca representaba el 85% de los desembarcos nacionales, la Amazónica el 9,4%, la Orinoquia el 2,3% y Catatumbo el 2,5%. A 1995, la situación por cuencas fue: Magdalena 43,60%, Amazonia 35,40%, y Orinoquia 21,0%. A 2009, la contribución fue: Magdalena 52,46%, Amazonia 33,54% y Orinoco 4,59%. Cifras que denotan la crisis de la pesca continental, pues sí recursos que están en alto riesgo como los de la cuenca del Magdalena y siguen haciendo tan altos aportes, lo que estamos haciendo es eludiendo lo que arrojan los modelos poblacionales, que dan señales de sobreaprovechamiento.

Aplicados los modelos bioeconómicos de Thompson y Bell para las cuatro principales especies, la conclusión general es que las poblaciones están en nivel de sobreaprovechamiento. El bagre y el bocachico (Figuras 5, 6) están por encima del PRO (punto de referencia objetivo), mientras que el capaz y el nicuro están por encima del 60% (Figuras 7, 8).

En general y para bocachico, los bagres, el capaz y el nicuro la aplicación del modelo bioeconómico de Thompson y Bell, arrojan como resultado, que estas poblaciones están sobreaprovechadas, siendo necesario resaltar que la reglamentación existente no está aportando verdaderas soluciones, y de continuar la pesca excesiva en caños y ciénagas, la inadecuada utilización de artes y métodos de pesca, el aprovechamiento por debajo de las tallas medias de captura y de madurez sexual y los procesos antrópicos, los recursos entrarán en niveles más altos de riesgo.

En la cuenca del Magdalena en una muestra de 17 puertos pesqueros del río, en 12 de ellos más del 40% de los desembarcos

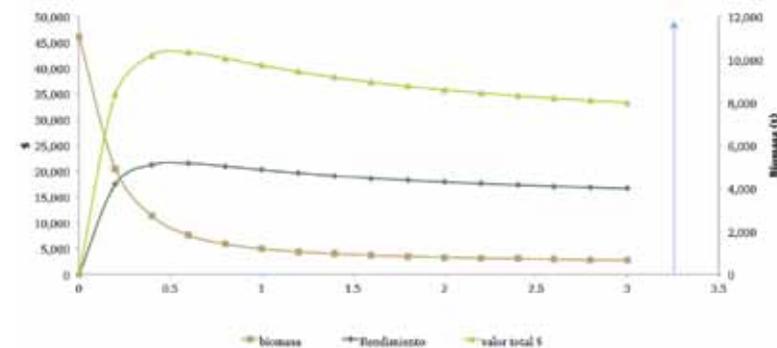


Figura 5. Modelo bioeconómico de Thompson y Bell para el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) en la cuenca del Magdalena. Fuente: Incoder (2010).

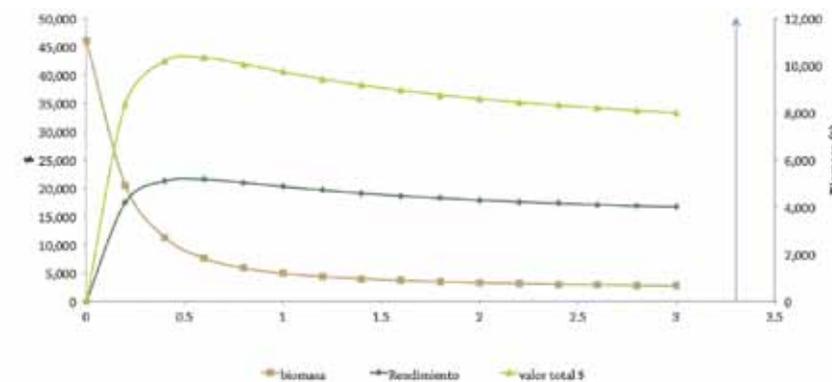


Figura 6. Modelo bioeconómico de Thompson y Bell para el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en la cuenca del Magdalena. Fuente: Incoder (2010).

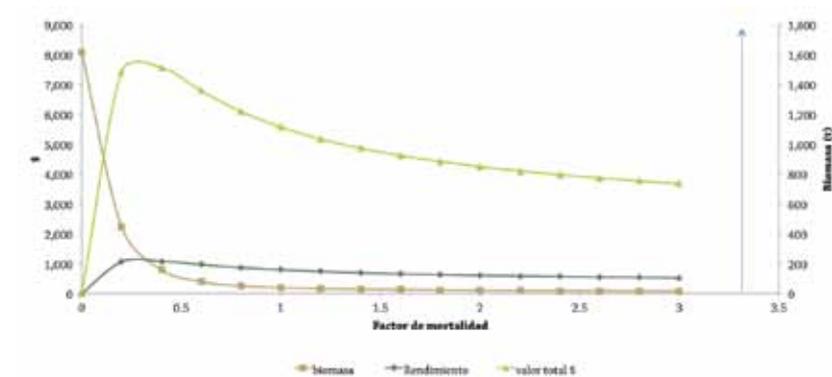
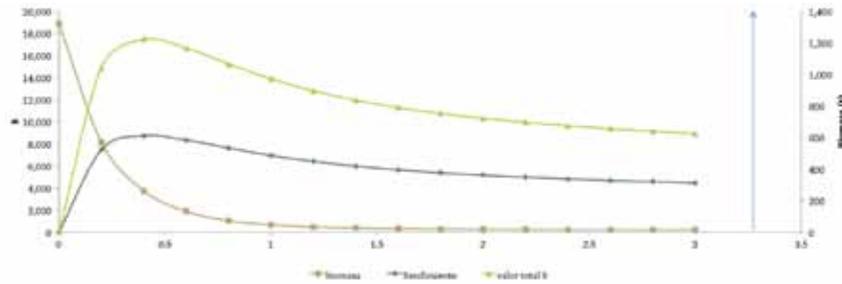


Figura 7. Modelo bioeconómico de Thompson y Bell para el capaz (*Pimelodus grosskopfii*) en la cuenca del Magdalena. Fuente: Incoder (2010).



L. Pimiento

## MAGDALENA - CAUCA



**Figura 8.** Modelo bioeconómico de Thompson y Bell para el nicuro (*Pimelodus blochii*) en la cuenca del Magdalena. Fuente: Incoder (2010).

del bocachico estuvieron por debajo de la talla mínima legal (MADR-CCI 2008). En general en los ecosistemas naturales del país, el bocachico es capturado principalmente en estado joven o preadulto, lo cual es un primer indicador de alerta para el manejo de esta especie.

En el río La Miel, un porcentaje importante es pescado por debajo de la talla mínima de captura, reportándose febrero (subienda) y abril-mayo (bajanza), como los meses en los que más se capturan individuos por debajo de la talla (Reinoso-Florez *et al.* 2010). También en el sector de la Isla de Mompo (bajo Magdalena), la Fundación Humedales (2010) determinó que el 65% de los ejemplares de bocachico que fueron capturados, eran preadultos con una talla media de captura (TMC = 23,4 cm LE), menor a su talla mínima legal (TML=25 cm LE).

Como los ejemplares capturados representan individuos entre 1 a 2 años de edad y no existen muchos ejemplares adultos de edades mayores, se infiere que esta especie está siendo plenamente explotada, lo que indicaría condiciones en límite de un aprovechamiento adecuado. En el alto Magda-

lena la población de bocachico ha disminuido de forma marcada, representando solamente el 1% de la biomasa relativa en el embalse de Betania y menos del 1% también en las capturas del alto Magdalena y Suaza (Fundación Humedales 2008). El estado de sobreexplotación de la especie esta evidentemente demostrado en el país. Desde la década de los años 80 ya se había establecido que la población de bocachico estaba cercana a los límites de su aprovechamiento sostenible (estado de explotación  $E = 41\%$ ) (Valderrama *et al.* 2003), y ya en el año 2009 su estado de explotación es un claro indicador de sobrepesca ( $E = 0,68\%$ ) (Barreto *et al.* 2009).

Con el fin de obtener una estima de la biomasa del río Magdalena, se aplicó el modelo de Lagler y Huet, que se fundamenta en la composición biológica y en la estructura ecológica poblacional, asumiendo que para sistemas parecidos a la cuenca del Magdalena el valor  $B_0$  del modelo son 122  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  (Welcomme 1980). El modelo arrojó una biomasa de la fauna bentónica de 2,22  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ , y con esta información la ictiomasa fue de 42.000  $\text{t}\cdot\text{año}^{-1}$ . Si se compara este resultado con lo que se aprovechaba hace 20 años (60.000-80.000

$\text{t}\cdot\text{año}^{-1}$ ) la pérdida de biomasa en la cuenca es superior al 50%. Pérdida debida a la afectación antrópica, al mal uso de los métodos y artes de pesca y a capturas que en nada tienen en correspondencia con las tallas medias de captura y medias de madurez sexual establecidas en la reglamentación.

A su vez, y con el fin de proyectar el comportamiento de la pesquería, se aplicó al bocachico el modelo de Lepold, teniendo como información básica las producciones

históricas (Tabla 5). Los resultados, mediante la ecuación múltiple, arrojaron una producción decreciente con el siguiente modelo de estimación:

$$\text{Producción} = 506,49 - 7,31 C_s + 2,11 C_m$$

La evaluación del sistema arrojó un nivel de seguridad en la predicción de la modelación del 98% y un coeficiente de determinación  $r^2 = 0,99$  por lo tanto la comparación entre el valor real y la predicción, le otorgan certeza al cálculo (Tabla 6).

**Tabla 5.** Datos de producción de la cuenca del Magdalena.  $C_s$  (meses de máxima producción),  $C_m$  (mes de producción en el mes de desove). Fuente: Inderena (1975-1989), Inpa-Ica-Incoder (1990-2008).

Año	Producción $\text{t}\cdot\text{año}^{-1}$	$C_s \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$	$C_m \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$
1975	36.158	2.291,50	24.724,55
1976	32.692	2.071,84	22.354,52
1977	24.569	1.557,05	16.800,08
1978	38.256	2.424,46	26.159,14
1979	24.956	1.581,58	17.064,71
1980	28.630	1.814,42	19.576,96
1981	26.793	1.698,00	18.320,84
1982	19.076	1.208,94	13.044,01
1983	16.908	1.071,54	11.561,55
1984	29.063	1.841,86	19.873,04
1985	24.628	1.560,79	16.840,43
1986	28.501	1.806,24	19.488,75
1987	28.880	1.830,26	19.747,91
1988	31.611	2.003,34	21.615,35
1989	17.700	1.121,73	12.103,12
1990	19.507	1.236,25	13.338,73
1991	14.666	929,45	10.028,49
1992	15.700	994,98	10.735,53
1993	18.900	1.197,78	12.923,67
1994	19.486	1.234,92	13.324,33
1995	10.259	650,14	7.014,75



L. Pimiento

## MAGDALENA - CAUCA

Tabla 5. Continuación.

Año	Producción t.año <sup>-1</sup>	Cs t.año <sup>-1</sup>	Cm t.año <sup>-1</sup>
1996	8.919	565,22	6.098,50
1997	7.450	472,12	5.093,99
1998	7.582	480,53	5.184,76
1999	8.629	182,23	2.976,57
2000	11.609	689,77	7.888,65
2001	12.682	800,00	8.871,70
2002	4.940	600,00	3.662,92
2003	5.927	485,60	5.099,20
2004	6.655	419,82	4.655,59
2005	2.754	294,20	2.459,60
2006	1.887	29,67	1.399,50
2007	4.865	221,01	2.727,82
2008	7.182	399,82	4.430,95

Tabla 6. Comparación entre la producción real (Pr) y la producción proyectada (Ppre) para el bocachico en la cuenca del Magdalena.

Año	Pr t.año <sup>-1</sup>	Ppre t.año <sup>-1</sup>
2000	11.609	12.109,23
2001	12.682	13.377,63
2002	4.940	3.848,49
2003	5.927	7.715,92
2004	6.655	7.260,87
2005	2.754	3.545,42
2006	1.887	3.242,76
2007	4.865	4.646,60

Todos los análisis poblacionales aplicados en la cuenca desde hace no menos de 20 años, han mostrado una situación de sobreaprovechamiento, que en la práctica no se utiliza como medida de manejo y ordenación, al punto que en aguas continentales para el 2010 y el 2011, no se

establecieron cuotas globales anuales de aprovechamiento con argumentos que científica y técnicamente no son válidos y no asumen la aplicación de los resultados de los análisis biológicos y pesqueros nacionalmente evidentes y aceptados.

El declive de la producción pesquera en la cuenca tiene su claro reflejo en la captura por unidad de esfuerzo -CPUE-, que en la década de los 70 y 80 tuvo seguimiento cuando existía un programa nacional de colecta de datos biológicos, pesqueros y de esfuerzo. Con la actual incertidumbre sobre las cifras es posible resaltar que respecto a las citadas décadas existen menos pescadores haciendo esfuerzo pesquero con fines comerciales y sobre poblaciones cada vez menores, ante lo cual han surgido mayor variedad de artes más efectivas, menos selectivas y en períodos donde la pesca empezaba a reducirse. En los 70's y los 80's por ejemplo el aprovechamiento en mitaca subió en un gran porcentaje y los efectos de esa presión pesquera se hicieron noto-

rios, y desde de 1977 hasta 1984 presentó las siguientes cifras: 24,9 kg; 12,7 kg; 27,1 kg; 11,0 kg; 17,7 kg; 16,6 kg y 16,5 kg para 1984 (Gutiérrez 1997a). Con sujeción a cometer errores por la impresión de los datos de desembarcos y del número de pescadores un cálculo de la CPUE Captura por unidad de esfuerzo- por pescador podría estimarse para el 2010 en 350 kg año<sup>-1</sup> cifra irrisoria si se le comparada con una en auge de la producción que podría estar entre los 3.430 kg año<sup>-1</sup>/pescador y los 2.300 kg año<sup>-1</sup>/pescador. Esto se sujeta de manera lógica a la tendencia de las poblaciones objeto de aprovechamiento ya otras que siendo de menor valor comercial y biomasa individual han surgido como una opción.

### Comercialización

Históricamente la producción de la cuenca ha tenido como destino el consumo nacional y con centros de distribución en Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Florencia, Ibagué, Manizales, Medellín, Montería, Neiva, Pereira, San Andrés Isla, Santa Marta, Sincelejo, Valledupar y Villavicencio.

Desde 1970 el gobierno nacional mostró interés en conocer el comportamiento del mercadeo en el subsector pesquero, pero lamentablemente los estudios no tuvieron la continuidad requerida y las conclusiones y recomendaciones a que se llegó, en su mayoría, no tuvieron aplicación alguna. Hacia 1974, primero el Inderena y luego la oficina de OPSA (Oficina de Planeación del Sector Agropecuario) del Ministerio de Agricultura, con la colaboración de la FAO adelantaron actividades con el proyecto "Estudio de mercadeo de pescado, Fases I y II" para formular la organización de un sistema adecuado de comercialización. Para esa época se identificó que "la comer-

cialización de los productos pesqueros en el país, se caracterizaba por la presencia de canales inadecuados, falta de instalaciones apropiadas a nivel de puertos, acopio deficiente, problemas en la distribución mayorista y minorista, escaso transporte refrigerado, altos precios y baja calidad de los productos". Además, se concluyó que "la carencia de información sobre mercados y la deficiencia de las estadísticas han limitado enormemente la expansión coordinada del sistema de comercialización del subsector pesquero". Posteriormente en 1985, se llevó a cabo un estudio de mercadeo de productos pesqueros en aguas continentales (Polo 1986), para ese año la cuenca Magdalénica tuvo una producción registrada de 40.660 t.año<sup>-1</sup> que correspondía al 86% de la producción nacional de aguas continentales y cuyo destino se presenta en la tabla 7.

Tabla 7. Porcentaje de oferta pesquera comparativa para cinco ciudades de productos provenientes de la cuenca del Magdalena. Fuente: Polo (1986).

Ciudad	1975	1985
Bogotá	31,6	19,0
Medellín	5,2	2,9
Cali	4,8	16,1
Barranquilla	2,7	9,7
Bucaramanga	4,7	1,2
Otras	51,0	51,1

En cuanto a los canales de comercialización hoy en día se siguen caracterizando por su complejidad, hay dos características de este proceso que son: (1) los diferentes pasos acumulativos hasta que llega el producto al consumidor final y (2) los altos costos. Estos dos factores concurren para que el precio del pescado sea alto y que su calidad no sea la adecuada.



L. Pimiento

MAGDALENA - CAUCA

A 2011, no existe seguimiento como antes se hacía de los diferentes canales de la comercialización de los productos pesqueros provenientes de la cuenca del Magdalena, pero los principales mercados reportados por el MADR-CCI para el 2009, están concentrados en Barranquilla (14%), Cartagena (11%), Barrancabermeja (10,9%), Montería (6,4%), Bogotá (5,9%) y Medellín (4,3%) como los principales centros de comercialización. A 2009, la distribución

porcentual de los desembarques 2008-2009 se presentan en la figura 9.

Es evidente que por la capacidad de capturas -mayor áreas de ciénagas- y de comercialización el bajo Magdalena es el de mayor impacto dentro de este sistema, y el alto Magdalena es el de menor capacidad entre otras porque el volumen de aguas en esta región es mucho menor que los otros dos (Figura 10).

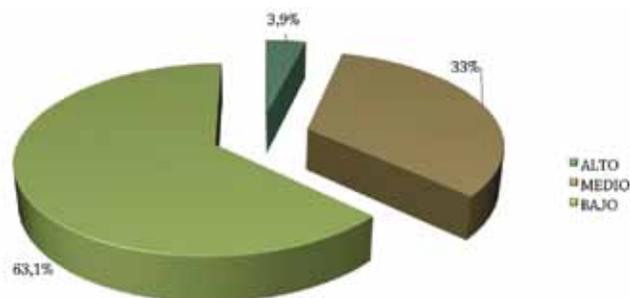


Figura 9. Distribución porcentual de los desembarcos de recursos pesqueros en la cuenca del Magdalena (partes alta.- media-baja). Periodo: 2008-2009. Fuente: MADR-CCI (2010).

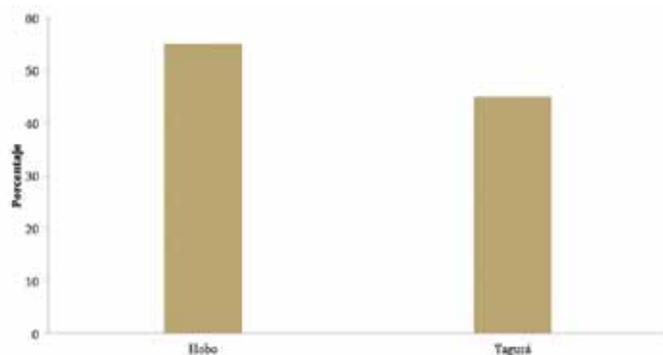


Figura 10. Distribución porcentual de los desembarcos de recursos pesqueros en la represa de Betania, parte alta de la cuenca del Magdalena. Periodo: 2008-2009. Fuente: MADR-CCI (2010).

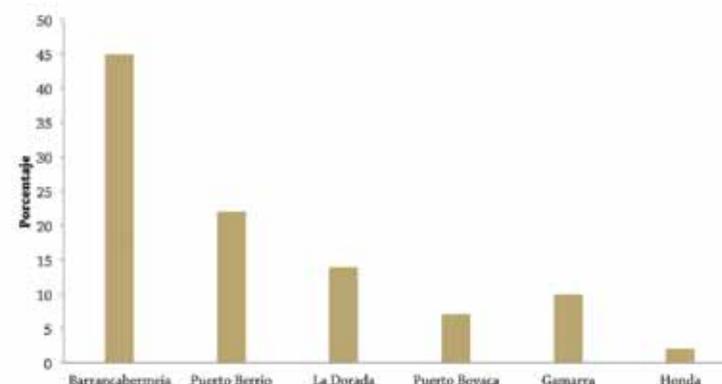


Figura 11. Distribución porcentual de los desembarcos pesqueros en la cuenca del Magdalena por puertos pesqueros del Magdalena medio. Periodo: 2008-2009. Fuente: MADR-CCI (2010).

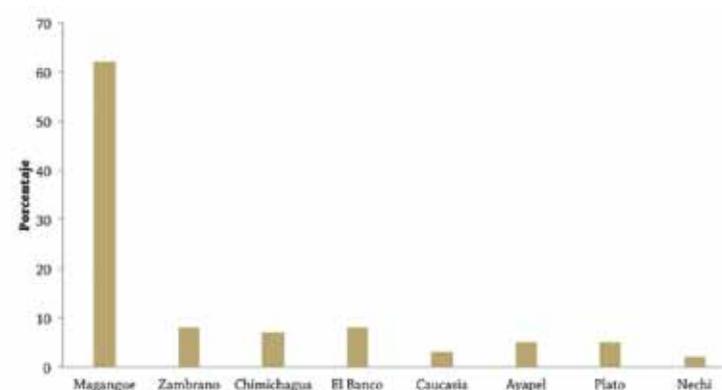


Figura 12. Distribución porcentual de los desembarcos pesqueros en la cuenca del Magdalena por puertos pesqueros del bajo Magdalena. Periodo: 2008-2009. Fuente: MADR-CCI (2010).

En el Magdalena medio el municipio más representativo es el de Barrancabermeja (44,7%) que es el de mayor potencial productivo (Figura 11).

Por puertos de desembarco y comercialización tenemos: Puerto Berrío (23,1%), La Dorada (12,7%), y Gamarra (10,3%) son los que le siguen en producción; siendo Puerto Boyacá (6,1%) y Honda (3,1%) los de menor valor. Por lo detectado, Barrancabermeja es el puerto que concentra la ac-

tividad pesquera de la zona y por lo tanto debe ser el lugar de mayor atención en el direccionamiento de las políticas de desarrollo económico del subsector pesquero. Así como en el Magdalena medio Barrancabermeja es el mayor productor; Magangué (62,9%) es el mayor productor de la zona baja, los demás municipios están muy lejos de esta producción como Zambrano (8,2%), el Banco (6,6%), el Plato (5,9%), Chimichagua (5,4%), Ayapel (5%) y Caucasia (3,9%) (Figura 12).



L. Pimiento

### Valor de la producción

Tomando como referencia precios del pescado a nivel de comerciante en algunos lugares de la cuenca correspondientes al mes de septiembre de 2000, se calculó que el valor de la producción total para la cuenca en 1999 fue de \$15.034.721.000 para 8.252 toneladas aportadas por las siete principales especies; de ellas se destacan el bocachico y el nicuro, que para ese año su participación porcentual en la captura fue del 72% y 16%, respectivamente. A 2010 el valor de la producción puede estimarse a precios comerciales y no a nivel del productor primario puede tener una cifra aproximada de \$ 28.771 millones de pesos a valor presente.

### Contribución de la pesquería a la alimentación y a la creación de empleo e ingresos

El valor de la contribución que hace la producción pesquera de la cuenca del Magdalena tanto en la alimentación como en la generación de empleo e ingresos es evidente, pues basta tomar como referencia las cifras registradas de pescado que es comercializado hacia los principales centros de consumo cada año.

Para los años (1997, 1998 y 1999) el promedio de la captura registrada fue de 7.887,000 kg.año<sup>-1</sup>. Con base en esta cifra y un estimativo de consumo de 3,5 kg al año por persona, con pescado originario de la cuenca, se estaría proporcionando anualmente proteínas a cerca de 2 millones de personas; lo anterior sin tener en cuenta la pesca de subsistencia que se realiza en los pueblos ribereños durante todo el año en mayor o menor proporción, cuyo cálculo es de cerca del 30% del valor total registrado (Gutiérrez 1997b).

Respecto a la generación de empleo no hay cifras registradas, pero sí se calcula que hay aproximadamente 35 mil pescadores en las épocas de abundancia de pescado y que se generan ocho empleos indirectos, incluyendo intermediarios, transportadores, acopiadores primarios y secundarios y comerciantes de los centros mayoristas de consumo, se llega a la cifra de 280.000 personas que reciben o recibían reingresos por concepto de la producción y comercialización.

Cualquiera que sea el análisis, la pesca artesanal como se ha afirmado y constatado siempre, aporta una fuente importante de proteína animal a las comunidades locales e ingresos extras, cuando la pesca es abundante.

### La institucionalidad

La institucionalidad alrededor de la cuenca y sus recursos involucra al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -Incode- (Ley 13 de 1990. Estatuto General de Pesca y Acuicultura. Decreto reglamentario 2256 de 1991), al Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (Ley 99 de 1993. Sistema Nacional Ambiental) a las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible (Corpoguaajira, Corpomag, CRA, Cardique, Carsucre, Corporcesar, Corpomojana, CVS, CSB, Corponor, CAS, CDMB, Corantioquia, Cornare, Corpourabá, Cornare, Corpoboyacá, Corpochivor, Corpoguavio, Corpocaldas, CAR, CAM, CRQ, CRC, Carder, Cortolima). A cinco autoridades ambientales de los grandes centros urbanos (Bogotá, D. C., Barranquilla, Cartagena, Medellín y Santa Marta). A once departamentos y dentro de estos a 128 municipios. Al Instituto de Investi-

gación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" encargado a nivel nacional de la investigación básica y aplicada de los recursos hidrobiológicos continentales y a Cormagdalena (Ley 161 de 1994) que sin tener el carácter de Autoridad Ambiental, sí tiene funciones en materia de recursos naturales renovables, incluidos los ictiológicos y pesqueros. Las entidades territoriales con las que hay que interactuar para acordar mecanismos que permitan una acción integral en la cuenca, involucra a 20 Departamentos, a 728 municipios, a las Secretarías de Planeación o de Medio Ambiente y a la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, pues en la cuenca confluyen 19 áreas protegidas.

Se han producido alrededor de la cuenca entre otros documentos Conpes -Consejo Nacional de Política Económica y Social- el N° 208 de marzo de 1969, el N° 1313 de septiembre de 1975, el N° 1618 de diciembre de 1979, el N° 1620 de diciembre de 1979, el N° 1821 de 1981, el N° 2119 de 1984 y el N° 2764 de 1992 (DNP 1992, 1995). De sus desarrollos poco se puede decir, máxime si se coteja lo planificado frente al diagnóstico consignado.

Sin embargo, es necesario acotar que se han adelantado acciones puntuales de manejo por Cormagdalena en Barrancabermeja y planes de ordenación en la Isla de Mompox y en río La Miel, todas producto de los diagnósticos biológico-pesqueros que denotan aprovechamiento inadecuado de los recursos pesqueros (ver bibliografía).

### Bibliografía

- Arias, P. 1988. Artes y métodos de pesca en aguas continentales de América

Latina. COPESCAL Documento Ocasional (4): 178 pp.

- Arias, P. y E. Anzola. 1989. La pesca artesanal en Colombia. Instituto Nacional los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -Inderena-. Bogotá, D. C. 62 pp.
- Asociación Nacional de Pescadores Artesanales de Colombia -ANPAC. 1985. Manual de inducción para la pesca artesanal. Asociación Nacional de Pescadores Artesanales de Colombia. Bogotá, D. C. 171 pp.
- Barreto, C. y C. A. Borda. 2009. Evaluación de recursos pesqueros colombianos. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Pesca y Acuicultura. Bogotá, D. C. 131 pp.
- Barreto, C., C. Borda, J. Otto, C. Sánchez, A. Sanabria y S. Muñoz. 2009. Propuesta de cuotas de aprovechamiento de los recursos pesqueros colombianos y ornamentales para la vigencia 2010. Instituto Colombiano Agropecuario -ICA. 113 pp.
- Boulenger, G. 1895. Descriptions of a new Characinoid fish of the genus *Parodon*. Annals and Magazine of Natural History (Ser. 6) 16: 480 pp.
- Brind, W. 1943. A new species of *Geophagus magdalenae*. Brind, 1943.2 "The Magdalena mouthbreeder". *All-Pets Magazine* 14 (9): 42-43.
- Cala, P. 2001. Occurrence of mercury in some commercial fish species from the Magdalena and Meta rivers in Colombia. *Dahlia* 4: 15-19.
- Cardeñoso, J., D. Kanasewich, R. Mendoza, L. E. Rodríguez, V. Rojas, F. Galiano y L. P. De Cristancho. 1973. Evaluación de la contaminación actual en la hoya hidrográfica del río Magdalena. Proy. IIT/ Colciencias 30026-1-01-70. Vol. 1 y 2. Bogotá D. E. Informe Final. 200 pp.
- Colciencias. 1989. Perfil ambiental de Colombia. Bogotá, D. C. 348 pp.



L. Pimiento

MAGDALENA - CAUCA



a.



b.



c.



d.



e.



f.

- a. Arte de pesca. Foto: A. Ortega-Lara
- b. Pesca con calandria. Foto: M. Valderrama
- c. Pesca de bagre y pácora, río Cauca. Foto: M. Valderrama
- d. Pescador en la ciénaga de Paredes. Foto: L. Pimiento
- e. Pescadores en la Ciénaga El Llanito, Magdalena. Foto: M. Gualdrón
- f. Pescadores Rinconada Isla Mompox. Foto: M. Valderrama

- Corporación Autónoma Regional del Magdalena-Corpamag. 1995. Plan de acción 1995 - 1997. Documento Borrador. Corporación Autónoma Regional del Magdalena. Santa Marta. 60 pp.
- Cormagdalena. 2000. Plan de manejo de los recursos ictiológicos y pesqueros en el río Magdalena y sus zonas de amortiguación. Ajuste del Documento "Recursos hidrológicos, ictiológicos y pesqueros en la cuenca Magdalena-Cauca. Diagnóstico (caracterización) y estrategias de política para la formulación del POMIM. Corporación Autónoma Regional del río Grande de la Magdalena. Bogotá, D. C. 49 pp.
- Cormagdalena. 2002. Plan de ordenamiento y manejo integral de la cuenca del río Grande de La Magdalena. Corporación Autónoma Regional del río Grande la Magdalena - Departamento Nacional de Planeación versión 4. Bogotá, D. C. 42 pp.
- Cormagdalena. 2008. Mapa de cobertura de la tierra cuenca Magdalena-Cauca. Plan de manejo de la cuenca del río Magdalena-Cauca. Corporación Autónoma Regional del Magdalena. Ideam-Igac-Cormagdalena. Bogotá, D. C. 297 pp.
- Cormagdalena e Ideam. 2002. Estudios ambientales de la cuenca Magdalena-Cauca y elementos para su ordenamiento territorial - resumen ejecutivo. Bogotá, D. C. 27 pp.
- Corporación Autónoma Regional-CAR. 1992. Informe de aplicación de tecnología moderna de conservación de los recursos naturales en las cuencas de los ríos Bogotá, Ubaté y Suárez. Corporación Autónoma Regional de los ríos Bogotá, Ubaté y Suárez. Bogotá, D. C. 120 pp.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Inderena. Bogotá, D. C. 391 pp.
- Dahl, G. 1941. Three new species of Loricaridae. Kungl. Fysiogra fiska Salls-
- kapets i Lund Forhandlingar. 10 (14): 80-86.
- Dahl, G. 1942. New or rare fishes of the family Characinidae from the Magdalena System. Kungl. Fysiogra. Sallsk. Lund. Forhandlingar. 12 (8): 1-6.
- Dahl, G. 1958. Los peces del río Sinú. Informe preliminar. Publicación de la secretaría de Agricultura y Ganadería de Córdoba, Montería. 58 pp.
- Dahl, G. y F. Medem. 1964. Informe sobre la fauna acuática del río Sinú. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú. Departamento de Investigaciones Ictiológicas y Faunísticas. 160 pp. figs. 10 tabs. (off-set).
- Dahl, G., F. Medem y A. Ramos. 1963. El bocachico, contribución al conocimiento de su biología y de su ambiente. Corporación del Valle del Magdalena. Montería. 144 pp.
- Departamento Nacional de Planeación-DNP. 1992. Plan para la recuperación y manejo del río Magdalena (1995 - 1998). Documento CONPES 2764. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, D. C. 21 pp.
- DNP. 1995. Documento Conpes 2764. Departamento Nacional De Planeación. Bogotá D. C. Informe Técnico. 20 pp. 1 anexo.
- Díaz-Granados, M. 1998. Grado de contaminación de los recursos hídricos e ictiológicos en la región de la Mojana. Tesis Profesional. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental (CIIA). Universidad de los Andes. 120 pp.
- Eigenmann, C. 1912. Some results from a ichthyological reconnaissance of Colombia, South America. Part II. Indiana University Studies 18: 7- 32.
- Escobar, J. D. y W. Chapman. 1977a. Evaluación de la captura en el río Magdalena y en el sistema del plano inunda-

## MAGDALENA - CAUCA



L. Pimiento

- ble. Inderena-FAO. *Revista Divulgación Pesquera* 6 (1): 30.
- Escobar, J. 2004. Síndromes de sostenibilidad ambiental del desarrollo en Colombia. PNUD/CEPAL. Santiago, Chile. 77 pp.
  - Escobar, J. D. y W. Chapman. 1977b. Evaluación de la captura en el río Magdalena y en el sistema del plano inundable. Inderena-FAO. *Revista Divulgación Pesquera* 6 (2): 35.
  - Escuela de Administración, Finanzas y Tecnología -EAFIT. 2006. Los sedimentos del río Magdalena: Reflejo de la crisis ambiental. Restrepo J. D. (Ed.). Escuela de Administración, Finanzas y Tecnología. Medellín. 265 pp.
  - FFEM-Cormagdalena. 2007. Proyecto Plan de manejo de la cuenca del río Magdalena-Cauca. Segunda fase. Fondo Francés para el Ambiente Mundial-Corporación Autónoma Regional del río Grande de la Magdalena. D. C., 297 pp.
  - Fowler, H. 1943. Collection of freshwater fish from Colombia, obtained of four new species. Academy of Natural Sciences. Philadelphia, XCV: 223-266.
  - Fundación Humedales. 2010. Implementación de acciones de ordenación pesquera en el embalse de Betania. Informe Final para ICA Contrato 067-09, Bogotá. 46 pp.
  - Fundación Humedales. 2008. Evaluación pesquera y repoblamiento en el embalse de Betania. Informe final de contrato para EMGESA S. A. Bogotá. 156 pp.
  - Galiano-Sedano, F. 1976. Investigación sobre el contenido de mercurio en aguas de ríos colombianos. Proyecto Instituto de Investigaciones Tecnológicas-IIT/Colgate Palmolive/Colciencias. Bogotá D. C. Colombia. Informe técnico. 18 pp.
  - Galiano-Sedano, F. 1977. Mercurio total en aguas de los ríos colombianos. *Revista Instituto de Investigaciones Tecnológicas-IIT* 105: 9-18.
  - Galiano-Sedano, F. 1979. Estudios sobre la contaminación de residuos industriales en aguas de ríos colombianos. *Revista Instituto de Investigaciones Tecnológicas-IIT* 117: 40-47.
  - Giraldo, E., C. Ramos, L. Herrera y S. Estévez. 1999. Modelo matemático para el estudio del ciclo del mercurio en la región de la Mojana. Convenio Corpoica, Corpomojana, Udl. Bogotá, D. C. Informe final. 80 pp. + anexos.
  - Giraldo, E., O. Gómez, G. Lozano y A. Rodríguez. 1996. Grado de contaminación de los recursos hídricos e ictiológicos en la región de la Mojana. Convenio Corpoica, ICA, UDLA. Bogotá D. C. Informe final. 35pp. + anexos.
  - Gómez, Q. y R. E. Martínez. 1993. Contenido de mercurio en varias especies de peces de agua dulce y harinas comerciales de pescado. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. 141 pp.
  - Gómez, Q., R. E. Martínez y E. Podlesky. 1995. Contenido de mercurio en varias especies de peces del río Magdalena y en harinas comerciales de pescado. *En: Informe técnico mercurio: un contaminante ambiental ubicuo y peligroso para la salud humana. Biomédica* 15 (3): 149-151.
  - Gualdrón, M. 2000. Plan de manejo de los recursos ictiológicos y pesqueros en el río Grande de La Magdalena y sus zonas de amortiguación. Ajuste del documento "recursos hidrológicos, ictiológicos y pesqueros en la cuenca Magdalena-Cauca diagnóstico (caracterización) y estrategias de política para la formulación del Pomim. Cormagdalena. Barrancabermeja. 49 pp.
  - Gutiérrez, F. 1994. Estudio pesquero de la zona baja del río Sogamoso y la ciénaga El Llanito. Estudios ambientales complementarios de la factibilidad del proyecto hidroeléctrico del río Sogamoso. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 111 pp.
  - Gutiérrez, F. 1997a. La pesca y la acuicultura en la cuenca del río Magdalena. Jornada nacional por el río Magdalena. Barranquilla. SPRB. 15 pp.
  - Gutiérrez, F. 1997b. Recursos hidrobiológicos en el planeta y en el río Grande de la Magdalena. Ministerio de Ambiente. Bogotá, D. C. 45 pp.
  - Herrera-Piñeros, M. E. 1998. Modelación matemática del mercurio en aguas y sedimentos en la región de la Mojana. Tesis Profesional. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Centro de Investigaciones en Ingeniería Ambiental (CIIA). Universidad de Los Andes. 130 pp.
  - Humboldt, F. H. von. 1806. Über den Eremophilus und en Astrolepus, Zwei Neue Fisch-Gattungen. *Observationes Zoologicae, Philosophical Magazine*, XXIV.
  - Humboldt, F. H. von. 1811. Memoire sur une nouvelle espece de gymnote de la Riviere de la Madeleine. *Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie Comparée* 1: 46-48, pl. X.
  - Humboldt, F. H., A. von, A. Valenciennes. 1833. Recherches sur les poissons fluviatilis de L'Amerique Equinoxiale. *Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie Comparée* 2: 141 - 216.
  - ICA. 1990. Evaluaciones de las aspersiones aéreas de agroquímicos en los cultivos de arroz, y algodón. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, D. C. 98 pp.
  - Inderena. 1973. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 23 pp.
  - Inderena. 1974. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y
  - Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 10 pp.
  - Inderena. 1975. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 23 pp.
  - Inderena. 1976. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 43 pp.
  - Inderena. 1977. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 52 pp.
  - Inderena. 1978. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 44 pp.
  - Inderena. 1979. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 37 pp.
  - Inderena. 1980. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 14 pp.
  - Inderena. 1981. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 41 pp.
  - Inderena. 1982. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo

## MAGDALENA - CAUCA



L. Pimiento

- de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 53 pp.
- Inderena. 1983. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 53 pp.
  - Inderena. 1984. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 53 pp.
  - Inderena. 1985a. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 60 pp.
  - Inderena. 1985b. La pesca en la cuenca del Magdalena. Formulación de un plan de manejo. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. 53 pp.
  - Inderena. 1985c. Peces de Colombia. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. *Revista Parques Nacionales de Colombia* 1 (3): 16 pp.
  - Inderena. 1986. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 53 pp.
  - Inderena. 1987. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 71 pp.
  - Inderena. 1988. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 10 pp.
  - Inderena. 1989. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca y Fauna Terrestre. Bogotá, D. C. Boletín. 85 pp.
  - Inderena. 1990. Estadísticas pesqueras. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Subgerencia de Pesca. Bogotá, D. C. Boletín. 31 pp.
  - Inderena - FAO. 1977. Estimaciones de la captura, esfuerzo y población pesquera en el río Magdalena y el sistema del plano inundable. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Bogotá, D. C. *Investigaciones Pesqueras* 6 (2): 40.
  - Instituto de Desarrollo Rural Integrado-Incoder. 2010. Documento técnico de cuotas de pesca. Subgerencia de Pesca y Acuicultura. Bogotá, D. C. 322 pp.
  - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-Ideam. 2004a. Calidad del Recurso Hídrico de Bogotá D. C. Bogotá D. C. 92 pp.
  - Ideam. 2004b. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia. Bogotá, D. C. 256 pp.
  - Ideam. 2008. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia. Estudio Nacional del Agua. Relaciones de Demanda de Agua y Oferta Hídrica. Bogotá D. C. 160 pp.
  - Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -Inpa. 1992. Boletín estadístico pesquero. División de Sistemas y Estadísticas. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, D. C. 45 pp.+ 30 tablas.
  - Inpa. 1993. Boletín estadístico pesquero. División de Sistemas y Estadísticas. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, D. C. 60 pp.+ 30 tablas.
  - Inpa. 1994. Boletín estadístico pesquero. División de Sistemas y Estadísticas. Bogotá, D. C. 47 pp.+ 30 tablas.
  - Inpa. 1995. Boletín estadístico pesquero. División de Sistemas y Estadísticas. Bogotá, D. C. 54 pp.+ 30 tablas.
  - Inpa. 1996. Boletín estadístico pesquero. Grupo de Estadísticas. Bogotá, D. C. 107 pp. + 32 tablas.
  - Inpa. 1999. Boletín estadístico pesquero 1997-1998. Grupo de Estadísticas. Bogotá, D. C. 120 pp.
  - Invermar. 2009. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2008. Instituto de Investigaciones marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés". (Serie de Publicaciones Periódicas No. 8). Santa Marta. 244 pp.
  - Kapetsky, J. 1977. Fishery population biology and Fisheries of the Magdalena river basin. Colombia final report. FI/DP/COL/71/552. INDERENA - FAO. Bogotá, D. C. Documento Técnico. 60 pp.
  - Kapetsky, J. y J. Escobar. 1976. Algunos aspectos ecológicos de las ciénagas del plano inundable del Magdalena. INDERENA - FAO. Bogotá, D. C. Documento Técnico. 38 pp.
  - Larrahondo, M. 1996. Análisis de la problemática pesquera de la Cuenca Magdalénica. Tesis de Postgrado. Universidad Javeriana. Bogotá. 197 pp.
  - Lasso, C. A, E. Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 715 pp.
  - Mancera-Rodríguez, N. J. y R. Álvarez-León. 2006. Estado del conocimiento de las concentraciones de metales pesados en los peces dulceacuícolas de Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 11 (1): 3-23.
  - Miles, C. 1945. Some newly recorder fish from the Magdalena river system. *Caldasia* 3 (15): 453-464.
  - Miles, C. 1947. Los peces del río Magdalena. Ministerio de Economía Nacional, Sección de piscicultura, pesca y caza. Ibagué. 220 pp.
  - Miles, C. 1971. Los peces del río Magdalena. Universidad del Tolima, 2ªEd., Ibagué, 214 pp.
  - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional CCI. 2010. Boletín estadístico recursos pesqueros. Corporación Colombiana Internacional. Bogotá, D. C. 33 pp.
  - Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT. 2010. Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico. Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, D. C. 120 pp.
  - Ministerio del Medio Ambiente-MMA. 1996a. Lineamientos de política para el manejo integral del agua Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D. C. 46 pp.
  - MMA. 1996b. La contaminación por agroquímicos en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Doc. Borrador. Bogotá, D. C. 87 pp.
  - MMA. 1996c. El río grande de la Magdalena. Proyecto. Caracola III Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D. C. 110 pp.
  - Mojica, I., G., Galvis, P. Sánchez, C. Castellanos y F. A. Villa. 2006. Peces del va-

## MAGDALENA - CAUCA



L. Pimiento

- lle medio del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 24-37.
- Montoya-López, M. Torres-Mejía, J. Palacio y L. F. Jiménez-Segura. 2010. Effects of environmental factor son reproductive seasonality of Magdalena river basin fish: need for answers in the ecophysiology. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 30 (9): 1353-1356.
  - Olivero, J. y B. Jonson. 2000a. Contaminación con mercurio y salud pública en la costa atlántica colombiana. *Bio-médica.* 2002; 22 (supl. 1):52-3.
  - Olivero, J. y B. Johnson. 2002b. El lado gris de la minería del oro: La contaminación con mercurio en el norte de Colombia. Universidad de Cartagena. Editora Alpha. Cartagena, Colombia. 123 pp.
  - Olivero, J. y B. Solano. 1998. Mercury in environmental samples from a water body contaminated by gold mining in Colombia, South America. *The Science of the Total Environment.* 217: 83-89.
  - Olivero, J., B. Solano e I. Acosta. 1998. Total mercury in muscle of fish from two marshes in goldfields, Colombia. *Bulletin of environmental contamination and toxicology* 61: 182.
  - Olivero, J., V. Navas, A. Pérez, B. Solano, I. Acosta, E. Arguello, y R. Salas. 1997. Mercury levels in muscle of some fish species from the Dique Channel. *Bulletin of environmental contamination and toxicology* 58: 865-870.
  - Ortega, L., J. S. Usma, P. Bonilla y N. L. Santos. 2006. Peces de la cuenca alta del río Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 4-54.
  - Paz, R. 2000. Evaluación de la contaminación con mercurio en peces, sedimentos superficiales y macrófitas en ciénagas del bajo San Jorge, Caimito (Sucre). Tesis Profesional. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de Cartagena.
  - Polo, G. 1986. Mercadeo de productos pesqueros en aguas continentales de Colombia. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales y Protección del Medio Ambiente -Inderena-. Bogotá, D. C. 53 pp.
  - Posada, A. 1909. Estudios científicos. Los peces. Pp. 285-332. *En: Estudios científicos del doctor Andrés Posada con algunos otros escritos suyos sobre diversos temas.* Imprenta oficial, Medellín, Antioquia.
  - Programa de las Naciones para el Desarrollo - PNUD/IOCARIBE. 1994. Perspectiva regional sobre fuentes terrestres de contaminación marina en la región del Gran Caribe. UNEP. (OCA) CAR/WG.14/4. San Juan de Puerto Rico. 58 pp.
  - Pulido, A. 1985. Estudio de algunos parámetros ambientales de la explotación aurífera de Mineros de Antioquia en la cuenca del río Nechí: Impacto ambiental preliminar. Universidad de Antioquia. Medellín, Antioquia. 35 pp.
  - Reinoso-Florez G., M. Vejarano-Delgado, J. García-Melo, G. Pardo-Pardo, C. Pérez-Gallego, L. García-Melo, Y. Parra-Trujillo, H. Bonhorquez-Bonilla, L. Patiño, López-Delgado y J. Vasquez-Ramos. 2010. Plan de ordenación pesquera de la cuenca baja del río La Miel. Universidad del Tolima, ISAGEN S.A. Ibagué. 113 pp.
  - Regan, C. T. 1912. Description on new cichlid fish from South America in the British Museum. *Annals and Magazine of Natural History.* IX: 505-507.
  - Regan, C. T. 1904. A monography of the fishes of the family Loricariidae. *Transactions Zoological Society London,* XVII, Part II: 191-324.
  - Robles, C. 2008. Nueva institucionalidad para el sector de pesca y acuicultura en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Agropecuarias* 21 (3): 455-552.
  - Ruiz, J., C. Fandiño, G. E. Romero y M. Guevara. 1996. Contaminación de peces por metales pesados en el río Magdalena. *Licania arborea* 1 (1): 18-22.
  - Sánchez, E. y E. Uribe. 1994. Contaminación industrial en Colombia. DNP-PNUD. Tercer Mundo Editores. Bogotá, D. C. 185 pp.
  - Steindachner, F. 1878. Fischfauna des Magdalen-Stromes. *Denschriften KK. Akademie. Wissenschaften. Wien* XXXIX (I): 19-78.
  - Steindachner, F. 1879. Ichthyologische Beitrage, VIII. *Sitzungsberichte. KK. Akademie. Wissenschaften.* 73 pp.
  - Steindachner, F. 1880. Zur Fischfauna des Cauca und der Flusse bei Guayaquil. *Denschriften KK. Akademie. Wissenschaften. Wien.* XLII: 55-104.
  - Steindachner, F. 1902. Herpetologische und Ichthyologische Ergebnisse einer Reise nach Sudamerika. *Denschriften KK. Akademie. Wissenschaften. Wien* LXII: 89-148.
  - Universidad de Antioquia. 1988. Estudio del impacto ambiental por minería en el bajo Cauca y nordeste antioqueño. Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones. Medellín, Antioquia. 4: 29-39.
  - Valderrama, M., A. C. Garzón, F. Salas, B. Rangel, D. Solano, M. Fadul. 2003. Monitoreo ictiológico y pesquero del embalse de Urrá. Informe final Año 2002 presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 74 pp.
  - Villa, F., P. Zúñiga, D. Castro, J. García, L. García y M. Herrada. 2006. Peces del alto Magdalena, cuenca del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 3-21.
  - Welcomme, R. 1980. Cuencas fluviales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO. Roma. Documento Técnico de Pesca (202): 62.
  - Zárate, M. 1986. Estado actual de las pesquerías artesanales de la cuenca del Magdalena (Colombia), con base en datos de captura y esfuerzo pesquero y alternativas para su ordenamiento y manejo. Inderena. Estación San Cristóbal. Cartagena. 30 pp.
  - Zárate, M. 1989. Estado actual de las pesquerías artesanales de la cuenca del Magdalena. Colombia. Inderena. Estación San Cristóbal. Cartagena. 10 pp.
  - Zárate, M. 1991. Estimación del crecimiento y mortalidad del bagre pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*). Presente en la parte baja de la cuenca del río Magdalena y su relación con el grado de madurez sexual. Centro de Biología Pesquera y Limnología de San Cristóbal. Bajo Magdalena. Inderena- Inpa. Cartagena. 59 pp.



Río Magdalena, La Dorada. Foto: N. Reyes



J. Agudelo

## 2. Diagnóstico de la pesquería en la cuencas DEL SINÚ Y CANALETE

Francisco de P. Gutiérrez Bonilla

### Resumen

El río Sinú tiene 438 km de longitud, y el Canalete 63 km. El Sinú tiene registradas 148 especies, y en el río Canalete se han reportado ocho especies, todas comunes al Sinú y San Jorge. El Sinú posee ecosistemas fragmentados por los desarrollos urbanos, agrícolas, industriales, mientras que el Canalete posee buenas condiciones y pocos impactos antrópicos. En 1989, en el Sinú se desembarcaban 2.000 t.año<sup>-1</sup>, mientras que el Canalete nunca ha hecho aportes significativos a la pesquería. Hasta cuando se hizo seguimiento a la pesquería del Sinú (1997-2002), movilizaba en promedio 1.130 t.año<sup>-1</sup>, siendo el 13% pesca de subsistencia y el 87% pesca comercial; para el 2009 las cifras oficiales registran 242 t.año<sup>-1</sup>. Todas las poblaciones ícticas del Sinú están sobreaprovechadas debido a prácticas como el uso indiscriminado e ilegal de artes y aparejos de pesca y capturas por debajo de las tallas mínimas legales, además de los impactos generados por el proyecto hidroeléctrico Urrá I.

**Palabras clave.** Cuenca del río Sinú. Canalete. Potencial pesquero. Recursos pesqueros. Pesca. Producción pesquera.

### Introducción

La cuenca del río Sinú era (las actuales estadísticas pesqueras no permiten seguir pensando que continúe siéndolo) fuente importante de recursos pesqueros para una población que históricamente ha dependido de estos, ya sea para el comercio o para subsistencia. La actividad pesquera en esta zona, tiene una circunstancia que ha acentuado el sobreaprovechamiento como lo fue la entrada en operación del proyecto hidroeléctrico Urrá que ocasionó modificaciones ecosistémicas a la cuenca.

En la parte superior de la hoya, o alto Sinú, están localizados todos los principales tributarios y en esta zona se comporta como un río típico de montaña. La zona baja de la hoya, o valle del Sinú, no recibe ningún tributario de importancia y, por el contrario, durante épocas de crecientes, alimenta un gran número de zonas bajas, ciénagas y lagunas, que actúan como reguladoras del caudal y amortiguadoras de los picos de las crecientes.

El río, poseía una extensión original de libre recorrido de 430 km y una vez en

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

operación el proyecto hidroeléctrico en el 2000, entre esta y la desembocadura, hay un recorrido de 280 km, siendo inundados 74 km<sup>2</sup> para un volumen almacenado de 1.740 Mm<sup>3</sup>, en una presa de 74 m de altura.

Una vez en operación el proyecto, existen dos ecosistemas bien definidos: la presa y el río, que posee a su vez, tres subsistemas: la ciénaga Grande de Lorica -CGL- 38.500 ha, las ciénagas de la Margen Izquierda -CMI- 400 ha-, y la ciénaga de Betancí -CB- con 3.800 ha (Gutiérrez 2006).

Está demostrado que las comunidades de aguas dulces son análogas a las de las islas oceánicas, puesto que también ocupan hábitats aislados como ríos, lagos, lagunas, presas, cuencas poco o nada conectadas, y por consiguiente, el impacto de cualquier infraestructura es muy relevante en términos de ecosistemas, comunidades, poblaciones y especies. La cuenca del Sinú es biológicamente una isla que posee una barrera oceánica para las especies -el mar Caribe-, que imposibilita una migración completa -ante la entrada en operación de la presa- y ausencia de aportes pesqueros de otras cuencas, por lo que le toca literalmente “sobrevivir y permanecer” con lo que posee.

Aplicable a lo que ocurrió en el Sinú, es claro, que el represamiento de grandes ríos tropicales para generación hidroeléctrica desencadena un conjunto muy diverso de alteraciones ambientales que tienen repercusión en todas las relaciones bióticas y algunas abióticas de las áreas afectadas, siendo relevantes desde el punto de vista socioeconómico las que ocurren sobre las poblaciones icticas y su productividad. Cuando estos represamientos se localizan sobre el tronco principal del sistema hidrográfico los efectos sobre la ictiofauna

son de gran magnitud, en particular si se conjugan dos elementos: (1) el que las especies sean intensamente explotadas y (2) que posean comportamientos migratorios -reproductivos, tróficos, metabólicos- aspectos aplicables a la cuenca.

Análisis sobre algunos de los 100.000 proyectos hidroeléctricos establecidos a escala global - 60.000 de ellos grandes presas-, han permitido establecer que cualquier reducción y/o regulación del régimen hidrológico cuando entran a operar las centrales generadoras de energía, con referencia a los recursos hidrobiológicos y pesqueros, indudablemente producen transformaciones de las condiciones primigenias del área y aunque exista restitución de un caudal apropiado, éste va a ser dinámicamente diferente, su naturaleza variará y por ende afectará aspectos como la de productividad biológica, la disposición de nichos ecológicos, los hábitats y a muchas especies, en particular a las que posean hábitos migratorios (World Commission Dam 2000). Varias circunstancias, aparecieron como críticas para la ordenación y manejo pesquero de la cuenca hidrográfica del Sinú: (1) es un ecosistema único, con muchas especies endémicas, en peligro, claves y amenazadas; (2) tenía especies introducidas y/o trasladadas que estaban cobrando auge bioeconómico y normalmente en los casos de: reducción del recurso pesquero y puesta en marcha de proyectos hidroeléctricos, se recurre a reforzar la pesquería con especies exóticas y/o nativas trasladadas, previamente seleccionadas como altamente productivas; (3) la cuenca al comportarse como una cuenca cerrada, no posee aportes pesqueros de ningún tributario en la parte baja; (4) en la parte baja, el río desemboca en el mar Caribe; (5) las especies reofilicas verían interrumpida su migración ante la nueva presa; (6) po-

see demasiadas alteraciones antrópicas: desecación de humedales para aumento de la frontera agrícola, contaminación por residuos líquidos y sólidos, taponamiento de caños y quebradas, sobrepesca y utilización de artes de pesca prohibidos y (7) antes de operar el proyecto se trasladaron al futuro sitio de presa 500.000 padrotes en estado reproductivo, lo que sustancialmente mermó la población reproductiva aguas debajo de la presa y el reclutamiento.

### Las cuencas

El Sinú (7° 49' - 9° 26' N; 75° 20' - 76° 29' O) nace en el nudo de Paramillo y desemboca en la bahía de Cispatá en golfo de Morrosquillo (Figura 1). Sus principales afluentes en la margen izquierda son los ríos Verde, Esmeralda y el Manso en la margen derecha, zonas ahora bajo la influencia del embalse Urrá I (CVS 2004). El Sinú ocupa el tercer lugar en importancia en la vertiente del Caribe después del Magdalena y el Cauca. Tiene una longitud de 438 km, área de 17.000 km<sup>2</sup> siendo navegable en 200 km, hasta Montería, su principal puerto. Una vez en operación el proyecto hidroeléctrico en el 2000, entre la presa y la desembocadura, hay un recorrido libre de 280 km. Se desliza entre las serranías de Abibe y San Jerónimo, hasta desembocar en la llanura de la Boca de Tinajones. La cuenca es una rica región ganadera y una de las más fértiles de Colombia.

Adicionalmente, Córdoba cuenta con un amplio sistema de ciénagas, siendo las más importantes las de Ayapel, Grande de Lorica (CGL), Betancí, Martinica, El Arcial, El Porro, Cintura y Corralito.

El clima del departamento puede dividirse en cuatro sectores, el primero correspon-

de a la parte septentrional o costera, con precipitación no mayor de 800 mm.año<sup>-1</sup> y temperatura no inferior a 28 °C. La segunda sección la definen los valles, con precipitación entre 1.000 y 2.000 mm.año<sup>-1</sup>; la tercera, corresponde a la parte sur del departamento, con una precipitación anual superior a 2.000 mm.año<sup>-1</sup> y por último las estribaciones de la cordillera con temperaturas de 18 a 24 °C y precipitación mayor a 3.000 mm.año<sup>-1</sup> (CVS 2004).

Los Zenúes lograron controlar las aguas de las inundaciones que periódicamente les afectaban, gracias a la conformación de la mayor obra hidráulica prehispánica de América, construida en más de 500.000 ha de tierras cenagosas. Este sistema estaba compuesto por canales artificiales y camellones -partes elevadas entre canal y canal- que encauzaban las aguas facilitando su salida al mar (Plazas *et al.* 2003).

A lo largo de los principales caños construían canales y camellones perpendiculares, con unos diez metros de separación entre sí y una longitud entre veinte metros hasta cuatro kilómetros de longitud, aunque la mayoría eran de un kilómetro, para evitar que los ríos cambiaran de curso y se desbordaran incontrolablemente. Ahí las aguas se distribuían de manera uniforme, circulando más lentamente durante la época de inundaciones y, en época de sequía, permanecían humedeciendo los camellones donde se ubicaban los cultivos. Los canales, a su vez, facilitaron las actividades pesqueras en zonas alejadas de las vías fluviales, al servir de criaderos de peces (Plazas *et al.* 2003).

Los canales encauzaban las aguas hacia zonas más bajas, donde cavaron a su vez otros canales y camellones más cortos y entrecruzados. Áreas hasta de 2.000 ha,

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

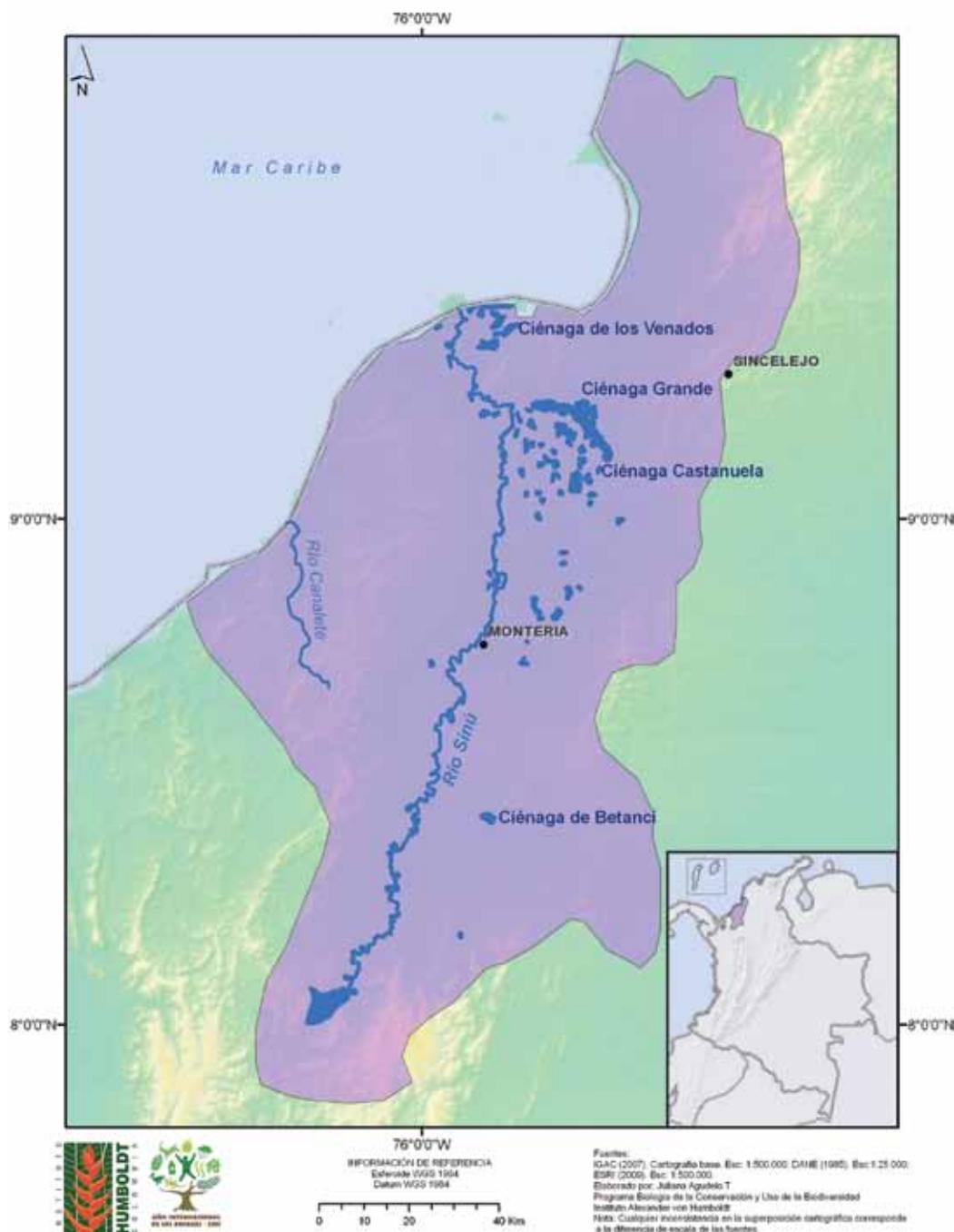


Figura 1. Cuencas Sinú y Canalete.

hoy cubiertas por ciénagas de baja profundidad, fueron habilitadas por el cultivo extensivo mediante la construcción de canales y camellones cortos de 30 a 60 metros de largo, organizados de distintas formas. Al limpiar los canales los sedimentos se colocaban sobre camellones, proporcionándoles los nutrientes necesarios para los cultivos de producción continua. El registro arqueológico y las crónicas del siglo XVI indican el predominio del cultivo de tubérculos, raíces y frutales.

Las técnicas prehispánicas de adecuación de tierras (canales y camellones) fueron abandonadas hace unos 800 años. Las causas no han sido establecidas, aunque es posible que factores ambientales como el advenimiento gradual de un período de sequía, fenómeno generalizado en todo el continente americano, haya influido en el desalojo de la zona.

Tal como lo consignan distintos informes, en los últimos 50 años se han transformado los ecosistemas de manera tan rápida y extrema, que los disturbios e impactos ocasionados son casi irreversibles. En la ciénaga CGL, por ejemplo, se observa una tendencia histórica a la pérdida del espejo de agua, debido a procesos antrópicos. En 2011, la ciénaga ha recuperado temporalmente su zona de anegamiento debido a la alta temporada de lluvias.

De acuerdo con la información obtenida a partir de la actualización cartográfica, realizada en virtud de la gestión adelantada por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS 2004) el departamento, posee un área territorial de 2.506.822 ha hidrográficamente, cuenta con dos grandes cuencas: la del río Sinú (55,7% del área departamental que es de 2.506.822 ha) y la del río San Jorge

(38%), que ocupan, el 93,7% del territorio cordobés. El 6,30% restante corresponde a la denominada zona costanera que involucra cuencas de menor extensión, las cuales drenan directamente al mar en la costa Caribe. El 43,7% de la zona costanera es ocupada por la cuenca del río Canalete. De los veintiocho municipios que integran el departamento, cuatro tienen territorio dentro de la cuenca del río Canalete: Canalete, Los Córdoba, Puerto Escondido y Montería. La cuenca del Sinú, se encuentra subdividida en 29 subcuencas y 58 microcuencas, con dos ciénagas de gran importancia sobre la margen derecha (CGL - Betancí) y ocho de mediana importancia sobre la margen izquierda (CVS 2004).

El río Sinú, en su recorrido atraviesa territorios de los municipios de Ituango, Tierralta, Valencia, Montería, Cereté, San Pelayo, Cotorra, Lorica y San Bernardo del Viento. La pendiente promedio del cauce es de 0,85% y es una corriente de orden siete a escala 1:100.000 según el sistema de clasificación de Horton (CVS 2004).

El área de la cuenca son 13.700 km<sup>2</sup>, localizándose en esta el 76,2% de la población. Al departamento de Antioquia le pertenecen 1.500 km<sup>2</sup> y a Córdoba 12.200 km<sup>2</sup>, con influencia en 18 municipios. Entre las ciénagas que conforman su sistema figuran: la CGL (municipios de Lorica, Cotorra, Purísima, Momil, Chimá, San Pelayo y ciénaga de Oro), ciénaga de Betancí; sistema de Martinica (Caimanera, Montería-Corralito, Cereté), ciénagas de Baño y los Negros (municipio de Lorica), y ciénagas del antiguo delta del río Sinú (municipios de San Antero, Lorica y San Bernardo del Viento). La CVS ha sectorizado la cuenca del Sinú teniendo en cuenta la ubicación, las características físicas y bióticas en tres subregiones: alto, medio y bajo Sinú.

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

El alto Sinú está conformado por los municipios de Tierralta y Valencia; el medio Sinú por Montería, San Carlos, Cereté, San Pelayo y Ciénaga de Oro, y el bajo Sinú, por el bajo Sinú sabanero, bajo Sinú costanero y bajo Sinú cienaguero; y el bajo Sinú cienaguero conformado por los municipios de Cotorra, Chimá, Momil, Purísima y Lorica; el bajo Sinú Sabanero por Chinú, San Andrés de Sotavento y Sahagún y el bajo Sinú costanero por San Bernardo del Viento y San Antero. Los municipios que integran los territorios de la cuenca en el departamento de Córdoba son de sur a norte: Tierralta, Montelíbano, Valencia, Planeta Rica, Montería, Canalete, Cereté, San Carlos, Ciénaga de Oro, San Pelayo, Cotorra, Sahagún, Chimú, San Andrés de Sotavento, Chimá, Momil, Purísima, Lorica, San Bernardo del Viento y San Antero. Gran parte del territorio de la cuenca hidrográfica del río se localiza en los municipios de Tierralta y Montería (CVS 2004).

El río Canalete y su cuenca nacen en el municipio de Montería, cerca de la cota 300. Luego de 10,5 km de recorrido recibe, en su margen izquierda, las aguas provenientes de la quebrada Sisevan, que poco antes toma las aguas de la quebrada Juan Tauh. El recorrido del río continúa con una pendiente muy baja recorriendo, en la margen derecha aguas de las quebradas Aguas Prietas (km 19,5) y El Brillante (km 20,4). Discurre por un valle relativamente angosto a una altitud ligeramente inferior a la cota 100, en la margen izquierda y en el kilómetro 23,3 recibe la quebrada El Ají, es una microcuenca es importante para el corregimiento de Payán. Poco después (km 25,4) la quebrada El Talento aporta sus aguas al río por la margen derecha; la microcuenca de la quebrada El Limón drena en el km 35 (margen izquierda), El Guineo (margen derecha) drena en el km

47,1 y la quebrada Aguas Blancas (margen izquierda), la cual es receptora de sustancias arrastradas desde el casco urbano de Canalete y del botadero de basuras, desembocando en el km 53,2, en el sector del Paso del Mono (CVS 2004). Cerca de la cota 50 drenan las quebradas Armenia (km 55,1 margen derecha) y La Salada (km 58, margen izquierda). La quebrada el Ébano recoge las aguas de la microcuenca de las quebradas Urango, Seca y Tigre y desemboca en el km 66, en la margen derecha. En la margen izquierda las microcuenca que drenan en el río Canalete son las quebradas Buenavista (km 73,6) y El Arizal (km 74,4). Desde esta última hasta la desembocadura, por la margen izquierda, el río recibe corrientes menores (CVS 2004).

Por la margen derecha, el río capta las aguas de la mayor área de drenaje en el kilómetro 85,5 donde drena la quebrada Morindó la cual ha recogido el drenaje de las quebradas El Guacho, Aguas Vivas 1 y 2 y Bochínche. A 500 m (km 86) desemboca la quebrada Sabalito 2, que ha recibido aguas de las quebradas Sabalito 1, San Antonio, Bruno y Las Tinajas; por último en el kilómetro 90 el río recibe aguas de la quebrada caño Viejo y desemboca directamente al mar Caribe en la boca del Canalete (CVS 2004).

### Los impactos ambientales

Dentro del territorio de las cuencas las áreas donde hay mayor intervención son las subregiones del medio y bajo Sinú. Y es allí donde se requieren proyectos de recuperación acordes con los impactos generados por el hombre y las necesidades actuales de los pobladores de estas zonas.

La zona relativamente menos intervenida de la cuenca es el alto Sinú, principal-

mente el área del Parque Nacional Natural -PNN- Paramillo, que sigue siendo el área más representativa en biodiversidad y oferta de recursos naturales, debido a su estatus jurídico (comunidades indígenas-parque nacional natural) y a la inaccesibilidad. Aun así, se han identificados frentes de intervención localizados en distintos sectores que poco a poco avanzan destruyendo uno de los ecosistemas más ricos de la región Caribe. Dentro de estos frentes se identifican los siguientes sectores (CVS 2004):

- Sector Manso-Tigre: corresponde al área bañada por los ríos Sinú, Manso y Tigre. Representaban antes del desplazamiento forzado, unas 13 veredas, distribuidas en tres corregimientos. Culturalmente son dominantes los campesinos de origen costeño-sabanero.
- Sector Cruz Grande-Florida: se localiza en la parte norte-occidente del Parque, en la jurisdicción del municipio de Tierralta, sobre las microcuenca de las quebradas Cruz Grande e Iguaná. Culturalmente dominan los campesinos costeños-sabaneros.
- Sector Antazales y Galilea: corresponde a un enclave de campesinos antioqueños localizados en la parte alta del río Esmeralda, en jurisdicción del municipio de Ituango.
- Sector Sinucito: es un enclave de campesinos antioqueños localizados sobre la parte alta del río Sinú, aguas arriba de la vereda Puerto Fuerte.
- Sector Indígena: corresponde a las áreas que ocupan los resguardos Embera- Katíos del alto Sinú y Yaberaradó Polines. Estos grupos pertenecen a las etnias Embera-Katíos.

El PNN Paramillo es a su vez, la despensa hídrica del departamento y fuente de

bienes y servicios ambientales como flora, fauna y paisajísticos, debido a que aún posee gran área de bosque primario. Sin embargo, hay procesos de colonización que han modificado el uso de la tierra.

En las partes baja y media de la cuenca, recursos como la flora y fauna han disminuido considerablemente por el avance de la frontera agrícola, pecuaria y por la intervención con obras civiles sobre la red de drenaje, que intercomunicaba los humedales con los caños, las ciénagas y el río (CVS 2004).

Los últimos estudios adelantados (CVS 2004, CVS-Universidad Nacional 2004, Rangel 2010) identifican de manera sucinta la problemática ambiental que se presenta en los humedales del departamento y consigna: “no es ajena a la realidad que se presenta a nivel nacional, la cual se encuentra enmarcada en el uso inadecuado que se le ha dado al medio natural, por parte de las poblaciones aledañas a estos ambientes, más allá de su capacidad de soporte”.

Factor importante respecto al deterioro identificado es el crecimiento urbano no planificado, que ha llevado a que la población más vulnerable se desplace a zonas de inundación y zonas pantanosas, y en consecuencia el incremento de cargas contaminantes como residuos sólidos y líquidos, sobre las ciénagas, en las cabeceras municipales y centros poblados en la cuenca media y baja del río Sinú. A esto debe agregarse que todas las actividades productivas contribuyen con cargas contaminantes.

La ganadería extensiva y la agricultura comercial son las actividades de alto impacto ambiental, no sólo por las técnicas inapro-

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

piadas de producción que conllevan a un agotamiento del recurso suelo y contaminación de las aguas, sino también por el acelerado avance de la frontera agrícola, la cual cada vez incide mayormente sobre los ecosistemas naturales aledaños a la cuenca del río Sinú. Avance que se ha dado, por un lado, a través de la tala del bosque natural existente en las zonas boscosas asociadas a las áreas de humedal, hasta el punto que sólo quedan pequeños relictos del mismo, transformando, en casi su totalidad, el medio terrestre aledaño a las ciénagas. La agricultura, la ganadería y la expansión urbana impactan negativamente adecuando áreas anegadas para construcción de diques, canales de drenaje, sistemas de bombeo, puentes, *box culverts*<sup>1</sup> en su mayoría construidos por terratenientes y por asociaciones de pescadores o campesinos en programas productivos, que cada día aumentan sin que para ello existan controles. Este proceso genera presión sobre el medio natural al competir, trayendo como consecuencia la disminución de la capacidad amortiguadora de las ciénagas. El pastoreo de ganado en playones genera conflictos en el uso de la tierra entre medianos y grandes productores con los habitantes ribereños carentes de tierra o pequeños propietarios, quienes en verano realizan cultivos de sereno (maíz y arroz) en los playones de los ríos y caños compitiendo con los ganaderos. A su vez, las actividades agropecuarias en los playones cambian la estructura de la cobertura vegetal natural y por ende, los nichos reproductivos de la fauna silvestre (CVS 2004, CVS-Universidad Nacional 2004, Rangel 2010). En zonas dedicadas a la agricultura

comercial se nota la casi total desaparición de los cauces pequeños; el drenaje está limitado a los cauces mayores de los caños Bugre, Cotorra y Culebra (Universidad de Antioquia 1993, CVS 2004, CVS-Universidad Nacional 2004, Rangel 2010).

Para el caso de la ZDERS (zona estuarina del río Sinú) según lo determinó el proyecto manglares, aproximadamente 40.000 hectáreas se encuentran en alto estado de degradación, que comprenden bosques alterados, con el arbolado afectado entre el 20% y el 80% y áreas deterioradas, en las cuales más del 80% de sus árboles ha muerto. El resto de los bosques de este litoral tiene una baja intervención, con sólo un 20% de sus árboles muertos (CVS 2004, CVS-Universidad Nacional 2004, Rangel 2010). Los humedales, en grado sumo intervenidos, alterados y con efectos antrópicos, lo son debido entre otras causas a:

- La construcción de obras civiles: carreteras, muelles y algunas obras mal concebidas para la construcción de complejos para proyectos productivos.
- La expansión de las fronteras urbanas, agrícola e industrial.
- La contaminación por hidrocarburos y plásticos.
- La tala rasa del bosque de mangle, para luego rellenar los terrenos y construir infraestructura turística.
- La obstrucción de los flujos hídricos, ya sea taponando los canales naturales o colocando terraplenes que impiden el libre curso de las aguas dulces provenientes de varios ríos y la inter-

rupción de flujos entre ciénagas el mar y los ríos.

- La sedimentación de los ecosistemas de manglar, causada por el mal manejo de las zonas altas de las cuencas hidrográficas.
- La erosión de los ecosistemas de manglar, especialmente producida por fuertes oleajes y corrientes marinas.
- El inadecuado aprovechamiento de los árboles de mangle, ha generado sobreexplotación de los recursos, puesto que en muchos casos no se considera la oferta y la capacidad de restauración.

A su vez, el manejo de caudales realizado por la hidroeléctrica Urrá I ha ocasionado que en el río los niveles de conductividad y salinidad de las ciénagas sean inferiores a los históricos en la época de aguas bajas y superiores a los mismos en la época de aguas altas. Además, se observa una disminución en la carga de sedimentos, evidenciada por los registros antes y después de llenado del embalse (Invemar 2004, 2005). Las concentraciones de algunas variables fisicoquímicas como los nitratos, amonio, silicatos y fosfatos en varias ciénagas del delta del río Sinú, han mostrado comportamiento estable, o ligeramente superior a los registrados antes de la entrada en operación de la represa (Invemar 2004, 2005). Respecto al sitio de presa, que se convirtió en un nuevo ecosistema, no se ha reportado retención de nutrientes y el modelo inicial de calidad de aguas funcionó según lo previsto, evitando la posibilidad de contaminación y alteración en la presa y aguas abajo.

En el caso del complejo lagunar del bajo Sinú, en relación a los impactos generados por la hidroeléctrica Urrá I, se han registrado cambios en la variabilidad del

régimen de caudales del río Sinú, y por lo tanto en el caño Bugre, con caudales máximos significativamente menores y más estables y caudales mínimos muy estables CVS-Universidad Nacional (2004). Entre 2009 y 2011, las condiciones de inundación han vuelto a ser muy fuertes, dejando ver que el embalse parece no operar como sistema ideal para retención del agua, lo que favorece a los ecosistemas aguas abajo del proyecto, al aumentar el flujo entre el río, las ciénagas y los caños.

Respecto al recurso íctico, tanto los pescadores de manera individual, como sus organizaciones y las entidades del Estado con responsabilidad sobre el recurso, conocen de tiempo atrás las variables que los impactan, entre las que se resaltan el taponamiento de caños que impide la libre migración de los peces, el envenenamiento de aguas para facilitar la captura, la sobrepesca, la utilización indebida de artes y métodos de pesca y la contaminación de ciénagas. Por ello, los estudios realizados hasta la fecha coinciden en señalar como responsables de la drástica disminución del recurso pesquero y de sus impactos sociales a:

- Vertimiento de aguas residuales a la CGL, principal complejo de crecimiento de larvas, alevinos y peces de la cuenca del Sinú.
- Uso indiscriminado de agroquímicos (plaguicidas-fungicidas-insecticidas) alrededor de las ciénagas y dentro de ellas, durante la época de verano, cuando se realizan cultivos transitorios.
- Desecación de ciénagas para ampliación de la frontera agrícola, potrerización, y programas oficiales de titulación de predios y urbanización. La categoría legal del complejo lagunar

1 Es una obra de drenaje o dispositivo utilizado para dar paso al agua, restituyendo la continuidad de la trayectoria de los cauces interceptados principalmente por las obras lineales: carreteras, ferrocarriles, etc.

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

es el de “bien de uso público”, lo cual significa que se trata de áreas inembargables, imprescriptibles e inalienables. No obstante, casi el 80% de la CGL tiene propietarios con título, de acuerdo a estimaciones de la regional del Incora en Montería.

- Respecto a la ciénaga de Betancí, sus condiciones fueron modificadas. Históricamente, frente al caño de Betancí, el caudal promedio del río Sinú era de 375 m<sup>3</sup>/s y los caudales promedio regulados por Urrá, corresponderían al mismo valor, por lo que la ciénaga conservaría sus volúmenes normales de agua (Urrá e INPA 1998). Sin embargo, esta ciénaga en 2001, fue alterada por la construcción de un paso (70 m largo x 4 m ancho x 4 m alto) eliminando la comunicación río-ciénaga, la migración de peces y larvas, dejando como especie más importante a la tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*).
- Extracción indebida de alevinos de todas las especies, con fines netamente comerciales y sin los debidos permisos de las autoridades competentes.

Físicquímicamente, la calidad de las aguas y sedimentos en la cuenca del río Sinú (CGL y Betancí) determinada por Ambiotec (1997) y CVS (2004) permiten concluir que:

- Las concentraciones de hierro en todos los cuerpos de agua son altas, debido a los aportes naturales del río, influyendo en el color, sabor de las aguas, en los procesos fisicoquímicos y biológicos de las ciénagas.
- En las ciénagas, las concentraciones de nitrógeno son bajas (1 mg/l), siendo desde el punto de vista biológico el nutriente limitante, que a su vez con-

trarresta el efecto que causan las altas concentraciones de fósforo y materia orgánica, manteniéndose estable su productividad.

- La variabilidad de la alcalinidad y la dureza en estos cuerpos de agua se debe a las concentraciones de cloruros, nitratos y sulfatos.
- Los cuerpos de agua presentan altas concentraciones de contaminación bacteriana, por lo tanto son fuente de vectores epidemiológicos para la población que las consume sin tratamiento previo. Ambiotec (1997) reportó presencia de coliformes fecales para la CGL, Betancí y los Limos, citando que en: “la ciénaga de los Limos se presenta la mayor contaminación bacteriológica (20.000 NMP/100 ml). Esto hace que sus aguas no deban ser utilizados, para consumo humano directo, sin embargo, la falta de cobertura total de los acueductos obliga a los habitantes a consumir esta agua”. Además, no menos del 80% de las aguas servidas de Montería y los municipios aledaños se vierten directamente a la cuenca.

Estudios anteriores a 1997 reportan heptacloro, P.P. D.D.E. y Dieldrín (Universidad de Antioquia 1993). Estudios posteriores han corroborado los procesos de contaminación descritos (CVS 2004).

La cuenca del río Canalete estaba cubierta de bosques, pero los procesos de deforestación para múltiples fines, ha generado que existan muy pocos fragmentos de bosque natural (bh-t) en serio peligro de desaparecer por la alta presión a la que son sometidos. El estado deplorable de la cobertura vegetal afecta directa y negativamente el ciclo hidrológico y por tanto el más importante recurso natural: el agua. Así, la

oferta hídrica en el río Canalete está lejos de ser la adecuada para el bienestar y desarrollo económico sostenible de las comunidades humanas asentadas en el área (CVS 2004).

Simultáneamente con la destrucción de los bosques se ha realizado caza indiscriminada de la fauna silvestre que habitaba los diferentes ecosistemas de la cuenca, unas veces para consumirlos, otras para usarlos como adornos (pieles, plumas) o mascotas y otras por presentar alguna “amenaza” a las actividades humanas. La intensidad de la caza y la destrucción del hábitat conllevaron a la desaparición de especies, y la disminución drástica de las poblaciones de otras. De esta manera, el panorama ambiental del medio físico y de los recursos naturales en la cuenca del río Canalete es bastante sombrío, y a ello debe agregarse un alto nivel de necesidades básicas insatisfechas de la población humana, que recurren a la oferta natural de manera incontrolada. Las consecuencias de este proceso de degradación del medio ambiente están representadas por entre otras variables: las inundaciones, la pérdida de la fertilidad del suelo, el escaso control a las actividades que generan impactos ambientales, los sistemas productivos inadecuados, el deterioro de la biodiversidad, la disminución de los bienes y servicios ambientales, la baja productividad, el aumento de la pobreza y la baja calidad de vida de la población (Negrete 1993, 1998, Rangel 2010).

En coherencia con la situación descrita, se evaluó la situación de las cuencas respecto a la metodología propuesta por el programa Millenium Ecosystem Assessment (2005) determinándose que de los 24 servicios ambientales que brindan los humedales, 19 de estos se encontraban afectados (Gutiérrez 2006).

### Riqueza íctica y recursos pesqueros

El río Sinú posee descritas 148 especies de peces, más de la mitad con características estuarinas que ascienden por la parte baja del río, con 53 y 38 especies comunes a las de los ríos grande de la Magdalena y el Atrato respectivamente, siendo 35 ó 37 las especies comunes a ambas hoyas. La cuenca presenta ocho especies endémicas (Dahl 1955, 1958, Dahl y Medem 1964, Dahl 1965, 1971, Cala, 1990).

De las tres grandes cuencas del departamento de Córdoba no hay conocimiento biológico completo de las poblaciones ícticas. Las mejores referencias biológicas están para las denominadas “comerciales” y con énfasis en los ríos Sinú y San Jorge, y en el caso del primero debido a la implementación del proyecto hidroeléctrico Urrá I, lo que permitió identificar sus impactos, mitigaciones, compensaciones y manejo de las poblaciones ícticas durante no menos de seis años continuos. A nivel nacional, la información para todas las cuencas y especies continentales ha sido compilada por Maldonado *et al.* (2005) y las que se consideran recursos pesqueros por Lasso *et al.* (2011).

El aprovechamiento de la riqueza ictiológica a través de la actividad pesquera en el plano inundable de las cuencas radica en el ciclo hidrológico, y en la dependencia que de éste tienen las poblaciones de peces, que se corresponde con cambios de nivel de agua, de temperatura, de oferta alimenticia y a su necesidad de migrar para reproducirse -en el caso de algunas especies-. Históricamente, estos comportamientos han estado divididos en cuatro periodos: la “subienda” (diciembre a marzo); la “bajanza” (de abril a junio); la “mitaca” (de julio a agosto) y la



M. Valderrama

SINÚ Y CANALETE



a.



b.



c.



d.



e.



f.

- a. Ciénaga de Ayapel. Foto: G. Sánchez-Garces
- b. Ciénaga de Ayapel. Foto: G. Sánchez-Garces
- c. Pescador con atarraya de la cuenca del Sinú. Foto: G. Urrea
- d. Pescadores en la cuenca del Sinú. Foto: G. Urrea
- e. Puerto de pescadores Bajo Sinú. Foto: M. Valderrama.
- f. Venta pescado ciénaga Bajo Sinú. Foto: M. Valderrama.

“bajanza de mitaca” (de septiembre a noviembre). Periodos que con los cambios climáticos y la reducción de las poblaciones icticas se han modificado, al punto que hoy es casi imposible hablar de “la subienda” tal y como se conocía.

En la cuenca del río Sinú se aprovechan 39 especies de estas 12 son de hábitos marino-estuarinos y las restantes netamente dulceacuícolas (Tabla 1) (Lasso *et al.* 2011). A esta lista hay que incluir a las especies introducidas que por mala manejo ya se encuentran en el medio natural y son de importancia pesquera como la tilapia *Oreochromis niloticus* (introducida) y la cachama negra *Colossoma macropomum* (trasplantada).

**Producción pesquera**

Respecto a potenciales pesqueros, son varios los estudios que sobre el tema se han realizado, pero con exclusividad para el río Sinú, sobre el que se posee información con alguna representatividad histórica. En las restantes cuencas la información es escasa y/o ausente (Canalete). Granados (1975) e Inderena (1989a), basándose en el conocimiento de la dinámica pesquera (unidades económicas de pesca - pescadores - artes - épocas de pesca - esfuerzo pesquero - rendimientos - datos de movilización y desembarcos), estimaron la producción para el río Sinú en 2.000 t.año<sup>-1</sup>.

**Tabla 1.** Lista de especies pesqueras continentales en la cuenca del Sinú. Hábitos: D (dulceacuícola), M-E (marino-estuarino). Fuente: Lasso *et al.* (2011).

Taxa	Nombre común	Hábito
<b>Rajiformes</b>		
<b>Dasyatidae</b>		
<i>Himantura schmardae</i> (Werner 1904)	Chupare	M-E
<b>Pristiformes</b>		
<b>Pristidae</b>		
<i>Pristis pectinata</i> Latham 1794	Pez peine, pejepeine, guacapá	M-E
<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus 1758)	Pez sierra	M-E
<b>Elopiformes</b>		
<b>Megalopidae</b>		
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes 1847	Sábalo, tarpón	M-E
<b>Characiformes</b>		
<b>Anostomidae</b>		
<i>Leporinus muyscorum</i> (Steindachner 1900)	Dentón, dientón, quatrojo	D
<i>Leporinus striatus</i> Kner 1858	Rayado, torpedo, tusa	D
<b>Characidae</b>		
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier 1819)	Sardina colirroja, cola amarilla	D
<i>Brycon sinuensis</i> Dahl 1955	Dorada, charúa, mulata	D



M. Valderrama

## SINÚ Y CANALETE

Taxa	Nombre común	Hábito
<i>Cynopotamus atratoensis</i> (Eigenmann 1907)	Boquiancha, carachana	D
<i>Salminus affinis</i> Steindachner 1880	Picuda, rayada, rubia	D
<i>Triporthesus magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Arenca, arenga, sardina	D
<b>Curimatidae</b>		
<i>Curimata mivartii</i> (Steindachner 1878)	Vizcaina, cachaca	D
<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Yalua, campaniz, campaniza	D
<b>Erythrinidae</b>		
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Mocholo, dentón, dormilon	D
<b>Prochilodontidae</b>		
<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner 1879	Bocachico	D
<b>Siluriformes</b>		
<b>Ariidae</b>		
<i>Cathorops mapale</i> Betancur-R. y Acero 2005	Chivo mpalé, mapalé	M-E
<b>Auchenipteridae</b>		
<i>Ageneiosus pardalis</i> Lutken 1874	Doncella, señorita, niña	D
<b>Heptapteridae</b>		
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard 1824)	Liso, barbudo, barbilla	D
<b>Loricariidae</b>		
<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner 1879	Guacuco, corroncho, cucha	D
<i>Chaetostoma marginatum</i> Regan 1904	Guacuco, corroncho, cucha	D
<i>Chaetostoma thomsoni</i> Regan 1904	Guacuco, corroncho, cucha	D
<i>Hemiancistrus wilsoni</i> Eigenmann 1918	Guacuco, coroncoro amarillo	D
<i>Hypostomus hondae</i> (Regan 1912)	Coroncoro, cucho, cucha	D
<i>Pterygoplichthys undecimalis</i> (Steindachner 1878)	Coroncoro negro, cucho, cucha	D
<b>Pimelodidae</b>		
<i>Pimelodus "blochii" Magdalena</i> Valenciennes 1840	Nicuro, barbul, barbule	D
<i>Sorubim cuspicaudus</i> Littmann, Burr y Nass 2000	Blanquillo, bagre blanco	D
<b>Pseudopimelodidae</b>		
<i>Pseudopimelodus cf. bufonius</i> (Valenciennes 1840)	Bagre sapo, peje sapo, siete cueros	D
<i>Pseudopimelodus schultzi</i> (Dahl 1955)	Bagre sapo, bagre pintado	D
<b>Gymnotiformes</b>		
<b>Sternopygidae</b>		

Taxa	Nombre común	Hábito
<i>Sternopygus aequilabiatus</i> (Humboldt 1805)	Viringo, veringo, mayupa	D
<b>Mugiliformes</b>		
<b>Mugilidae</b>		
<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft 1834)	Rayado, lisa	M-E
<i>Mugil curema</i> Valenciennes 1836	Lisa blanca, lisa criolla	M-E
<i>Mugil incilis</i> Hancock 1830	Lisa rayada	M-E
<b>Perciformes</b>		
<b>Centropomidae</b>		
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch 1792)	Róbalo, róbalo blanco	M-E
<b>Cichlidae</b>		
<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner 1878)	Mojarra amarilla, mojarra anzuelera	D
<i>Caquetaia umbrifera</i> (Meek y Hildebrand 1913)	Mojarra negra, mojarra anzuelera	D
<b>Gerreidae</b>		
<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier 1830)	Mojarra rayada	M-E
<b>Gobiidae</b>		
<i>Awaous banana</i> (Valenciennes 1837)	Lambearena, bocón	D
<b>Haemulidae</b>		
<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier 1830)	Ronco blanco, corocoro	M-E
<b>Lutjanidae</b>		
<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus 1758)	Pargo mulato, pargo prieto	M-E

Dado que en las estadísticas pesqueras nacionales muchas veces no aparecen separada la producción por cuencas, el Sinú, aportaba 2.689 t.año<sup>-1</sup> y en 1992 tan sólo 811 t.año<sup>-1</sup> (Inderena 1989 a, b, CVS 1995).

Las cifras denotan como tendencia que las poblaciones icticas del Sinú, así los registros de captura no sean al 100% están sobrepasadas debido a prácticas como el uso indiscriminado e ilegal de artes, aparejos de pesca y capturas por debajo de las tallas mínimas legales.

Finalmente, se puede decir que estimas de producción pesqueras para las diferentes cuencas a 2011 no existen, para ninguna de las cuencas del departamento, lo que genera libre acceso al recurso, dado además, que para 2010 y 2011 no se establecieron cuotas de aprovechamiento para aguas continentales por parte de la autoridad pesquera nacional.

Para el río Canalete, no ha existido evaluación de sus recursos, pero la CVS (2002, 2004) consigna la presencia de: bocachico, cachama, cacucho, mojarra amarilla,

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

moncholo, yalúa y tilapia. Especies todas coincidentes con los reportes del Sinú. El estudio es muy claro al identificar que la pesquería es esencialmente de subsistencia. En cuanto a los recursos pesqueros bien marinos o estuarinos, son pocas las referencias, pero se sabe por ejemplo que en el área del Golfo de Morrosquillo, las capturas anuales eran 1.416 t.año<sup>-1</sup> e involucraba a 11 comunidades, que tenían 1.600 pescadores y lo hacían sobre 36 especies (Gutiérrez 2006).

### Población de pescadores

Las entidades encargadas del manejo y administración de los recursos hidrobiológicos y pesqueros (CVS-Inderena-Inpa), organizaciones de pescadores, sectores académicos como la Universidad de Córdoba, ONGs, e investigadores consignan en sus estudios cálculos sobre el número de pescadores y su dedicación a la actividad, que son dispares en su metodología y resultados finales.

Técnicamente, la determinación y/o clasificación de los productores primarios -pescadores-, debe estar siempre ligado a la tenencia de Unidades Económicas de Pesca -UEP constituida por el pescador(es), embarcación, motor, remo, y artes pesqueros-. Salvo muy pocas excepciones -comunidades indígenas de la cuenca alta-, se puede hablar de actividad pesquera asociada tan sólo al uso del arte, es decir, sin canoa y sin motor, pues es básicamente una actividad de subsistencia y nunca asociada a un aprovechamiento con fines comerciales. De hecho, la motorización de la actividad pesquera en el río Sinú, es muy baja, dada la proximidad de las áreas de pesca a los centros de comercialización ó consumo.

De los diferentes documentos, es posible consignar la siguiente información sobre el número de pescadores de la cuenca del río Sinú.

- Inderena (1980) estimó en 8.890 los pescadores tanto comerciales como de subsistencia y calculaba la población dependiente de la pesca en 53.388 personas.
- CVS (1984) e Inderena (1985) estimaron en 1.954 los pescadores en la CGL y Betancí.
- CVS (1984) reportó 2.016 pescadores.
- Inderena (1989 a, b) estableció en 2.500 el número total de pescadores, indicando que las personas dependientes de la pesca por subsistencia eran 12.000 y otras 2.000 como afines a la pesca.
- La Universidad de Córdoba, citando a la Universidad de Antioquia (1993) reporta que la estima del número de pescadores era de 1.500, para las localidades de Lorica y Momil y calculó en 150.000 los habitantes que dependían de una u otra manera de las ciénagas, siendo 4.070 los pescadores del área de influencia de la CGL.
- CVS (1995) como aporte al plan de desarrollo departamental consigna que en el departamento entre permanentes y ocasionales, considerados los marítimos y los continentales, su número ascendía a 24.103.
- La Universidad de Córdoba (1991 a, b, 1993) estableció entre 868 y 1.051 los pescadores de las ciénagas CGL y Betancí respectivamente.
- DANE (1993) determinando la ocupación por rama de actividad, estimó en 3.273 los pescadores del departamento de Córdoba, de los cuales 1.376 estaban en la CGL (Chimá 119, Momil 346, Lorica 784, Purísima 127).

- Urrá e Inpa (1997) para el bajo y medio Sinú reportaron 3.046 pescadores para el período marzo de 1997 y febrero de 1998, y para el muestreo de 1998 un total 3.442.
- Urrá e Inpa (1998) reportan que la ciénaga de Betancí tenía una población de 3.383 habitantes de los cuales 292 son pescadores (187 permanentes y 105 temporales). Siendo 90.000 el número total de habitantes del sector rural de los cuatro municipios que rodean la CGL, estimando la población de pescadores entre 2.016 y 3.046.

En un nuevo escenario a partir de la entrada en operación de la hidroeléctrica de Urrá I y a través de estudios efectuados entre el 2001 y el 2004, es posible decir que la población en el embalse deriva en parte de la pesca un aporte alimentario, o una fuente alternativa de ingresos económicos, siendo su población 965 personas. De ellas, cerca de un tercio son pescadores con dedicación permanente a la actividad. En el 2004, ejercían faena de pesqueras 174 UEP. La captura total en el embalse de Urrá I mantuvo la tendencia de incremento a partir del año 2001 con 27 t.año<sup>-1</sup> hasta el año 2004 con 80 t.año<sup>-1</sup> estando representada por 24 especies. En el 2004, la especie más importante en la captura fue el moncholo (31,8%), seguida del bocachico (16,8%), la mojarra amarilla (8,7%), el bagre blanco (6,2%), la dorada (4,1%), la doncella (3,6%) y la yalúa (3,4%) (Urrá e Inpa 2004). Los datos más recientes establecen que en el embalse Urrá I, se registran 376 pescadores con una población dependiente de 1.055 personas (Urrá e Fundación Bosques y Humedales 2009).

La captura de subsistencia o de seguridad alimentaria presentó un consumo per cápita de 59,8 kg/persona/año. La captura

por unidad de esfuerzo es aún baja en el embalse (3,32 kg/UEP/día). La malla es el arte de mayor rendimiento con 3,43 kg/UEP/día mientras que el anzuelo presentó el menor con 1,43 kg/UEP/día. El arte de pesca más promisorio en el embalse es el calandrio. El esfuerzo de pesca ejercido en el embalse mantiene su incremento histórico, en el 2004 alcanzó un valor anual de 22.867 faenas de pesca, de las cuales el 60% fueron faenas con malla, el 33% fueron de anzuelo y el 4% calandrio. La población indígena no está ejerciendo un amplio esfuerzo de pesca en el embalse. La comercialización de productos pesqueros en el embalse presenta un crecimiento continuo. Su valor en el año 2004 ascendió a \$ 114 millones siendo aportados por especies como el bocachico (51%), el moncholo (15,8%), el bagre blanco (12,6%) y la dorada (11,3%). Existe un continuo incremento de unidades de pesca en el embalse pero con fines de subsistencia. La población indígena que comercializa pescado es comparativamente menor. Se considera que la pesquería en el embalse inicia una nueva fase en su estado de desarrollo, pasando de un acelerado crecimiento a uno moderado, acorde con la disponibilidad actual del recurso y de la intensidad de su uso. En general, la menor tasa de ingreso de nuevas unidades de pesca y del crecimiento del esfuerzo pesquero y la leve disminución de los rendimientos diarios de las faenas de pesca estarían caracterizando esta nueva etapa de desarrollo. Basados en análisis de rendimiento por recluta, la mojarra amarilla no presenta signos de sobrepesca. Al contrario, el moncholo presenta indicadores que muestran que su aprovechamiento está alcanzado los niveles óptimos de rendimiento sostenible (Urrá e Inpa 1997, 1998, 2004, Valderrama *et al.* 2006). Lo anterior obligó al establecimiento de medidas de manejo pesquero

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

partir del año 2006. Las capturas reportadas para 2009, fueron 170 t.año<sup>-1</sup>, de las cuales derivan su seguridad alimentaria de la pesca, siendo el pescado la principal fuente proteínica alcanzando valores de consumo de 54,2 g. persona<sup>-1</sup>. año<sup>-1</sup> (Urrá y Fundación Bosques y Humedales 2009). Se puede afirmar y acorde con la literatura universal sobre el tema y los resultados de las actividades de repoblación que el embalse Urrá I se encuentra en la fase de producción inicial.

En el río Canalete, todos los que acceden al recurso, lo hacen con fines de subsistencia y/o de trueque. Es de resaltar la actividad cumplida a través de la pesca y comercialización del camarón de agua dulce (*Macrobrachium sp.*) que genera ingresos de hasta \$ 40.000/semana/pescador.

En el golfo de Morrosquillo, la población de pescadores -como ya se mencionó- ascendía a 1.600 pescadores que hacían parte de 11 comunidades, que accedían a 36 especies.

### Unidades económicas de pesca (UEP)

La UEP típica en el río Sinú y en general para la pesca artesanal del área, está constituida por una canoa de 6,0-8,0 metros de eslora y 0,80 metros de manga, movida por canaletes, con una capacidad de carga entre los 300 y 350 kg y equipadas con atarrayas, mantas, trasmallos, rastras, barreras, anzuelos, calandrios, chuzos o flechas, arpón y una tripulación de dos pescadores (Universidad de Córdoba 1991b, Inderena 1989a, Urrá e Inpa 1997, 1998). La motorización en la pesca artesanal del río Sinú no está registrada en ninguno de los documentos técnicos y los pescadores arguyen la no necesidad de estos, debido a

la cercanía de las vías a las zonas de pesca, lo que les permite una comercialización inmediata de la producción pesquera, de ahí que es escasa también la infraestructura de acopio, conservación y proceso. Esto no ocurre en el río San Jorge, en donde la utilización del motor, es casi una constante en la mayoría de los pescadores. El último registro de UEP arrojó una cifra de 2.558 para todo el sistema del río Sinú (Tabla 2). En el río Canalete, la actividad se hace con artes muy simples y sin ninguna motorización.

Una UEP, típica de la zona para la pesca artesanal puede costar entre \$ 385.000 y \$ 700.000, dependiendo del material en que esté elaborada la canoa (\$ 160.000 en caracolí, \$ 300.000 en carbonero); atarraya de 14 libras de plomo y 6 m entre \$ 70.000 y \$ 100.000 y \$ 150.000 la de ojo pequeño; lata o vara de arrastre \$ 25.000 - \$ 35.000; trasmallo de 120 m \$ 75.000 - \$ 80.000; y canalete \$ 10.000. Aunque, es posible encontrar UEP más costosas debido al tamaño de las artes construidas (Gutiérrez 2006).

### Tendencia histórica del aprovechamiento de los recursos pesqueros

La cuenca del río Sinú, posee desde 1974 registros pesqueros parciales, tomados a partir de la movilización controlada que implementó la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS 1984).

Análisis de las capturas, en las cuencas del departamento de Córdoba, no son posibles ante la falta de series históricas completas. Otra característica de la información es que está referida a “movilización pes-

Tabla 2. Censo de Unidades Económicas de Pesca (UEP) en el río Sinú (2001-2002). Fuente: Urrá e Inpa (2004).

Estrato	Nº de UEP	%
Ciénaga de Lorica	1527	60
Río Sinú	576	23
Ciénagas margen izquierda	187	7
Ciénaga Betancí	104	4
Caño Betancí	105	4
Ciénagas bajas	59	4
<b>Total sistema</b>	<b>2558</b>	<b>100</b>

quera”, centrada en el desembarco de especies comerciales, y en algunos casos sin interpretación, sobre cómo se efectuaban las operaciones pesqueras, tallas mínimas de captura (TMC), tallas medias de madurez sexual (TMM) y esfuerzo pesquero.

INPA/PNUD/FAO (1984) para los ríos Sinú y San Jorge, en 1984, registraron capturas de 2.689 t.año<sup>-1</sup> y para 1992 de 811 t.año<sup>-1</sup>, estableciendo que el descenso de la producción alcanzó las 1.878 t.año<sup>-1</sup>, lo que significa reducción del 69,84%.

En la zona estuarina y la bahía de Cispotá se ha determinado que las capturas son ilegales en un 85%, ya que se hacía sobre especies por debajo de las TMM (Inveimar 2004, 2005). Como resultado de los muestreos con atarraya y red de enmalle fija, realizados entre diciembre de 2000 y enero de 2004, se contaron 4.729 individuos que representaron en biomasa 275 kg. Además, de los peces proporcionados por los pescadores, se identificaron a 18 órdenes, 61 familias y 128 especies. El uso de la atarraya como arte de pesca para evaluar los cambios espacio temporales de la comunidad, ha permitido determinar la tendencia al aumento en las familias dul-

cecuícolas como Curimatidae, Cichlidae y Characidae en la ciénaga de Ostional que se mantiene a lo largo del año, lo cual puede estar relacionado con mayor entrada de agua dulce a esta ciénaga a través de Caño Grande como consecuencia de las descargas que realiza la represa Urrá I.

El último reporte de los estudios en el río Sinú (Urrá e Inpa 2004), estableció que las capturas para el período 1997-2002 tuvieron un promedio de 1.613 t.año<sup>-1</sup>, siendo el último registro 1.130 t.año<sup>-1</sup> (año 2002) (Tabla 3).

Si los datos de la tabla 10, se comparan con las capturas registradas por el MADR -CCI (2010) para los años 2006 a 2009 (Tabla 4), el recurso se puede considerar en franca crisis. En la cuenca no hay seguimiento a las capturas como las que se efectuaron en años anteriores a la puesta en marcha del proyecto hidroeléctrico, pero existe la clara posibilidad del sobreaprovechamiento y así lo demuestra la figura 2 al aplicar el modelo bioeconómico de Thompson y Bell para la principal especie de las capturas como lo es el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), resultando que su rendimiento máximo sostenible es de 431 t.año<sup>-1</sup>, con



M. Valderrama

SINÚ Y CANALETE

**Tabla 3.** Producción pesquera (t.año<sup>-1</sup>) en la cuenca del Sinú. Periodo: 1997-2001. Fuente: Urrá e Inpa (2004).

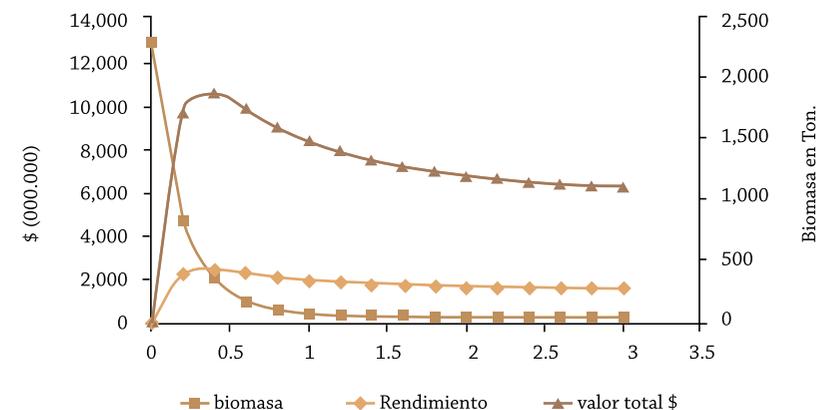
Capturas río Sinú (t)						
Periodo	Ciénaga Betancí	Ciénaga Lórica	Ciénagas margen izquierda	Río	Ciénagas bajas	Sistemas
1997-1998	171	842	70			1083
1998-1999	246	2032	234			2512
1999-2000	126	1317	127	160		1729
2000-2001	129	1175	74	185	49	1612
2001-2002	45	856	60	157	12	1230
<b>Promedio</b>	144	1244	113	167	30	1613
%	8,9	77,1	7	10,4	1,9	100
<b>2001-2002</b>		13% Subsistencia		87% Pesca comercial		

**Tabla 4.** Desembarcos pesqueros en la cuenca del Sinú (t.año<sup>-1</sup>). Periodo: 2006 -2009. Fuente: Barreto y Borda (2009), MADR-CCI (2010).

Especie	2006	2007	2008	2009
<b>Bocachico</b>	30,20	37,10	38,20	28,86
<b>Moncholo</b>	22,20	30,50	18,40	59,09
<b>Mojarra lora</b>	19,80	17,40	22,70	27,09
<b>Yalúa</b>	16,30	10,70	24,90	88,12
<b>Mojarra amarilla</b>	7,40	6,70	5,40	16,63
<b>Blanquillo</b>	3,60	4,50	1,30	2,65
<b>Incurro</b>	2,70	2,50	0,20	0,31
<b>Liseta</b>	1,50	1,90	5,60	17,58
<b>Otras especies</b>	4,20	15,00	1,30	1,70
<b>TOTAL</b>	<b>107,90</b>	<b>126,30</b>	<b>118,00</b>	<b>242,03</b>

un rendimiento máximo económico valorado en \$ 1.900 millones. Según lo establecen Barreto y Borda (2009) este punto según el modelo, ya fue sobrepasado y el esfuerzo de pesca que a esa fecha se realizaba está en el nivel de que sí se mantiene o sobrepasa, la pesquería colapsaría.

En la cuenca del Sinú la captura se orienta hacia individuos jóvenes en más de un 50% y además se ha evidenciado una disminución progresiva de su biomasa desovante durante el periodo 1997-2002, donde esta ha pasado de 279 t a 32 t (Valderrama y Solano 2004). Por otro lado,



**Figura 2.** Aplicación del modelo bioeconómico de Thompson y Bell para bocachico (*Prochilodus magdalenae*). Fuente: Barreto y Borda (2009).

los mismos autores determinaron mortalidades por pesca (F media anual = 1,9 año<sup>-1</sup>) muy superiores al punto biológico de referencia PBR de mortalidad por pesca a máximo rendimiento por recluta Fmax = 0,9 año<sup>-1</sup>, indicando altos niveles de sobreexplotación.

**Ingresos**

Los pescadores permanentes, y temporales, generan fuente proteica, e ingresos económicos, para su familia. Los primeros todo el año y los segundos especialmente en la época de “subienda” en los ríos Sinú y San Jorge. Los pescadores ocasionales y de subsistencia, como los del río Canalete, raramente obtienen recursos económicos directos a partir de su actividad, pues utilizan los productos para trueque.

La producción pesquera registrada por los estudios Urrá e Inpa (2004) tuvo un valor estimado de \$ 2.121,20 millones de pesos, lo que significaría \$ 696.388 pesos/pescador/año y mensualmente de \$ 58.032 pesos y la del último año de monitoreo pesquero

(2002) fue de \$ 3505.062,950 millones de pesos, para un ingreso anual de \$ 685.118. De la captura total, registrada para el período 1997-1998, el 21% (163,9 t.año<sup>-1</sup>) es destinado al autoconsumo y el 79% (918,8 t.año<sup>-1</sup>) comercializada. Es decir, la pesca cumple principalmente una función económica concentrada en las especies migratorias, que son aquellas a las cuales culturalmente se les ha asignado un alto valor agregado (Tabla 5).

Los ingresos de los pescadores a 2010, de resultar ciertas las cifras reportadas por el MADR-CCI (2010) (Tabla 4) significan la crisis de la pesquería y de la actividad socioeconómica de la pesca, es más ya no sería ni siquiera soporte alimentario y en esa vía lo que se espera es que aumente la sobrepesca.

**Cultura pesquera**

El análisis más completo sobre este tema, fue realizado a nivel nacional por la Asociación Nacional de Pescadores Artesanales de Colombia -Anpac- (1986) dando

## SINÚ Y CANALETE

lugar con ello a la implementación de la única estratégica y con exclusividad para la pesca artesanal que se ha realizado a nivel nacional. La situación entre ese entonces y la que se vive hoy en día alrededor del subsector, no ha cambiado y más bien está en peores condiciones, como lo demuestran la tendencia de los recursos pesqueros y la situación misma de los pescadores.

Gómez y Baquero (1984) analizando el medio sociológico en el río Sinú, en la ciénaga de Betancí y del Playón de Momil, expresan: “la pesca es una cuestión familiar, usualmente el padre pescador tiene hijos que en forma aficionada también se dedican a la pesca. Los hijos y la mujer lo ayudan a preparar el producto y venderlo. La actividad pesquera ocupa la mano de obra familiar en la cual participan el padre, la madre y los hijos”. Este es el mismo contexto en que se mueve toda la pesca artesanal continental a nivel nacional.

La Universidad de Córdoba (1991b) y la Fundación Caribe (1988) definieron claramente el papel y organización de la pesca dentro de la estructura social de las comunidades, identificando que respecto a la tradición pesquera el 6,38% de los pescadores manifiestan haber aprendido el oficio enseñados por los abuelos, el 61,2% por el padre, el 32,3% por otros pescadores y el 48,9% manifestaron estar enseñando el oficio a sus hijos.

La pesca es fundamentalmente una actividad familiar, de compadrazgo en donde la UEP es compartida, pero con una muy clara división del trabajo antes, durante y después de la faena pesquera. En la faena existe un atarrayero que es siempre la persona con más experiencia y quien comanda la canoa, el remero, es precisamente eso remero, y acumulador de la pesca. Termi-

nada la faena, la pesca es procesada por las mujeres y/o por procesadores del mismo núcleo familiar. Cuando la pesca es abundante como ocurre con los chinchorreros y trasmalleros, se generan oportunidades de empleo dado que se necesita procesar el producto de manera rápida. Cualquier labor desempeñada alrededor de las faenas, se paga en especie (con pesca) y no con dinero en efectivo. En las faenas de pesca, la repartición de los ingresos normalmente se hace en dos partes iguales y en otras ocasiones en tres partes - los dos pescadores y el propietario de la UEP sino salió a faenar-.

La pesca marina-costera, funciona con la misma dinámica de la pesca continental y al igual que ésta, se convierte en una tradición familiar.

Finalmente, se podría decir que una vez implementado el proyecto hidroeléctrico luego de invertir más de US\$ 8 millones de dólares en acciones tendientes a la conservación de los recursos pesqueros, en estudios para demostrar la necesidad de ello y en proyectos alternativos (\$ 7.000 millones de pesos), la situación hasta donde se puede ver parece estar peor, es decir, los esfuerzos por una cultura de respeto hacia los recursos parece haber fracasado. Muchas otras causas se pueden argüir, pero los esfuerzos realizados para evitar una mayor presión sobre los recursos pesqueros, a través de vías alternativas -acuicultura, agricultura etc.-, no lograron su cometido a pesar de los compromisos largamente discutidos, concertados y suscritos en el Plan de Ordenamiento Pesquero y Acuícola -POPA- que se concertó institucionalmente y con las comunidades de pescadores, se tuvo en cuenta los impactos ambientales negativos, su compensación, corrección, mitigación y prevención, con-



M. Valderrama

**Tabla 5.** Valor de la capturas en el río Sinú 2001 -2002. Fuente: Urrá e Inpa (2004). \$PPV: Valor de la primera venta.

Especie	Río Sinú. Valor de la captura [%PPV], 2001-2002						
	Lorica	Caño Betancí	C.M.I	Río	C. Bajeras	Sistema	%
<b>Bocachico</b>	546047,746	18850,544	56304,666	416010,495	38062,132	1073349,108	<b>30,62</b>
<b>Moncholo</b>	461933,013	1029,607	13261,985	14865,809	3255,407	495790,313	<b>14,14</b>
<b>Tilapia</b>	450822,531	21,252	42432,190	57,565	0	492462,264	<b>14,05</b>
<b>Mojarra amarilla</b>	397753,989	330,637	22356,174	19135,338	2874,383	442379,301	<b>12,62</b>
<b>Yalúa</b>	371361,973	766,352	39925,958	11620,754	756,241	423543,146	<b>12,08</b>
<b>Bagre blanco</b>	111025,834	7842,545	0,000	143760,076	0	252412,887	<b>7,20</b>
<b>Barbul</b>	133800,758	11968,411	38,369	37484,572	79,265	188952,766	<b>5,39</b>
<b>Liseta</b>	69009,682	1952,671	26,640	17238,793	20,029	87854,933	<b>2,51</b>
<b>Cachana</b>	4345,877	1208,954	48,601	3729,453	21,920	9939,878	<b>0,28</b>
<b>Sábalo</b>	1642,078	341,784	594,515	441,865	2261,745	7395,341	<b>0,21</b>
<b>Róbalo</b>	1716,026	89,272	0	33,252	19,302	2208,621	<b>0,06</b>
<b>Otros</b>	9061,204	1175,087	2789,528	11667,061	2455,869	28774,392	<b>0,80</b>
<b>Total</b>	2558520,711	45577,116	177778,626	676045,033	49806,293	3505062,950	<b>100,00</b>
<b>%</b>	<b>73,0</b>	<b>1,3</b>	<b>5,1</b>	<b>19,3</b>	<b>1,4</b>	<b>100,0</b>	

## SINÚ Y CANALETE



M. Valderrama

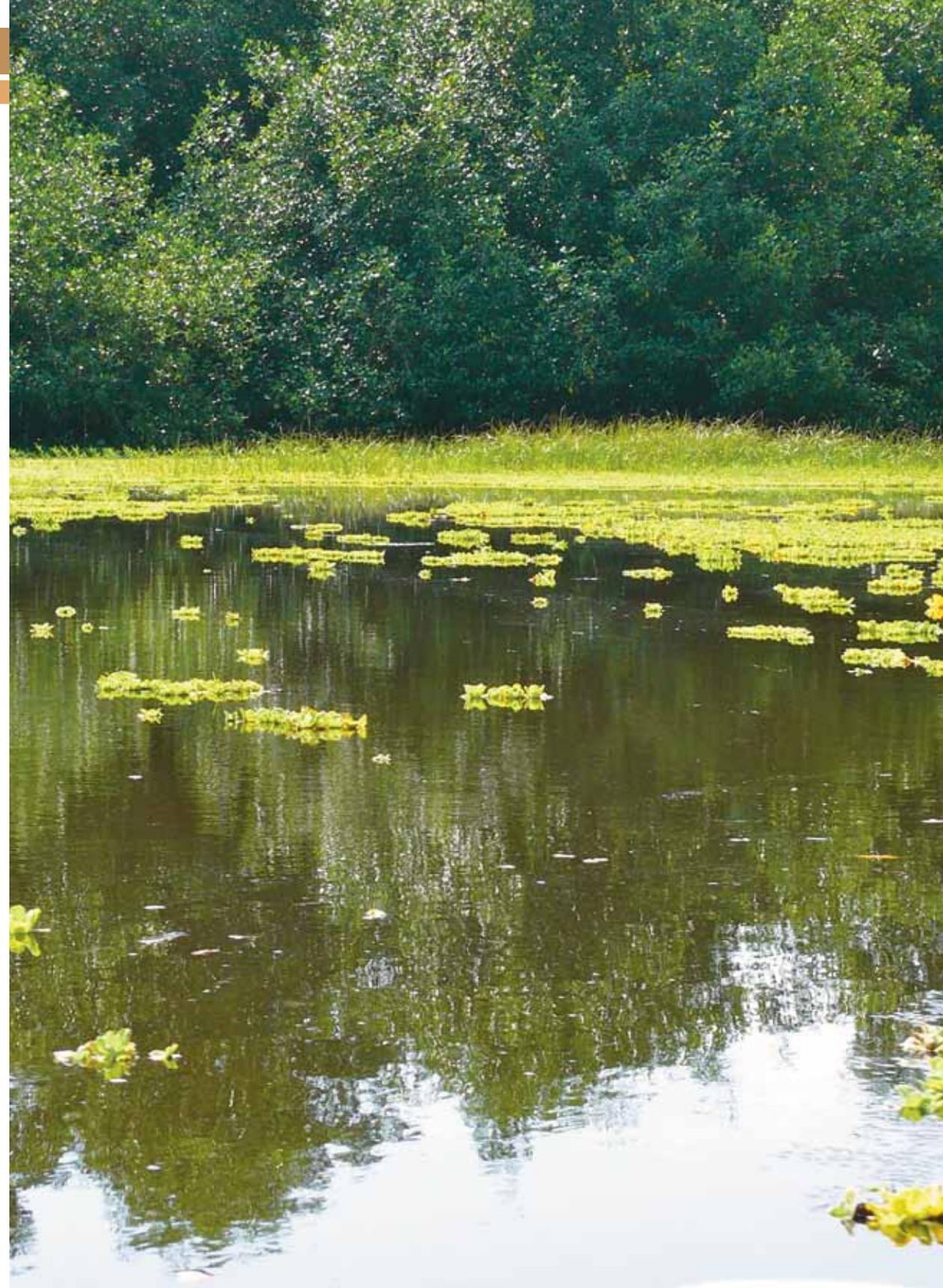
siderando los dos nuevos ambientes: la presa y aguas abajo de la misma. Es el único plan de ordenamiento a nivel nacional diseñado, planificado y concertado antes de la puesta en operación del proyecto.

## Bibliografía

- Ambiotec. 1997. Diagnóstico ambiental de las ciénagas de Lorica y Betancí. Urrá. Montería. 380 pp.
- Anpac. 1986. La estrategia Cespa. Un horizonte para la pesca artesanal. Asociación Nacional de Pescadores Artesanales. Bogotá, D. C. 30 pp.
- Barreto, C. y C. Borda. 2009. Evaluación de recursos pesqueros colombianos. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Pesca y Acuicultura. Bogotá, D. C. 131 pp.
- Cala, P. 1990. Diversidad, adaptaciones ecológicas y distribución geográfica de las familias de peces de agua dulce de Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Naturales Exactas y Físicas* XVII (67): 726 -740.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS. 1984. Evaluación de la captura pesquera en la cuenca del río Sinú. Abril 1983 – marzo de 1984. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge. Montería. 27 pp.
- CVS. 1995. Informe estadístico. Estadísticas pesqueras. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge. Montería. 17 pp.
- CVS. 2002. Plan de gestión ambiental -PGAR- 2002-2010. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge. Montería. 182 pp.
- CVS. 2004. Diagnóstico ambiental de la cuenca hidrográfica del río Canalete, delimitación, extensión, localización y situación ambiental. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge. Montería. 320 pp. + 25 mapas.
- CVS-Universidad Nacional de Colombia. 2004. Caracterización de flora y fauna de los humedales de Córdoba. Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y San Jorge. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Informe final. Montería. 204 pp.
- Dahl G. 1965. La ictiofauna del río San Jorge. El “Bocachico” contribución al estudio de su biología y de su ambiente. Cartagena, Banco de la República. 7-54.
- Dahl G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Ministerio de Agricultura, Instituto de desarrollo de los Recursos Naturales Renovables-Inderena. Talleres Litografía Arco. Bogotá, Colombia. 391 pp.
- Dahl, G. 1955. An ichthyological reconnaissance of the Sinú River. *Revista Linneana* 1 (1): 11 - 19.
- Dahl, G. 1958. Los peces del río Sinú. Informe preliminar. Secretaría de Agricultura y Ganadería de Córdoba. Montería-Córdoba, Colombia. 45 pp.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Ministerio de Agricultura, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables-Inderena. Talleres Litografía Arco. Bogotá, Colombia. 391 pp.
- Dahl, G. y F. Medem, 1964. Informe sobre la fauna acuática del río Sinú. Parte I. Los peces y la pesca del río Sinú. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú-CVS. Departamento de Investigaciones Ictiológicas y Faunísticas. Bogotá, Colombia. 109 pp.
- Dane. 1993. Censo. Departamento Nacional de Estadísticas. Bogotá, D. C. 480 pp.
- Fundación del Caribe. 1988. Impactos sociales del Proyecto Hidroeléctrico de Urrá. Ed. Lealón. Medellín. 37 pp.
- Gómez, P. y A. Baquero. 1984. Estudio de antropología económica del bajo río Sinú. Impacto socioambiental del Proyecto Hidroeléctrico de Urrá, aguas abajo. II Expedición Botánica e Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá. Colombia. (Sin publicar).
- Granados, J. 1975. Estimaciones de la captura, esfuerzo y población pesquera en los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge. Proyecto para el desarrollo de la pesca continental. Inderena-FAO. Public. No 18. FI:DP/COL/71/552/18. Bogotá, D. C. 13 pp.
- Gutiérrez, F. 2006. Los recursos hidrobiológicos en el departamento de Córdoba. Proyecto CVS-Conservación Internacional. Bogotá, D. C. 54 pp.
- Inderena. 1980. La pesca en la cuenca del Magdalena, Cauca y San Jorge. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Ambiente. Bogotá, D. C. 60 pp.
- Inderena. 1985. Evaluación de la pesca en la cuenca del Magdalena, Cauca y San Jorge. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Ambiente. Bogotá, D. C. 30 pp.
- Inderena. 1989a. Evaluación de la pesca en la cuenca del Magdalena, Cauca y San Jorge. Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Ambiente. Bogotá, D. C. 25 pp.
- Inderena. 1989b. La pesca artesanal en Colombia. Instituto Nacional para la Protección de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente. Bucaramanga. 61 pp.
- Inpa-PNUD-FAO. 1984. Características de la pesca y la acuicultura en Colombia. Doc. Borrador. Bogotá, D. C. 190 pp.
- Invemar. 2004. Plan de Seguimiento y monitoreo de la zona deltaico estuarina del río Sinú. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Benito Vives de Andrés. Santa Marta. 120 pp.
- Invemar. 2005. Plan de seguimiento y monitoreo de la zona deltaico estuarina del río Sinú. Tres primeros años (diciembre 2000 a diciembre de 2004). Santa Marta. 120 pp.
- Lasso, C. A., E. Agudelo, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 715 pp.
- Maldonado-Ocampo, J. A. y J. S. Usma-Oviedo. 2005. Estado del conocimiento sobre los peces dulceacuícolas en Colombia. Capítulo 4. Pp. 175-194. *En: Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - WWF Colombia.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystem and human well-being wetland and water. Synthesis. World Resources Institute. Washington. USA. 43 pp.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-CCI. 2010. Estadísticas pesqueras. Corporación Colombiana Internacional. Bogotá, D. C. Boletín 7 pp.
- Negrete, V. 1993. En busca del desarrollo. Memorias de la campaña: El reencontro con el río Sinú. Montería. 64 pp.
- Negrete, V. 1998. Las fuentes de agua en Córdoba. Corporación Universitaria del Alto Sinú. CVS. Montería. 94 pp.
- Plazas, C., A. M. Falchetti, J. Sáenz y S. Archiva. 2003. La sociedad hidráulica Zinú, Colección bibliográfica, Banco de la República, Bogotá, D. C. 299 pp.
- Rangel, O. (Ed.). 2010. Colombia diversidad biótica IX: Ciénagas de Córdoba: biodiversidad, ecología y manejo ambiental. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales. Corporación Au-

## SINÚ Y CANALETE

- tónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge. Bogotá, D. C. 816 pp.
- Universidad de Antioquia. 1993. Estudio ecológico y ambiental de la Ciénaga Grande de Lorica-Massi. Universidad de Antioquia -Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería-. Medellín. Informe Final. 108 pp.
  - Universidad de Córdoba. 1991a. Estudio de las especies migratorias del río Sinú. Fase III. ISA. Proyecto hidroeléctrico URRÁ. Montería. 88 pp.
  - Universidad de Córdoba. 1991b. Producción pesquera en la ciénaga Grande de Lorica y Betancí. Montería. 213 pp.
  - Universidad de Córdoba. 1993. Incidencia del proyecto Urrá en las condiciones socioeconómicas de las comunidades pesqueras en la ciénaga Grande de Lorica y Betancí. Montería. 80 pp.
  - Urrá S.A. E.S.P. e Inpa. 1997. Monitoreo pesquero del medio y bajo Sinú. Evaluación de la captura y esfuerzo y determinación de información biológico-pesquera de las principales especies icticas en las áreas de Lorica, Betancí y Tierra Alta. Santafé de Bogotá. 80 pp.
  - Urrá S.A. E.S.P. e Inpa. 1998. Monitoreo pesquero del medio y bajo Sinú. Evaluación de la captura y esfuerzo y determinación de información biológico-pesquera de las principales especies icticas en las áreas de Lorica, Betancí y Tierra Alta. Bogotá D. C. 97 pp.
  - Urrá S.A. E.S.P. e Inpa. 2004. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del río Sinú con participación comunitaria. Proyecto hidroeléctrico Urrá e Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA-. Informe del quinto año de monitoreo. Montería. Colombia. 110 pp.
  - Urrá S.A. E.S.P. y Fundación Bosques y Humedales. 2009. Monitoreo pesquero y evaluación de la efectividad del repoblamiento en el embalse de Urrá y el área del resguardo Embera Katío del Alto Sinú. Informe técnico, Fundación Bosques y Humedales, Montería. 124 pp.
  - Valderrama, M. y D. Solano. 2004. Estado de la población de bocachico, *Prochilodus magdalenae* (Pisces: Characiformes), y su manejo en la cuenca del río Sinú, Colombia. *Dahlia* 7: 3-1
  - Valderrama, M., F. Salas y D. Solano. 2006. Las pesquerías en el embalse de Urrá. Montería. 20 pp.
  - World Commission Dams. 2000. Dams and development. A new framework for decision making. Thee report of the World Commission on Dams. Earthscan publications Ltd. London. 356 pp.



Bocana del río Sinú. Foto: C. Escallón



C. Rincón-López

## 3. Diagnóstico de la pesquería en la CUENCA del ATRATO

Francisco de P. Gutiérrez Bonilla, Tulia S. Rivas-Lara y Camilo E. Rincón-López

### Resumen

La cuenca del río Atrato posee una superficie de 38.000 km<sup>2</sup>, longitud de 750 km, navegabilidad en 508 km y en esta habitan 317.000 personas. Recibe más de 150 ríos y numerosas quebradas. La cuenca no es ajena a los impactos ambientales y a fenómenos naturales, siendo afectado en la parte alta por la explotación de oro, plata y platino. El vertimiento de desechos municipales es común a toda la cuenca, al igual que la sedimentación, la desecación de ciénagas y la deforestación. La producción pesquera es de carácter marcadamente estacional, siendo más productiva en los primeros meses del año, coincidiendo con las migraciones de algunas especies (subienda y bajanza). En 2001, la cuenca media registró una producción de casi 5.000 t.año<sup>-1</sup>. En ciénagas (65.000 ha) la producción es de 1.600 t.año<sup>-1</sup> (30,8 kg/ha año<sup>-1</sup>) con origen en las migraciones del bajo Atrato. Las especies aprovechadas son 40, con diez como las comercialmente más importantes. De estas 27 son exclusivamente dulceacuícolas y 13 marino-

estuarinas. Las más representativas son el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) (88%), el dentón (*Leporinus muyscorum*) (6%) y el quicharro (*Hoplias malabaricus*) (3%). En la zona media del río entre permanentes y ocasionales hay 8.000 pescadores y en las ciénagas 1.243. Al igual que en otras cuencas continentales, las aproximaciones al estado de los recursos pesqueros denota que las poblaciones parecen haber llegado a su rendimiento máximo sostenible.

**Palabras clave.** Cuenca Caribe. Río Atrato. Potencial pesquero. Recursos pesqueros. Pesca. Producción pesquera.

### Introducción

Cerrado al tráfico durante varios siglos, bajo pena de muerte, por el celo de los reyes de España, el río Atrato es uno de los ríos más caudalosos del mundo (4.900 m<sup>3</sup>/s) con 508 km navegables por vapores (hasta Quibdó). Corre en todos sus cursos, de sur a norte, hacia la costa del Pacífico (Lobo-Guerrero 1993).

## ATRATO

El Atrato, es el río más ligado a la historia del Chocó. Por allí entró la “conquista española” y llenó de pueblos sus orillas, habitadas por hombres negros que sustentan su supervivencia en la extracción de madera, la caza, la pesca y en menor escala la minería, actividades de subsistencia que no han permitido mejorar las condiciones de vida de estas poblaciones, marcadas por la pobreza y la falta de servicios públicos, sumado a las amenazas constantes de las inundaciones y la violencia (IGAC 1992, Ayala 2003, 2004, 2005).

El Atrato es la principal vía navegable del Chocó gracias al gran caudal de sus aguas. Tiene 150 ríos que le afluyen, algunos navegables y ocho puertos, el principal de los cuales es Quibdó. Es navegable durante todo el año en sus 508 km, para embarcaciones de hasta 200 t. En su recorrido no se encuentran saltos, rápidos o raudales, por ello los tiempos de movilización aguas abajo son menores que las de aguas arriba; siendo su proporción de poco menos de la mitad. La cuenca del Atrato moviliza en promedio 1,4 millones t.año<sup>-1</sup> de carga (Departamento Nacional de Planeación 1995), aunque a 2011 la movilización ha disminuido por efecto del conflicto armado en la zona a 1,0 millones de t.año<sup>-1</sup>.

El río ha permitido la integración regional y cumple funciones de provisión de sustentos y comercio para un número importante de municipios del Chocó. Sin embargo, es evidente el deterioro continuo de las condiciones de navegación, debido a la irracional deforestación de las cabeceras de los ríos, los aportes de sólidos en suspensión, el dragado insuficiente, la inexistencia general de mantenimiento, señalización y balizaje, el descuido general para mantener las condiciones de navegación y

la inadecuada infraestructura portuaria (Alcaldía Municipal del Atrato 2003).

El departamento del Chocó, posee gran diversidad biológica y por tanto importante fuente de recursos naturales renovables y no renovables que son valiosos en términos ambientales, sociales, culturales y económicos. La vida de las comunidades negras e indígenas de la región, está estrechamente ligada a su oferta natural y ambiental, alrededor de la cual giran sus sistemas tradicionales de producción, integrados por actividades como minería, agricultura, pesca, caza, agro-forestería, piscicultura, avicultura y porcicultura entre otras, todas desarrolladas dentro de la categoría de economías de subsistencia (Ayala 2003, 2004, 2005). La relación de las comunidades (negros, mestizos e indígenas) con el medio natural implica el uso y aprovechamiento de los recursos, y por tanto una inevitable modificación de los ecosistemas de la región (Ayala 2003, 2004, Vargas *et al.* 2008).

La pesca en el Atrato, ha sido históricamente una de las actividades socioeconómicas relevante de las comunidades indígenas y afro-colombianas asentadas a lo largo de este, además de proveer de proteína, es también una fuente comercializable o intercambiable que genera excedentes económicos y un regulador de las redes de comunicación, fortalecimiento social y cultural de las poblaciones ribereñas.

La actividad pesquera de esta cuenca, no debe considerarse únicamente desde la perspectiva de la captura y comercialización de algunas especies, sino como toda una construcción cultural y productiva transversalizada por un entorno ambiental complejo, que incluye la dinámica na-

tural del río y la presión antrópica sobre los recursos.

### La cuenca

El departamento del Chocó tiene 46.000 ha, de las cuales 35.000 pertenecen a la cuenca del Atrato. De los 500.000 habitantes, 317.000 hacen parte de la cuenca. Es la principal vía de comunicación del Chocó. Este caudaloso río, (uno de los mayores del mundo, en relación con su longitud), tiene una extensión de 750 km y navegabilidad en 508 km. Nace en el cerro Plateado, en la cordillera Occidental, sigue un curso sur-norte entre esta cordillera y la serranía del Baudó, a través de un valle demasiado húmedo, el cual lo ha favorecido grandemente como vía de comunicación, para desembocar finalmente en el golfo de Urabá, en los límites entre Chocó y Antioquia (Figura 1). Su principal puerto es Quibdó. La hoya del río Atrato, es rica en oro, maderas y es también una región muy fértil. Se forma de la confluencia de dos pequeñas quebradas al occidente en los altos de la Concordia y los farallones de Citará -a 3.900 m s.n.m.- en el cerro de Caramanta; vertiendo sus aguas en el mar Caribe por 16 bocas diferentes, siendo la principal la denominada Tareña. Su hoya hidrográfica tiene una extensión aproximada de 35 km<sup>2</sup>. Al descender de la cordillera Occidental el río va acrecentando su caudal y toma una dirección oeste que conserva hasta la población de Lloró, donde se enrumba hacia el norte. Después de recibir las aguas del río Bojayá, se abre en dos brazos llamados Murindó y Montaña, para formar la isla Grande del Atrato, aparente huella de un antiguo delta (IGAC 1992, Marín 1992).

A lo largo de su curso recibe el tributo de más de 150 ríos y numerosas quebradas.

Entre los principales se cuentan el Andágueda, Baté, Bojayá, Buchadó, Cabí, Carica, Capá, Domingodó, Napipí, Neguá, Munguidó, Murri, Opogodó, Puné, Quito, Salaquí, Sucio, Tagachí y Truandó. En sus orillas se encuentran las poblaciones de Quibdó, Riosucio, Bojayá, Lloró y El Carmen. Su hoya hidrográfica está casi en su totalidad deshabitada. Solamente en las riberas de algunos afluentes y en la parte alta se encuentran pequeños cultivos, que en forma esporádica y como medio de subsistencia atienden algunos colonos. En su parte alta es notable la explotación de oro, plata y platino. La longitud de la cuenca media es de 180 km; entre los municipios de Quibdó y Bellavista, tiene profundidad media de 11 m y en promedio un ancho de 282 m. El área de drenaje son 806.477 ha, de las cuales 130.000 corresponden a llanura aluvial. Que la hoya del Atrato sea baja y de escaso declive explica la lentitud de su corriente, la formación de ciénagas y pantanos y de los continuos desbordamientos de las tierras que baña, hecho descrito por Alexander von Humboldt como una larga laguna en movimiento (IGAC 1992, Marín 1992).

El Atrato aumenta su caudal desde abril hasta octubre. Un 15% del valle permanece inundado durante todo el año y con caudales máximos se inunda un 55%, afectando los diques naturales y las terrazas bajas. Solo el 20% del área que corresponde a las partes altas, no se inunda. Aguas debajo de la desembocadura del Bojayá, el Atrato se abre en dos brazos, llamados Murindó y Montaña, que luego se unen para formar la isla grande del Atrato.

El complejo de humedales del río Atrato, según la clasificación por vertientes hidrográficas pertenece a la vertiente del Caribe. El Atrato al igual que la mayoría



J. Maldonado

## ATRATO



J. Maldonado

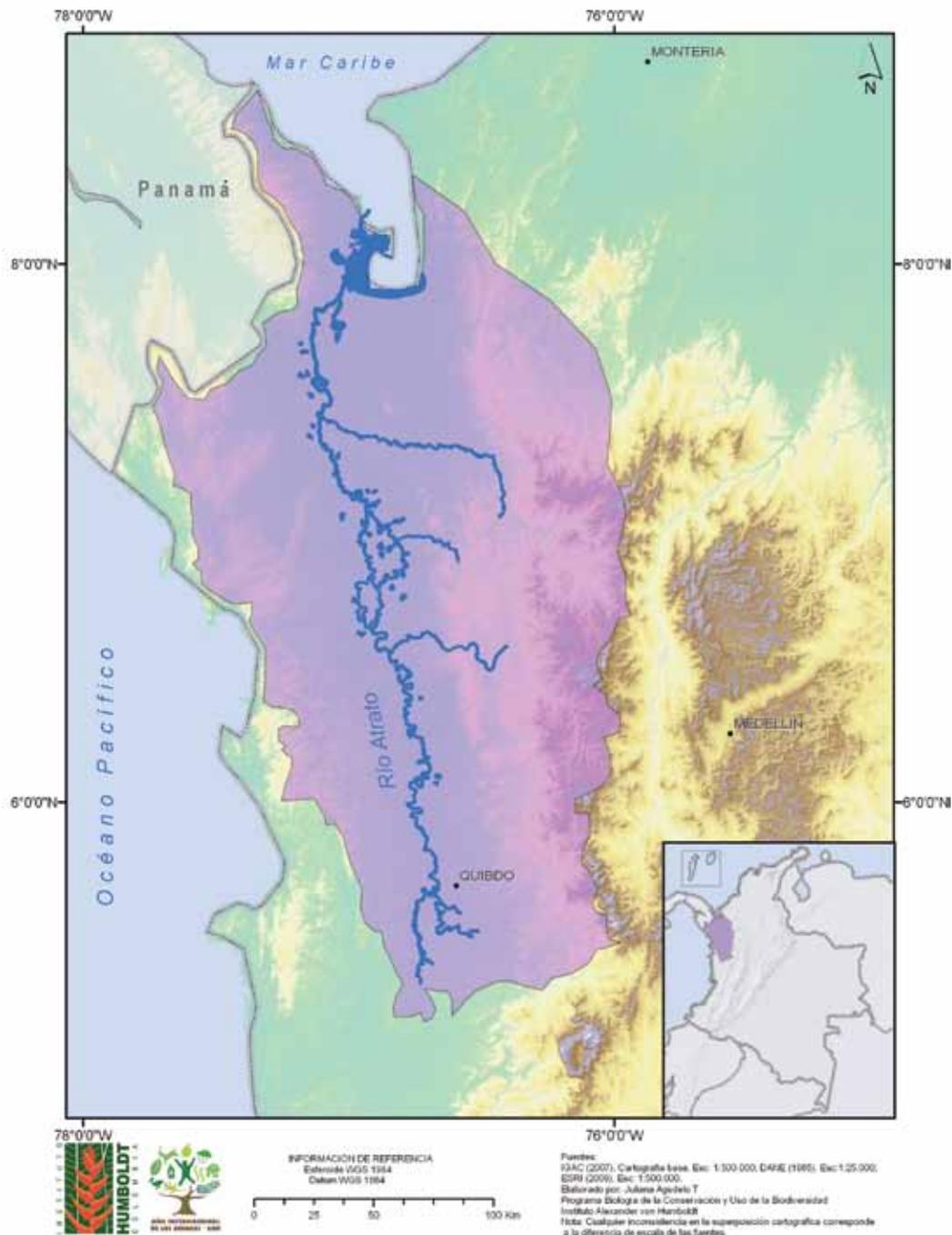


Figura 1. Cuenca del río Atrato.

de las cuencas nacionales requiere con urgencia medidas de conservación. Las ciénagas son los ecosistemas predominantes en la cuenca y de vital importancia para las comunidades locales, es por ello que son denominadas culturas anfibias. Estos cuerpos de agua representan un patrimonio comunitario y cultural por lo que las comunidades negras están asumiendo una serie de responsabilidades para su conservación y manejo.

### Los impactos ambientales

El Atrato no es ajeno a los impactos ambientales antrópicos y a fenómenos naturales. Gran cantidad de materia orgánica cae al río y es arrastrada por sus aguas. El delta del río se tapona ante tal cantidad de desechos, originando la inundación de municipios enteros como Riosucio y Bocas del Atrato. La situación de sedimentación y desecación es un caso frecuente en todas las ciénagas: Panezo (en la Boba), Chicaravia, La Redonda (en el Tigre), y Bellavista. La ciénaga de Chicaravia además de las problemáticas mencionadas anteriormente, está la tasa de deforestación y la minería que se realiza en la ciénaga o en cerca de ella (Alcaldía Municipal del Atrato 2003, Ayala 2004, Palacios *et al.* 2008).

La ciénaga de Vernal en la comunidad de San José de la Calle y la ciénaga de Tebada presentan un estado de desecación muy avanzado, la primera está casi cubierta en un 80% de plantas acuáticas enraizadas y la segunda en un 90% por arracachales (*Montrichardia arborescens*), ocasionando la pérdida del tamaño de los espejos de agua. En frente de Quibdó, sobre el río Atrato, están estacionadas hace más de un año dragas mineras o como las llaman en el río, "dragones". Situación que siendo generalizada en el Chocó, puede citarse

al municipio de río Quito y los Consejos Comunitarios de Paimadó, Villa Conto y San Isidro. Durante más de ocho años los dragones succionaron el río, lo que causó entre otras el cambio de su curso, la contaminación del agua con mercurio y una deforestación impactante (Giraldo y González 2003). Desafortunadamente la minería parece no detenerse y sus impactos tampoco.

Aunque la naturaleza de los humedales es ser altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo (como son sedimentación, desecación), las ciénagas están sufriendo un deterioro que se puede considerar acelerado y que puede ser consecuencia de diferentes factores de origen antrópico, como el sobre aprovechamiento de los recursos, el desarrollo de prácticas inadecuadas de pesca, construcción de desagües, tapamiento de caños y cambio en la dirección de canales naturales. No se han realizado evaluaciones regionales de estos ecosistemas pero con base en el trabajo desarrollado en el humedal Los Plátanos (Medio Atrato departamentos Antioquia y Chocó) en los años 2001-2003 se pudo establecer la importancia de iniciar acciones de conservación y mitigación de los problemas que enfrentan (Alcaldía Municipal del Atrato 2003).

En el 2009 con una decisión sin precedentes la fiscalía con ayuda del ejército, decomisó las dragas y las dejó flotando sobre el Atrato. El mazamorreo con las bateas (técnica de la minería tradicional) retomó el protagonismo y los Consejos Comunitarios (máxima autoridad en los territorios colectivos de comunidades negras) aprendieron que tienen el derecho de prelación para la exploración y explotación minera. Pero desafortunadamente

ATRATO



J. Maldonado



- a. Dragado del lecho del río Atrato. Foto: G. Ramírez
- b. Entable minero río Samurindo-vertiente del Atrato. Dragado del lecho del río Atrato. Foto: G Ramírez
- c. Quedrada El Barbudo, Samurindó-vertiente Atrato. Dragado del lecho del río Atrato. Foto: G Ramírez
- d. Río Atrato, Las Mercedes, Quibdó. Dragado del lecho del río Atrato. Foto: G. Ramírez
- e. Río Raspadura, vertiente del río Atrato. Foto: G. Ramírez
- f. Transporte de maquinaria para la minería a través del río Atrato. Foto: G Ramírez

acabar la fiebre del oro no es nada fácil y nuevamente en todo el departamento -incluidos territorios de comunidades negras y resguardos- han retornado las retroexcavadoras para terminar de dañar las orillas y erosionar el territorio. Y lo peor, las dragas están al acecho. Si bien los consejos comunitarios entienden ahora que tienen el derecho de prelación, necesitan varios millones para tramitarlo.

En otras esferas de la problemática, en repetidas ocasiones se ha denunciado a la compañía Maderas del Darién para que se responsabilice por los cinco mil árboles de Catíos, que taponaron una de las 16 salidas del Atrato al mar.

Desde el punto de vista pesquero, a los pobladores del Chocó les preocupa la eventual explotación del arracacho (*M. arborescens*) para hacer papel moneda, dado

que esta planta es el hábitat del bocachico (*Prochilodus magdalenae*). Además de servir de salacuna para muchas otras especies, es una barrera viva contra la erosión por el movimiento de la corriente del río. Actualmente se pretende su explotación lo que podría generar graves impactos ambientales.

**Riqueza íctica y recursos pesqueros**

Para esta cuenca se registran 134 especies de peces netamente dulceacuícolas, agrupadas en siete órdenes y 30 familias (Maldonado-Ocampo *et al.* 2006). Alrededor de 40 especies (incluyendo especies de hábitos marino-estuarinos) son consideradas objeto de pesca en la cuenca del Atrato (Lasso *et al.* 2011) (Tabla 1), pero fundamentalmente diez revisten importancia comercial.

**Tabla 1.** Lista de especies pesqueras continentales en la cuenca del Atrato. Hábitos: D (dulceacuícola), M-E (marino-estuarino). Fuente: Lasso *et al.* (2011).

Taxa	Nombre común	Hábito
<b>Carchariniformes</b>		
<b>Carcharhinidae</b>		
<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller y Henle 1839)	Tiburón sarda, tiburón chapuchapu	M-E
<b>Rajiformes</b>		
<b>Dasyatidae</b>		
<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch y Schneider 1801)	Raya látigo, hocicona	M-E
<i>Himantura schmardae</i> (Werner 1904)	Chupare	M-E
<b>Pristiformes</b>		
<b>Pristidae</b>		
<i>Pristis pectinata</i> Latham 1794	Pez peine, pejepeine, guacapá	M-E
<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus 1758)	Pez sierra	M-E
<b>Myliobatiformes</b>		
<b>Potamotrygonidae</b>		

## ATRATO



J. Maldonado

Taxa	Nombre común	Hábito
<i>Potamotrygon magdalenae</i> (Duméril 1865)	Raya del Magdalena, raya barranquilla	D
<b>Elopiformes</b>		
<b>Megalopidae</b>		
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes 1847	Sábalo, tarpón	M-E
<b>Characiformes</b>		
<b>Anostomidae</b>		
<i>Leporinus muyscorum</i> (Steindachner 1900)	Dentón, dientón, quatrojo	D
<i>Leporinus striatus</i> Kner 1858	Rayado, torpedo, tusa	D
<b>Characidae</b>		
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier 1819)	Sardina colirroja, cola amarilla	D
<i>Brycon meeki</i> Eigenmann y Hildebrand 1918	Sábalo	D
<i>Brycon oligolepis</i> Regan 1913	Sabaleta	D
<i>Cynopotamus atratoensis</i> (Eigenmann 1907)	Boquiancha, carachana	D
<i>Triporthus magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Arenca, arenga, sardina	D
<b>Curimatidae</b>		
<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Yalua, campaniz, campaniza	D
<i>Pseudocurimata lineopunctata</i> (Boulenger 1911)	Nayo de pozo, comebarro	D
<b>Erythrinidae</b>		
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Mocholo, dentón, dormilon	D
<b>Prochilodontidae</b>		
<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner 1879	Bocachico	D
<b>Siluriformes</b>		
<b>Ariidae</b>		
<i>Cathorops mapale</i> Betancur-R. y Acero 2005	Chivo mpalé, mapalé	M-E
<i>Notarius bonillai</i> (Miles 1945)	Bagre de río, chivo cabezón	D
<b>Auchenipteridae</b>		
<i>Ageneiosus pardalis</i> Lutken 1874	Doncella, señorita, niña	D
<b>Heptapteridae</b>		
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard 1824)	Liso, barbudo, barbilla	D
<b>Loricariidae</b>		
<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner 1879	Guacuco, corroncho, cucha	D
<i>Hemiancistrus wilsoni</i> Eigenmann 1918	Guacuco, coroncoro amarillo	D
<i>Hypostomus hondae</i> (Regan 1912)	Coroncoro, cucho, cucha	D
<b>Pimelodidae</b>		
<i>Pimelodus punctatus</i> (Meek y Hildebrand 1913)	Charre, barbul	D
<b>Pseudopimelodidae</b>		

Taxa	Nombre común	Hábito
<i>Batrochoglanis transmontanus</i> (Regan 1913)	Capitán, bagre sapo, photphot	D
<i>Pseudopimelodus cf. bufonius</i> (Valenciennes 1840)	Bagre sapo, peje sapo, siete cueros	D
<i>Pseudopimelodus schultzi</i> (Dahl 1955)	Bagre sapo, bagre pintado	D
<b>Gymnotiformes</b>		
<b>Sternopygidae</b>		
<i>Sternopygus aequilabiatus</i> (Humboldt 1805)	Viringo, veringo, mayupa	D
<b>Mugiliformes</b>		
<b>Mugilidae</b>		
<i>Mugil curema</i> Valenciennes 1836	Lisa blanca, lisa criolla	M-E
<i>Mugil incilis</i> Hancock 1830	Lisa rayada	M-E
<b>Perciformes</b>		
<b>Centropomidae</b>		
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch 1792)	Róbalo, robalo blanco	M-E
<b>Cichlidae</b>		
<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner 1878)	Mojarra amarilla, mojarra anzuelera	D
<i>Caquetaia umbrifera</i> (Meek y Hildebrand 1913)	Mojarra negra, mojarra anzuelera	D
<i>Cichlasoma atromaculatum</i> Regan 1912	Mojarra, macho, mojarra pemá	D
<b>Gerreidae</b>		
<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier 1830)	Mojarra rayada	M-E
<b>Gobiidae</b>		
<i>Awaous banana</i> (Valenciennes 1837)	Lambearena, bocón	D
<b>Haemulidae</b>		
<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier 1830)	Ronco blanco, corocoro, crocro	M-E
<b>Lutjanidae</b>		
<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus 1758)	Pargo mulato, pargo prieto	M-E

## Producción pesquera

Se estima que en promedio unas 65.000 hectáreas de áreas inundadas son productivas para la pesca en la zona durante la mitad del año (Marín 1992). De hecho, las ciénagas son muy importantes para la población por su gran riqueza pesquera, así como por ser el eje de un complejo mundo de relaciones entre sus pobladores.

Se estima que la producción pesquera, de este sistema de ciénagas, son 1.600 t.año<sup>-1</sup>, es decir 30,8 kg/ha/año y se considera que el 30-50% de los peces provienen de migraciones del Bajo Atrato, por lo que si se toma en forma aislada la producción es de 18,5 kg/ha/año (Rincón y Rivas 2010 en prensa).

ATRATO



J. Maldonado

Existen aproximadamente 1.243 pescadores (aproximadamente el 18% de la población de la región). Todas las aproximaciones al estado de los recursos pesqueros denota al igual que en otras cuencas del país que muchas poblaciones parecen haber llegado a su rendimiento máximo sostenible.

Los pescadores de algunas comunidades han identificado un importante cambio en el volumen y talla de los peces y si se considera el hecho de que hoy no se encuentran respecto a las especies comerciales individuos con tallas grandes y los volúmenes de años anteriores, hay inmersas causas que lo explicaría: la pesca intensa que se da en las ciénagas y en el río que no permiten a los peces jóvenes llegar a adultos, la sedimentación que está sucediendo en la mayoría de los cuerpos de agua esta dificultando la producción de oxígeno necesario para la supervivencia de los peces y en consecuencia fenómenos de mortandad masiva de juveniles.

Para el medio Atrato el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) reporta la mayor pro-

ducción, representando más del 80% de los desembarque en la ciudad de Quibdó de 1997 a junio de 2010, seguido del dentón (*Leporinus muyscorum*) y el quicharo (*Hoplias malabaricus*) (Figura 2) (Rincón y Rivas en prensa).

En el río Atrato la captura de juveniles es mayor al 50% (Mosquera 2006). No obstante pareciera que esta situación esta mejorando ya que en el 2007 solamente en el 22% de las capturas se encontraron ejemplares por debajo de la talla mínima de captura reglamentaria (Jaramillo-Villa y Jimenez- Segura 2008). Igualmente, los indicadores de explotación son menores pero cercanos a un optimo sostenible (E=47%) (Barreto *et al.* 2009).

La producción en la cuenca, es de carácter marcadamente estacional, siendo los primero meses del año los más productivos, coincidiendo con las migraciones de algunas especies (subienda y bajanza). La representatividad de las especies presenta poca variación en el tiempo; en algunos años el quicharo supera los valores del dentón, pero en general este comporta-

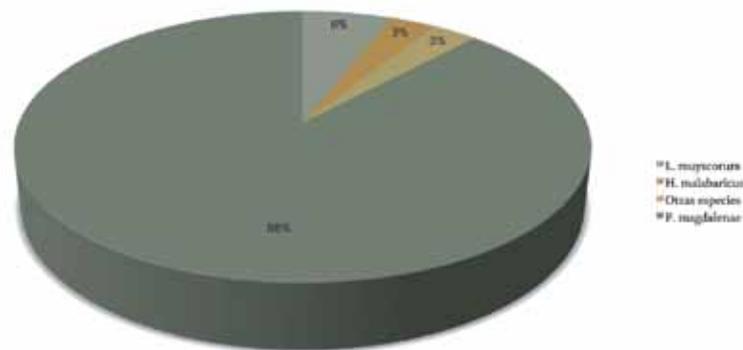


Figura 2. Producción pesquera por especie (%), en la ciudad de Quibdo. Periodo: 1997-2010. Fuente: Rincón y Rivas (en prensa).

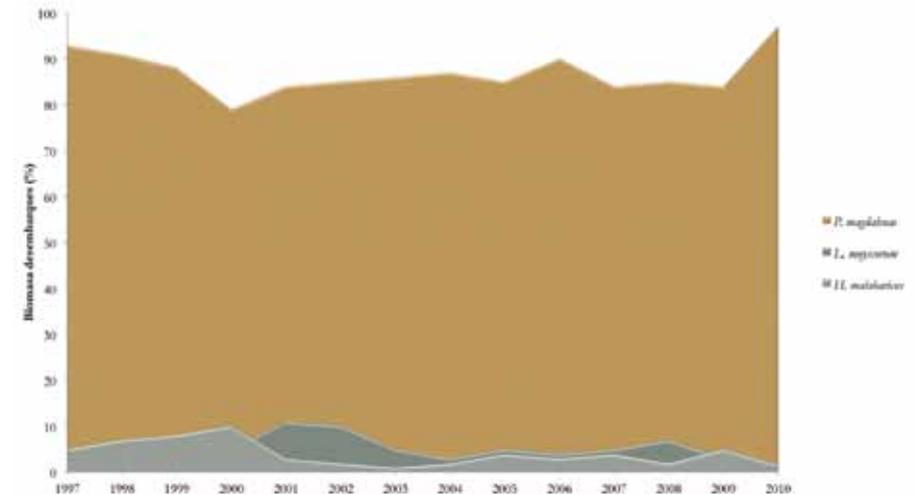


Figura 3. Registros de producción pesquera (%) de *Prochilodus magdalenae*, *Leporinus muyscorum* y *Hoplias malabaricus*, en desembarcos de la ciudad de Quibdo. Periodo: 1997-2010. Fuente: Rincón y Rivas (en prensa).

miento es continuo y regido por los grandes volúmenes del bocachico (Figuras 2, 3) (Rincón y Rivas en prensa).

La producción pesquera en la cuenca media ha sido oscilante, presentando algunas recuperaciones, como la de 2001, en el cual se reportó casi 5.000 t.año<sup>-1</sup> (Figura 4), sin

embargo, es evidente la disminución de los volúmenes de desembarque en los tres últimos años. A pesar de estos registros, la producción real puede estar siendo subestimada, debido a algunos factores como: (1) la debilidad en las acciones de vigilancia, monitoreo y control de las entidades gubernamentales y comunidades locales

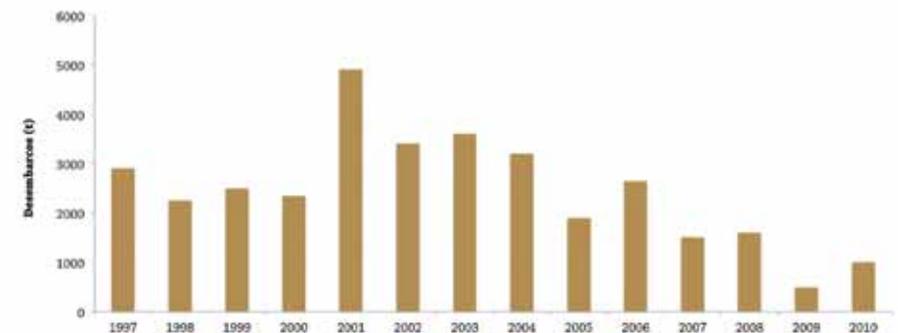


Figura 4. Registro de la producción pesquera de la cuenca media del Atrato, en desembarcos de la ciudad de Quibdo. Periodo: 1997-2010. Fuente: Rincón y Rivas (en prensa).

## ATRATO

y (2) el sistema tradicional de conservación (seco-salado, salado-húmedo), que generalmente es realizado en los sitios de captura por los mismos pescadores y sus familias, donde el pescado es llevado directamente a los puntos de comercialización en el departamento, adoleciendo de algún tipo de control (Rincón y Rivas en prensa).

## Unidad Económica de Pesca

A pesar de lo fluctuante de la pesca en el Atrato, existe un número importante de personas dedicadas a esta actividad. Román (1991) identificó 4.257 pescadores potenciales, de los cuales 1.015 se dedicaban a este oficio de manera permanente. Negrete y Santos (2005) reportaron alrededor de 8.000 pescadores permanentes y ocasionales para la zona media. Los pescadores ocasionales practican la actividad durante la subienda, periodo aproximado de cinco meses en el año (diciembre - abril). La pesca es realizada por todas las personas de la comunidad sin importar sexo ni edad. Las mujeres y los niños usan más los anzuelos y otras artes de fácil manejo y pescan en cercanía a sus viviendas, para subsistencia; los hombres, jóvenes y adultos usan artes más complejas como atarrayas, trasmallos y calandrios y dependiendo de los sitios de pesca, pueden recorrer grandes distancias a ciénagas o caños. La unidad económica de pesca -UEP- del medio Atrato está constituida por un bote de madera, dos pescadores y alrededor de cuatro a cinco artes, de los cuales la mayoría son trasmallos (trescinco) de 1- 1,5 m de profundidad por 100-150 m de longitud con ojos de malla desde los 2,5 a 5 cm (Mosquera 2006). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR y CCI (2007) determinaron que había 278 embarcaciones activas, en dos muni-

cipios de la cuenca y en cinco puertos de desembarque en la ciudad de Quibdó. A su vez estableció que el 73,4% de las embarcaciones estaban motorizadas y que el 26,6% utilizaban el remo como sistema de propulsión.

Los botes de madera propulsados a remo tienen unas características y medidas en promedio de: 5,20 m de eslora, 0,80 m de manga y 0,70 m de puntal. Las características y medidas promedio de los botes de madera propulsados a motor son: de 8,40 m de eslora, 1,20 m de manga y 1,40 m de puntal. El espejo mide 1,0 m de largo y 0,45 m de alto y son propulsadas con motores fuera de borda a gasolina de 5 a 40 HP (MADR-CCI 2007).

Los métodos, artes y aparejos tradicionales de pesca, son producto del sincretismo entre lo indígena y lo afro, a lo largo proceso histórico de ensayo-error y del conocimiento empírico de los peces y de la dinámica del río. Es así que durante mucho tiempo la pesca en la cuenca media del Atrato se practicaba con calandrios, trincheras, corrales, tolas, atarrayas, varas de pescar, ahorros y catangas.

A partir de la década de los 80's, como resultado de los movimientos de la población vulnerable del Golfo de Urabá y la zona baja de la cuenca, producto del conflicto armado y las pocas alternativas económicas, se implementó en la cuenca media el uso de artes poco selectivas como el trasmallo deshilado (red pelusa). Además, la alta demanda del producto a nivel departamental y de ciudades como Turbo y Cartagena ha conllevado a la instauración de esta red que ha sustituido los artes tradicionales, lo cuales propendían por un aprovechamiento sostenible del recurso a



J. Maldonado



a.



b.



c.



d.



e.



f.

- a. Pescador artesanal capturando un *Sternopygus aequilabiatus*. Medio Atrato. Foto: G. Ramírez
- b. Arte de pesca, nasa. Foto: A. Castro
- c. Pesca de subsistencia de (*Potamotrygon magdalenae*). Río Atrato. Foto: G. Ramírez
- d. Comunidades pesqueras del Atrato. Foto: C. Rincón-López
- e. Arte de pesca: catanga. Foto: C. Rincón-López
- f. Pescador artesanal en el cauce principal del río Atrato. Foto: J. García

## ATRATO



J. Maldonado

través de la subsistencia y comercialización de algunos excedentes.

### Comercialización

El transporte de los productos pesqueros se hace por el río Atrato. No es un sistema organizado, presenta problemas en la preservación del pescado al no contar con equipos de refrigeración adecuados y sólo disponiendo de canecas y bloques de hielo. A pesar de estas condiciones los pescadores tienen la opción de movilizar gran parte de la producción a la ciudad de Quibdó.

En relación al acopio, tanto la captura como su comercialización se efectúan de manera inadecuada. Inicialmente el producto fresco se deposita en el fondo de las embarcaciones, luego se procesa en la orilla de los ríos, es decir, la evisceración se ejecuta sin las mínimas normas de higiene y seguridad. Así mismo el procesamiento seco salado, realizado en las localidades de pesca se hace de manera tradicional, expuesto al sol, aire libre, en el suelo o sobre hojas de plátano.

Como se observa la pesca en el Atrato, es una de las actividades socioeconómicas más relevante de las comunidades indígenas y afro-colombianas, su importancia radica no solo en proveer la fuente de proteína sino que es también una fuente comercializable o intercambiable que genera excedentes económicos a nivel local. Ésta actividad está siendo afectada no por la sobre pesca sino en mayor medida por los problemas ambientales que los ecosistemas acuáticos de la región presentan; es por esto que es de suma urgencia generar planes de manejo para la conservación de estos ecosistemas para así poder mante-

ner los recursos hidrobiológicos y por ende los pesqueros.

### Bibliografía

- Alcaldía Municipal del Atrato. 2003. Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Atrato, Chocó. 2004-2015. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. Convenio BID-Plan Pacífico- MAVDT- Gobernación del Chocó-UTCh-IIAP. 137 pp.
- Ayala, H. 2003. La valoración ecológica y socio ambiental como soportes para la promoción de la minería responsable. Área de Certificación Ecológica y Promoción de Mercados Verdes. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP. Miembro de la Red CYTED por la Minería Responsable RESPOMIN. *En: Pequeña minería artesanal en Iberoamérica*. Edit. Corba. Editora Artes Gráficas. Brasil. Vol 1: 153-160.
- Ayala, H. 2004. La minería en pequeña escala como estrategia de sostenibilidad en territorios mineros de afrocolombianos en el Chocó Biogeográfico. Convenio de Donación IDRC-IIAP, PROYECTO N° 050317-045. Quibdó. 100 pp.
- Ayala, H. 2005. Estructuración del diagnóstico situacional de la minería artesanal y en pequeña escala desarrollada por los afrocolombianos en los territorios colectivos de las comunidades negras del Chocó Biogeográfico en el Pacífico colombiano. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP «John Von Newman», Chocó, Colombia. Vol. 1: 104 pp.
- Departamento Nacional de Planeación-DPN. 1995. Plan de acción para el sector fluvial. Documento CONPES 2814. Mintransporte-DNP: UINFE-DITRAN. Santafé de Bogotá, 37 pp.
- Giraldo, C. A. y J. D. González. 2003. Proyecto de investigación en red sobre organización e institucionalidad en la

minería artesanal y en pequeña escala (caso colombiano). Medellín: Instituto de Estudios Regionales - INERU, Universidad de Antioquia. XIJMA Ltda. Disponible en: <http://www.idrc.ca/uploads/user-S/1117648>.

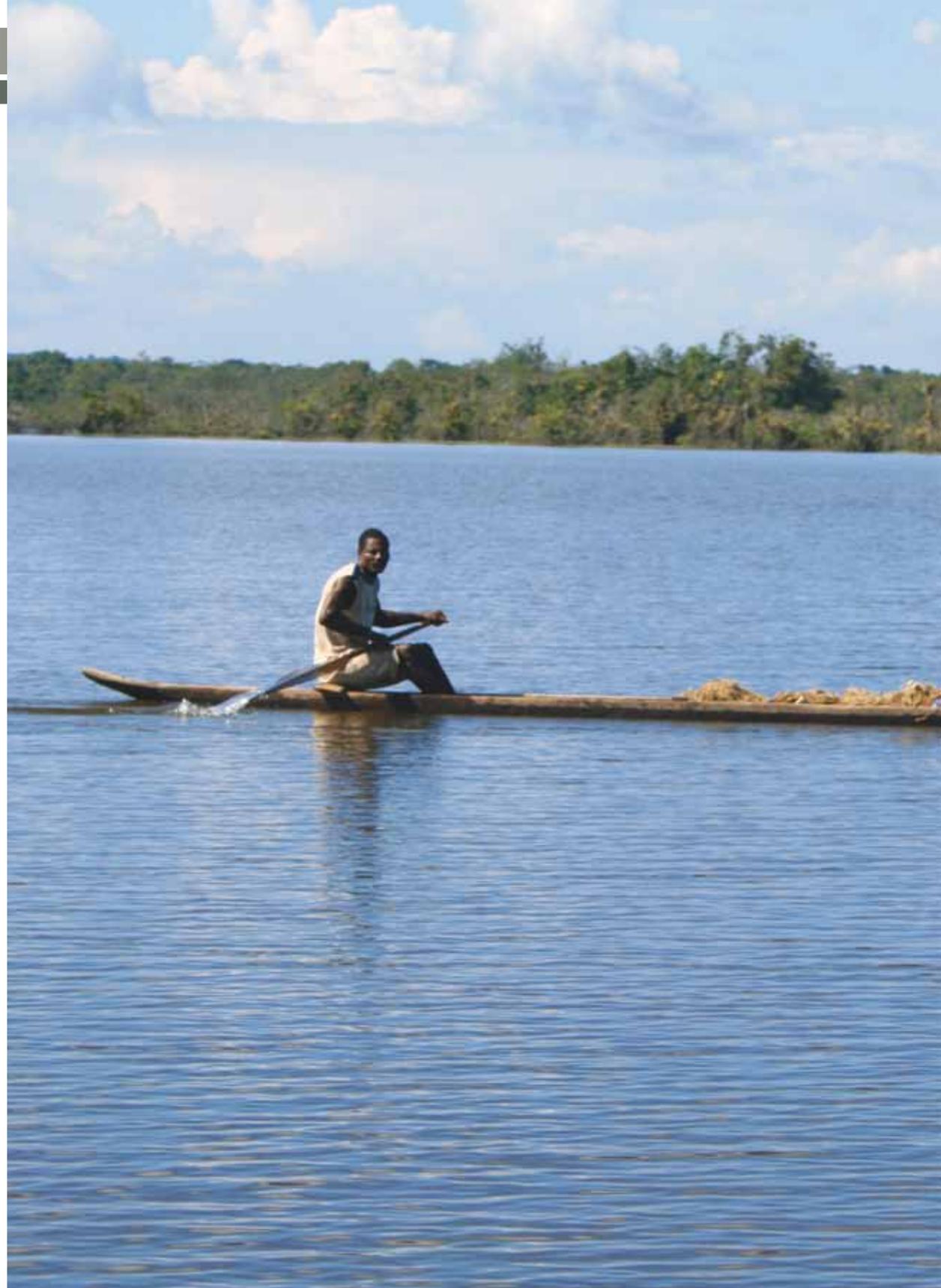
- IGAC. 1992. Atlas de Colombia, 4ª edición. Subdirección de Geografía. Editado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Santafé de Bogotá. 32 pp.
- Jaramillo-Villa, U. y L. F. Jiménez-Segura. 2008a. Algunos aspectos biológicos de la población de *Prochilodus magdalenae* en las ciénagas de Tumaradó (río Atrato), Colombia. *Actualidades Biológicas* 30 (88): 55-66.
- Jaramillo-Villa, U. y L. F. Jiménez-Segura. 2008b. La pesca en las ciénagas de Tumaradó, Bajo río Atrato, Colombia. *Dahlia* 10: 3-16
- Lasso, C. A., E. Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 715 pp.
- Lobo-Guerrero, A. 1993. Hidrología e hidrogeología de la región Pacífica colombiana. *En: Leyva, P. (Ed.). Colombia - Pacífico*, Tomo I, Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis", FEN Colombia, Bogotá, pp. 122-134.
- Maldonado-Ocampo, J. A., F. A. Villanavarró y A. Ortega-Lara. 2006. Peces del río Atrato, zona hidrogeográfica del Caribe, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1) 141-152.
- Marín, R. 1992. Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia. Ministerio de Agricultura. Instituto colombiano de

Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras -INAT-. Bogotá, D. C. 412 pp.

- Marín, J. 2002. Mujeres en la pesca artesanal comunidades negras del Bajo Atrato, Departamento del Chocó, Colombia. Artículo de la Separata "Acuicultura alternativa -experiencias locales-" de la Revista Semillas N°16/17. 24 pp.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Corporación Colombia Internacional. 2007. Pesca y Acuicultura Colombia 2007. Informe Técnico Regional Cuencas del Magdalena, Sinú y Atrato. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, D. C. 12 pp.
- Mosquera, S. 2006. Evaluación del estado actual de las poblaciones de bocachico (*Prochilodus magdalenae*) dentón (*Leporinus muyscorum*) y quicharo (*Hoplias malabaricus*) y el impacto de la red pelusa sobre estas especies en la cuenca media del Atrato. Trabajo de grado. Programa de Biología. Universidad Tecnológica del Chocó. Diego Luis Córdoba.
- Negrete, A. C. y P. L. Santos. 2005. Acción desde el Incoder en la cuenca media del río Atrato y el manejo de la estadística pesquera. Pp. 94-97. *En: Memorias VIII Simposio Colombiano de Ictiología*.
- Palacios-Mosquera, Y., A. Rodríguez-Bolaño y A. Jiménez-Ortega. 2008. Aprovechamiento de los recursos naturales por parte de la comunidad local en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo* 27 (2): 175-85
- Rincón, L. C. y T. L. Rivas. 2010. Una aproximación a la realidad de la pesca en la cuenca media del Atrato. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó*. En prensa.
- Román, C. 1991. Estudio de algunos aspectos sociales de la pesca en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. *Revista de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle* 5: 97-110.

ATRATO

- Sánchez-Botero, J., D. Sequeira y J. Palacio. 2002 Ictiofauna y actividad pesquera en la microcuenca del río Chajeradó, Atrato medio (Colombia). *Actualidades Biológicas* 24 (77): 67-71.
- Vargas, L., Z. Quezada, G. Ramírez y Z. Valoyesa. 2010. Diagnóstico ambiental de las áreas degradadas por la actividad minera en el municipio de Atrato, Chocó. Publicación del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. *Bioetnia* 7 (1): 23-37.





Río Valle. Foto: G. Urrea



G. Sanchez-Garcés

## 4. Diagnóstico de la pesquería en la VERTIENTE del PACÍFICO

Francisco de P. Gutiérrez B., Armando Ortega-Lara, Gian Carlo Sánchez-Garcés y Carlos Barreto Reyes

### Resumen

Los 1.300 km de costa Pacífica, generan una vertiente de 76.500 km<sup>2</sup> formada por más de 200 ríos cortos y caudalosos debido a las precipitaciones (9000 mm.año<sup>-1</sup>). Se destacan las hoyas del Baudó (150 km), la del San Juan (380 km), la del Mira (88 km en Colombia) y la del Patía (400 km). Las áreas costeras presentan alto grado de contaminación (desechos domésticos, industriales, oleosos, agroquímicos, descargas de los ríos y basuras), y las áreas continentales lo son por el uso del territorio, los monocultivos, la potrerización, la minería y la extracción de madera que modifica los cauces por represamiento, reducción del caudal y acumulación de material vegetal. Elevada escorrentía, drenajes rápidos, dilución de nutrientes, razones de orden geológico y biogeográfico, generan baja productividad y poblaciones ícticas igualmente reducidas, que explican la ausencia de especies detritívoras del género *Prochilodus* y de gran tamaño (familia Pimelodidae). La riqueza íctica pesquera de acuerdo a los datos más recientes corres-

ponde a unas 38 especies, 21 de agua dulce y 17 de origen marino que remontan los cauces de los ríos o desarrollan gran parte de su ciclo de vida en agua dulce. En términos de producción no se cuenta con registros de captura y la que pueda existir está tan dispersa como las comunidades mismas, es por esto que se hace necesario desarrollar mecanismos de recopilación de información de la pesca de subsistencia, para así evaluar el estado poblacional de las diferentes especies y facilitar el establecimiento de mecanismos de control y protección.

**Palabras clave.** Vertiente del Pacífico. Potencial pesquero. Recursos pesqueros. Pesca. Producción pesquera.

### Introducción

En términos de ecosistemas, de diversidad biológica y condiciones para su aprovechamiento, no son viables las miradas separadas de una región, sino que debe existir unicidad en los análisis, ante lo cual es necesario tener un contexto regional que

## VERTIENTE DEL PACÍFICO

incluya las relaciones marino-costeras y no la mirada aislada de lo continental, pues ello no ocurre en la realidad. En consecuencia, los recursos pesqueros y la actividad pesquera no deben ser analizados por fuera de este contexto, pues se caería en el error de no identificar efectos antrópicos que los potencializan o los ponen en riesgo, evitando la clásica afirmación que el sobreaprovechamiento tiene como raíz principal la actividad de los pescadores, razón que no parece aplicable a la pesquería continental y costera del Pacífico.

La superficie marítima colombiana son 928.660 km<sup>2</sup> (aproximadamente el 45% del territorio nacional). Las regiones costeras Caribe y Pacífico enfrentan problemas que representan amenazas para la integridad ecológica de los ecosistemas y de los socio-ecosistemas asociados, muchas de ellas relacionadas con las intervenciones antrópicas (Comisión Andina de Naciones -CAN-BID 2002). Colombia cuenta con 47 municipios en estas regiones (31 en el Caribe y 16 en el Pacífico) que son el hogar del 10,1% de la población nacional. En la región Caribe está la mayor parte de la población costera (83%), mientras que en el Pacífico se encuentra el 17%. Esta ocupación ha promovido intervenciones antrópicas de diversos tipos y en todos ámbitos espaciales, que se manifiestan regional y localmente.

La costa del Pacífico se ubica en la región occidental de Colombia, limitada al norte por la frontera con Panamá (07°13' N; 77°49' O) y al sur por la desembocadura del río Mataje en la frontera con Ecuador (01°36' N; 79°01' O). Tiene una línea de costa de 1.300 km, área terrestre de 131.246 km<sup>2</sup> y una zona económica de 367.823 km<sup>2</sup>, que corresponde al 6,6% del territorio nacional (Steer *et al.* 1997, Insti-

tuto de Investigaciones Marinas y Costeras -Invemar 2002).

El Pacífico en su integralidad aún pertenece a “esa otra Colombia” que después de 1991, se expresó se acabaría, pero la realidad supera los deseos, las intenciones y los planteamientos impresos que han prometido superar la pobreza existente en medio de la riqueza.

Su población se caracteriza por la diversidad étnica: el 90% lo conforma el pueblo afrocolombiano, el 6% los pueblos indígenas Embera-Dóbida, Embera-Chamí, Embera-Katío, Epirara, Siapidara, Wounaan, Awa y Tule y el restante 4% las comunidades mestizas (Organización Nacional Indígena de Colombia- ONIC 2002, Agencia de las Naciones Unidas para los refugiados -ACNUR 2004).

Los impactos socioeconómicos con raíces en diversos factores han agudizado los conflictos sociales, aminorando la posibilidad de una “rentabilidad para las comunidades nativas” derivada del aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables. Son muestra de esto que: (1) el 80% de la población vive por debajo de la línea de pobreza absoluta; (2) presenta el mayor coeficiente nacional de desigualdad de ingreso; (3) el 74% de la población recibe salarios por debajo del mínimo legal; y (4) registra el índice de desarrollo humano más bajo entre la población colombiana: 0,66% (ACNUR 2004).

Aunque la gran riqueza natural del Pacífico, podría generar ingresos directos a la población, lo que ha ocurrido es que son aprovechados y comercializados por actores externos, que en nada benefician a los nativos. Son prueba de esto, la riqueza ictiológica (aproximadamente 151 espe-

cies de agua dulce), amplias posibilidades respecto a la zootecnia, la acuicultura, la silvicultura, el aprovechamiento forestal y ahora las oportunidades biotecnológicas derivadas de sus recursos genéticos ONIC 2002, Usma *et al.* 2009).

En cuanto a minerales, la región es conocida por sus grandes yacimientos de oro y platino (ONIC 2002). Otros minerales de potencial aprovechamiento son el cobre, el manganeso, el cromo, el hierro, el carbón y la magnetita. Ecopetrol estima que se pueden encontrar 36 millones de barriles de petróleo y unos 45 millones de metros cúbicos de gas (ONIC 2002).

El Pacífico se encuentra en el nudo de los megaproyectos e inversiones continentales que hacen parte del Plan Puebla-Panamá (PPP), del canal Atrato-Truandó y de la Iniciativa de Integración de la Infraestructura Regional de Sur América (IIRSA). Estos complejos pretenden unir América Latina con Estados Unidos, mediante la interconexión de carreteras, vías fluviales y redes eléctricas. Por tanto, recursos como el petróleo, el gas, la electricidad, los recursos genéticos y las especies tropicales podrían fluir con mayor facilidad hacia el exterior (ACNUR 2004).

Al igual de lo que ocurre en otros espacios nacionales, en el Pacífico existen impedimentos para manejar y ordenar de una manera coherente la región, pues la parte continental costera, la marina y sus recursos se enfrentan a la debilidad institucional, que no permite acceder al manejo integrado y acorde con el “continuum” que representa la zona mar-costa. De ahí que históricamente, haya sido imposible generar un marco integrador que dé al manejo, al aprovechamiento y a la relación espacios continentales-marinos, un tratamiento

normativo, acorde con sus características especiales y necesidades (Departamento Nacional de Planeación -DNP 2007). Las falencias se evidencian en la dispersión de acciones y controles en aspectos clave como la pesca marina, la pesca continental, la acuicultura, la minería, el turismo, el aprovechamiento forestal, los puertos, el transporte marítimo y la protección ambiental entre otros (DNP 2007, Franco 2007).

### La vertiente del Pacífico

Los 1.300 km de costa Pacífica, generan una vertiente con extensión de 76.500 km<sup>2</sup> formada por más de 200 ríos. Riqueza hídrica que se debe fundamentalmente a la presencia en su extremo oriental, de la cordillera Occidental y de las serranías del Baudó y del Pacífico, las cuales le sirven como centros hidrográficos donde nacen los ríos, así como también de barreras naturales a los vientos oceánicos, que al originar permanentes lluvias alimentan el caudal de los mismos. Esta vertiente se caracteriza por tener ríos de corta longitud y bastante caudalosos por las altas precipitaciones presentes en la zona, que alcanzan los 9.000 mm.año<sup>-1</sup>, pero con poca capacidad de aprovechamiento de los mismos para la navegación, salvo en sectores reducidos en su parte baja. Entre los más notables están: las hoyas del Baudó, la del río San Juan, la del Mira y la del Patía (Marín 1992, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia-Ideam 1998, 2008) (Figura 1).

La costa Pacífica abarca los departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño, desde las puntas de Ardita y Cocalito, hasta la desembocadura del río Mataje (CAN-BID 2002). Su litoral en la parte norte es alto y escarpado, mientras que en su parte



G. Sánchez-Garcés

## VERTIENTE DEL PACÍFICO



G. Sánchez-Garcés

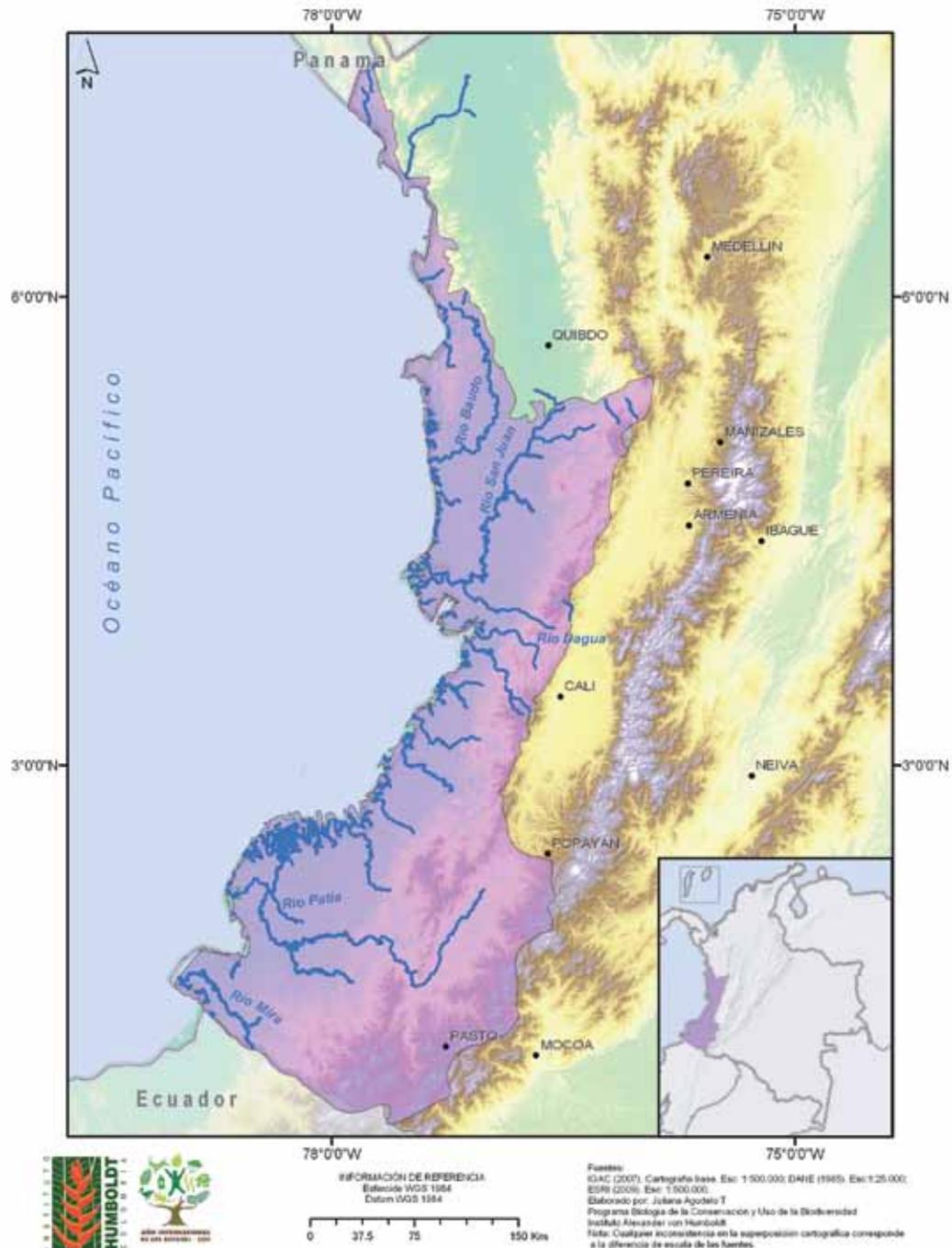


Figura 1. Cuenca del Pacífico.

sur es bajo y frecuentemente inundado. Entre los accidentes costeros más destacados se encuentra los cabos Corrientes y Manglares, los golfos de Cupica y Tortugas, las ensenadas de Utría y Tumaco y las bahías de Buenaventura, Humboldt, Málaga, Octavia y Solano. Como región, el Pacífico es la confluencia crítica de las condiciones de desigualdad y exclusión en medio de un territorio reconocido por su significativa riqueza natural.

La hoya del río Baudó es de escasa longitud (150 km) y navegable en 80 km. Nace en la serranía de su nombre, a la cual separa de la serranía del Pacífico o de la costa. Esta cuenca es rica en cultivos de arroz. Es la más pequeña de las hoyas hidrográficas del Chocó, con extensión de 375 km<sup>2</sup>. Desde su nacimiento a 1.810 m s.n.m. sigue un recorrido norte-sur hasta la desembocadura del río Pepé, en donde gira hacia el oeste para tributar sus aguas al océano Pacífico. Recibe en su recorrido las aguas de unos 112 afluentes, entre los que se cuentan ríos, quebradas y arroyos. El valle del Baudó tiene una vegetación vigorosa y se caracteriza por su excesiva humedad y calor sofocante. Los ríos más importantes que desembocan directamente al océano Pacífico son Nuquí, Juradó y Valle (Marín 1992, Ideam 1998, 2008).

La hoya del río San Juan cuenta con una superficie de 15.000 km<sup>2</sup> entre la Cordillera Occidental y las colinas bajas del litoral y desde el cerro Caramanta recorre 380 km, siendo navegable en 200 km. Esta cuenca está separada de la del río Atrato en la parte norte, por una cadena de colinas que alcanzan elevaciones alrededor de 100 m s.n.m. Tiene un caudal de 1.300 m<sup>3</sup>/seg, que lo hace el río más caudaloso de los que drenan al Pacífico. Los afluentes principales y de mayor caudal los recibe por la

banda derecha, lo cual se explica por la anchura del valle por este lado y al fondo la Cordillera Occidental, da origen a grandes vertientes; en cambio en la banda izquierda la vecindad de la serranía del Baudó no le permite el tributo, sino de cortos y pequeños ríos. Entre los tributarios más importantes está el Paimadó, navegable en parte de su curso; el Tamaná, con riberas pobladas y cultivadas a trechos; el Sipí con una cuenca de más de 3.400 km<sup>2</sup>; y el Calima desde el cual es viable la comunicación con el Puerto de Buenaventura. Otros afluentes importantes son los ríos Copomá, Condoto, Cucurupí y Munguidó. El puerto principal del San Juan es Negría (Marín 1992, Ideam 1998, 2008).

La hoya del río Patía, posee el río más extenso de la vertiente. Tiene 400 km de curso, 90 de los cuales son navegables debido a que es un río de montaña y llanura. Su recorrido lo realiza con dirección sur, entre las cordilleras Central y Occidental, y una vez en la llanura del Pacífico recibe su principal afluente, el Telembí. Se destaca económicamente por sus riquezas en oro, cacao y banano (Marín 1992, Ideam 1998, 2008).

La hoya del río Mira, tiene su origen en territorio ecuatoriano, en el cual realiza la mayor parte de su recorrido. Marca los límites entre Colombia y Ecuador, correspondiéndole a Colombia 88 km del total de su curso. Es navegable en toda su extensión. La hoya transcurre por regiones selváticas, y muy poco pobladas, pero más aptas a la vida humana que las selvas del Chocó. Los cultivos más importantes en esta área son el de banano y palma africana.

Según el informe de 2006 sobre calidad de vida en Colombia, el Pacífico posee las peo-

## VERTIENTE DEL PACÍFICO

res condiciones de vida del país, al estar 15 puntos por debajo del promedio nacional (62 frente a 77). En los últimos seis años, ha tenido una tasa negativa en el crecimiento de condiciones de vida (-4,7%). Entre 1997 y 2003 cayeron todos los factores que miden la calidad de vida; así, el 63% de los hogares no tiene acceso a servicios básicos como conexión a alcantarillado; el 30% carece de abastecimiento de agua de pila pública, carrozanque, aguatero o acueducto; el 41% aún cocina con carbón, leña o desechos; el 60% no tiene servicio de recolección de residuos sólidos; el 46% de los hogares presenta hacinamiento. En la región los municipios con el estándar más bajo de vida son: Carmen del Darién (47,8), alto Baudó (49,4), Piamonte (49,4), Medio Atrato (49,8) y La Vega (50,1). A nivel departamental, Chocó tiene el índice de calidad de vida (ICV) más bajo de la región y del país (58 puntos), aunado a esto, está el alto grado de analfabetismo, con cifras extremas como la del Medio Baudó con el 66% frente al promedio nacional que es del 17% (DNP y GTZ 2006).

La tasa de mortalidad infantil en el país según la Encuesta Nacional de Demografía y Salud es de 19 por mil para el quinquenio 2000-2005, siendo de 17 por mil en la zona urbana y de 24 por mil en la zona rural. Teniendo en cuenta esta tasa por regiones, la más alta (54 por mil) es la del litoral Pacífico, y en cuanto a departamentos, la más alta se encuentra en el Chocó (36 por mil nacidos vivos) (ACNUR 2004, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar -ICBF 2005).

En contraste, la región padece una grave crisis alimentaria, situación que puede entenderse mejor con relación al contexto nacional. De 1996 a 2002, cada año, alrededor de 110.000 nuevos colombia-

nos pasaron a ser hambrientos graves, es decir, personas con terribles limitaciones nutricionales por poco o nulo acceso a los alimentos. De manera particular, los departamentos de Nariño y Cauca poseen las tasas más altas de desnutrición crónica (24%), mientras que el promedio nacional es del 13,6%. Con respecto al país, la región Pacífica presenta la tasa más alta de desnutrición por baja estatura para la edad en el rango de 10 a 17 años. La posibilidad de que las mujeres embarazadas ingieran nutrientes como ácido fólico y otras vitaminas durante el periodo de embarazo es apenas del 38,7%, mientras que el promedio nacional es de 51,3%, y con respecto a la posibilidad de ingesta de calcio en este mismo periodo el promedio es de 36,9%, mientras que el promedio nacional es de 49,3% (ACNUR 2004, ICBF 2005, DNP 2006-2007). Situaciones que se han tornado más complejas a partir de la década de los noventa, por circunstancias que no son objeto de este análisis, pero que han conllevado al desarraigo y a la expropiación violenta del territorio; al confinamiento; a los bloqueos a la libre movilización de alimentos; al control sobre los procesos productivos y de subsistencia y a la violencia (ACNUR 2004).

### Los impactos ambientales

De acuerdo con GESAMP (1980, 2001 a, b) las principales fuentes fijas de contaminación corresponden a las plantas industriales, a los desechos municipales y a los sitios de extracción, explotación y construcción como excavaciones (explotación agrícola, aprovechamiento forestales, minería, etc.). Los contaminantes presentes en las fuentes industriales son por lo general nutrientes, metales pesados, compuestos orgánicos específicos, radionúcleidos y alteraciones a las propiedades

físico-químicas específicas como el pH, la salinidad, la demanda de oxígeno, la dureza, etc. Los componentes de los desechos son microorganismos patógenos, nutrientes y carbono orgánico, que combinados con aceites, grasas y productos químicos derivados de las industrias, ingresan en las corrientes de desechos domésticos a través de los sistemas de alcantarillado y de la escorrentía pluvial. Los desechos industriales contienen además altas cantidades de materia orgánica provenientes de las plantas procesadoras de alimentos y bebidas y de las industrias madereras. Otras actividades como los relaves mineros aumentan la descarga de sedimentos (Inderena 1987, Gutiérrez 1989, Escobar 2002). Las fuentes difusas más evidentes corresponden a la agricultura, por el uso de pesticidas e insecticidas, así como el aporte de residuos de insumos agrícolas y restos de vegetales y animales que ocasionan la contaminación de los acuíferos. La actividad forestal comercial intensiva también es una fuente difusa de contaminantes y produce, al igual que la actividad agrícola, cargas de nutrientes, pesticidas y sedimentos. El principal efecto de estas actividades es el incremento en la movilización de sedimentos, nutrientes y de material particulado, situaciones comunes e

identificadas a lo largo del Pacífico (Inderena 1987, Gutiérrez 1989, Escobar 2002).

Las áreas costeras de la región, presentan alto grado de contaminación causado principalmente por desechos domésticos, industriales, oleosos, agroquímicos, descargas de los ríos y basuras (Tabla 1). Los vertimientos domésticos no están sujetos a tratamiento y son vertidos directamente en las aguas costeras o a través de los ríos. Las zonas más afectadas resultan ser las adyacentes a las ciudades o centros urbanos más poblados y con mayor nivel de desarrollo como lo son Buenaventura y Tumaco (Garay *et al.* 1992, Garzón Ferreira 1998)

Se ha puesto de manifiesto que el aumento de asentamientos humanos y el incremento de la explotación de los recursos naturales, sin adecuados sistemas de tratamiento, coinciden con el aumento de fuentes y tipos de contaminantes: físicos (materiales sólidos, basuras, sedimentos y derrames de hidrocarburos); químicos (sustancias orgánicas e inorgánicas tales como residuos de petróleo, productos químicos, aguas residuales industriales y domésticas); tóxicos como plaguicidas y metales pesados; y bacteriológicos (bacterias



G. Sánchez-Garcés

**Tabla 1.** Principales fuentes de contaminación que afectan las zonas marinas y costeras del Caribe y Pacífico colombiano. Fuente: Garzón-Ferreira (1998), Garay *et al.* (1992).

Fuentes directas	Fuentes indirectas	Fuentes autóctonas
- Descargas industriales	-Demanda bentónica en	-Materia orgánica muerta
- Aguas servidas urbanas	áreas contaminadas como	(fitoplancton) en áreas
- Aportes de los ríos	las bahías de Cartagena,	eutrofizadas
- Vertimientos de buques	Buenaventura y Tumaco	
- Lixiviados de basuras	(sedimentos)	
- Residuos sólidos		

## VERTIENTE DEL PACÍFICO



G. Sánchez-Garcés

fecales, patógenos, protozoarios y virus) que involucran microorganismos provenientes esencialmente de aguas servidas y de las aguas de lastre de los buques que arriban a los puertos (Ideam 1998, Garay 2001a, Marín 2001, Invemar 2001, 2003, 2004).

Las aguas servidas han sido identificadas como uno de los mayores contaminantes sobre el medio costero (Garay 2001b). Aproximadamente 87.211 m<sup>3</sup>/día de aguas servidas urbanas sin ningún tipo de tratamiento son arrojadas a las zonas costeras representadas en residuos líquidos procedentes de cerca 374.631 habitantes de las principales ciudades y asentamientos humanos costeros (Garay 2001b) (Tabla 2). El 91,5% los vertimientos domésticos lo aportan las ciudades costeras de los departamentos de Valle del Cauca y Nariño, especialmente Buenaventura y Tumaco, cuya población sumada representa el 86,6% del total de la población costera del Pacífico (Garay 2001b).

Sin ser objeto de este documento vale la pena hacer referencia a los residuos oleo-

sos producto de las actividades marítimas y portuarias, pues representan un gran problema para la región. Actividades como el transporte marítimo de cabotaje generan una parte importante de residuos oleosos eliminados en las zonas costeras y marinas del Pacífico, especialmente aguas de sentinas y residuos de aceites lubricantes. Se calcula que aproximadamente unas 3.000 t/mes de aguas de sentinas son vertidas a las zonas costeras, incluyendo lo generado por las embarcaciones de cabotaje y algunos buques de tránsito internacional antiguos que no disponen de equipos adecuados. Igualmente, la actividad de exploración, explotación, refinación y usos del petróleo, ha sido generadora en forma crónica de contaminación por hidrocarburos, principalmente en cercanías de Tumaco (Garay 1996). Los puertos marítimos con mayor movimiento de buques (Buenaventura y Tumaco) son fuente importante de estos residuos (Garay y Bermúdez 1995).

Las descargas de residuos líquidos de las actividades industriales son relevantes en Buenaventura y Tumaco, a través de acti-

**Tabla 2.** Cargas aportadas por los vertimientos domésticos de asentamientos humanos costeros al Pacífico colombiano 2001. Fuente: Invemar (2004).

Parámetro	Indicador	Valor
Población	Habitantes	374.631
Caudal	M <sup>3</sup> /día	87.211
Demanda bioquímica de oxígeno	t/día	16,52
Sólidos suspendidos totales	t/día	10,7
Aceites y grasas	t/día	7,43
Nitrógeno total	t/día	2,97
Fosfatos	t/día	0,59
Detergentes	t/día	0,21
Coliformes fecales	NMP/día	6,35+18

vidades como el procesamiento de alimentos (pescado y mariscos), la explotación y el tratamiento de la madera (Gutiérrez 1989, Garay 2001b, Escobar 2002).

En todo el territorio colombiano se estiman que han sido usados cerca de 600 plaguicidas diferentes que en promedio representan alrededor de 33.000 t.año<sup>-1</sup>, entre organofosforados, organoclorados, carbamatos y piretrinas (Garay 2001b). Los cultivos con mayor demanda de plaguicidas, en su orden son: el arroz con el 21%, la papa con el 19%, los pastos con 14%, el banano con el 7%, la caña de azúcar con el 6%, el café con el 5%, las hortalizas con el 5%, el algodón con el 4%, las flores con el 4%, el maíz con el 4%, el tomate con el 3% y los frutales con el 3% (Ministerio del Medio Ambiente- MMA 2003). Para el caso del Pacífico, el mayor uso se da en los cultivos de papa en Nariño y en las zonas agrícolas de la cuenca del río San Juan, con impactos negativos sobre la calidad de las aguas marinas y costeras

de los departamentos de Chocó y Valle del Cauca (Garay 2001b).

Al igual que en el Caribe, en el Pacífico, los ríos son las principales vías de entrada de residuos orgánicos tóxicos, metales pesados, sedimentos, microorganismos y nutrientes a los ambientes marino-costeros (Tabla 3).

En total, los nueve principales ríos vierten al Pacífico colombiano en promedio 5.047 m<sup>3</sup>/s de aguas cargadas de sedimentos y otros contaminantes. Los más importantes por su caudal, carga de sedimentos e impactos, son el San Juan (Chocó) el cual inunda una gran cuenca hidrográfica que incluye parte de los departamentos del Chocó y Valle del Cauca y tiene una vasta zona de influencia en el Pacífico (Garay 2001b). Su contribución al aporte en el Pacífico es muy significativa, llegando a ser el 41% del caudal total (Figura 2) y el 22% del aporte de carga en términos de DBO<sub>5</sub> (demanda bioquímica de oxígeno). Le siguen

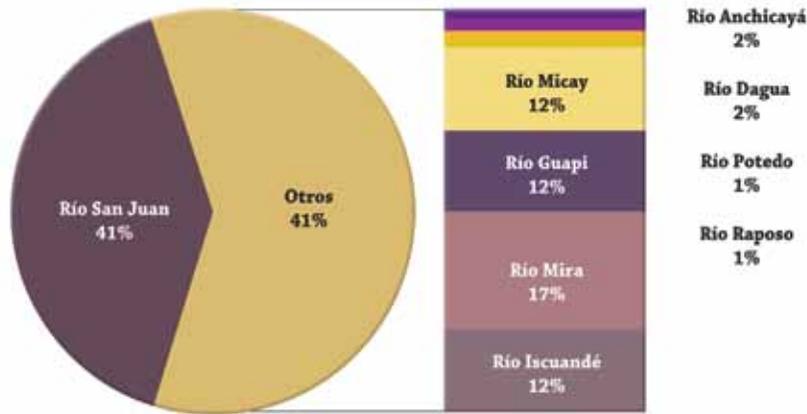
**Tabla 3.** Carga total que aportan los ríos de los departamentos costeros del Pacífico. Fuente: Invemar (2004).

Parámetro	Indicador	Valor
<b>CAUDAL</b>	m <sup>3</sup> /día	5047
<b>DBO<sub>5</sub></b>	m <sup>3</sup> /día	438,9
<b>SST</b>	t/día	25.801
<b>NTT</b>	t/día	285,5
<b>PO<sub>4</sub></b>	t/día	12,72
<b>OCT</b>	kg/día	1,07
<b>HDD</b>		2103,2
<b>Cd</b>	kg/día	0,42
<b>Pb</b>	g/día	7,36
<b>Cr</b>	g/día	0,28
<b>CFS</b>	x10 <sup>15</sup> NMP/día	2.988
<b>CTT</b>	x10 <sup>15</sup> NMP/día	10.652

## VERTIENTE DEL PACÍFICO



G. Sánchez-Garces



**Figura 2.** Aportes en términos de caudal de los principales ríos de la cuenca del Pacífico colombiano. Fuente: Invemar (2004).

en importancia los ríos del departamento del Cauca, Guapi, Iscuandé y Micay, los cuales aportan el 36% del caudal total y el 50% de la carga de  $DBO_5$  que entra al Pacífico colombiano (Garay 2001b, Invemar 2004).

Respecto a otras fuentes de presión que afectan los ambientes acuáticos y el aprovechamiento pesquero en la región del Pacífico, son las que se relacionan con el uso del territorio. Los monocultivos, la potrerización y la extracción de madera, modifican los pequeños cauces por represamiento para el sacado de las trozas, y reducen el caudal por acumulación de material vegetal abandonado producto del corte; además, involucrando la pérdida de cobertura vegetal marginal, que es la fuente principal de nutrientes en los ríos del Pacífico y de la cual dependen las especies acuáticas (peces e invertebrados) por el aporte de material alóctono (hojas, frutos, insectos etc.) que constituye uno de los principales ítems alimenticios (Ortega-Lara y Usma 2001).

La búsqueda de oro en el río Dagua, fue hasta hace dos años una actividad eventual, que se caracterizaba por ser una práctica de tipo artesanal e incluso ancestral, pero ahora se ha introducido maquinaria pesada para la extracción. Esta actividad significó cambios en las dinámicas sociales de la región, representadas en las migraciones y aumento significativo de la población, en un pequeño tramo del río, situación que trajo consigo una intervención desmedida que se refleja en la modificación casi total del cauce. Las consecuencias a pesar de no ser evaluadas hasta el momento, no dejan de ser visibles en cuanto a los efectos en el ecosistema acuático. La presencia de 234 retroexcavadoras y 50 dragas, así como el incremento de la población en más de un 200% (de aproximadamente 2.100 habitantes en todo el Consejo Comunitario a casi 4.800) en un tramo de sólo 6 km, significó el deterioro de las condiciones de calidad del agua, por el incremento de sólidos disueltos, contaminación por combustibles y la disposición de aguas residuales sin tratamiento.



- a. Minería río Dagua. Foto: G. Sánchez-Garces
- b. Río San Cipriano - cuenca media del río Dagua. Foto: P. A. Obando
- c. Río San Cipriano - cuenca del Dagua. Foto: P. A. Obando
- d. Río Valle - Chocó. Foto: G. Sánchez-Garces
- e. Río Valle - Chocó. Foto: G. Sánchez-Garces
- f. Río Yurumanguí en la vereda San Antonio. Foto: G. Sánchez-Garces

## VERTIENTE DEL PACÍFICO

Además de lo anterior, la pérdida de micro hábitats por colmatación o por remoción del sustrato ha sido total, ha ocasionando cambios en el cauce natural con la consiguiente alteración de la dinámica hídrica trayendo consigo no sólo transformación del paisaje, sino de prácticas y usos que estaban asociados al río.

### Riqueza íctica y recursos pesqueros

La elevada escorrentía producto de la alta pluviosidad, genera ríos caudalosos con drenajes rápidos, factores que inciden de manera negativa en la riqueza íctica debido al incremento de la dilución de nutrientes, generando baja productividad que no permite que las poblaciones ícticas tengan gran número de individuos (Galvis 1993). Estas características, sumadas al corto recorrido de los cauces y la ausencia en las partes bajas de las cuencas de planos de inundación y ciénagas, así como otras razones de orden geológico y biogeográfico, explican la ausencia de especies típicamente detritívoras como los bocachicos del género *Prochilodus* y de peces de gran tamaño como los bagres de la familia Pimelodidae, que comparativamente en las cuencas de los ríos Magdalena-Cauca, Orinoco y Amazonas son la base de las pesquerías (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR - Corporación Colombia Internacional-CCI 2009 a, b).

La falta de especies de peces de mayor talla y la baja abundancia de las poblaciones en los ríos que drenan al Pacífico, hacen que la región sea muy pobre respecto a recursos pesqueros continentales. Esta situación es corroborada si tenemos en cuenta que existiendo alta diversidad íctica, hay una baja biomasa que se refleja en la pes-

quería, que cuando es ejercida sin un adecuado manejo, conlleva inmediatamente a una baja en su disponibilidad. En la cuenca del pacífico se encuentran 151 especies de peces dulceacuícolas agrupadas en 7 órdenes, 25 familias y 55 géneros (Mojica *et al.* 2004, Maldonado *et al.* 2008). De estas 38 especies son pesqueras incluyendo las especies estuarinas (Tabla 4).

De las 38 especies pesqueras 21 son estrictamente de agua dulce, correspondiendo al 11,26% de las 151 especies de peces de agua dulce registradas para toda la región del Pacífico (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). Las 17 especies de peces restantes son diádromas y de origen marino, que remontan los cauces de los ríos o desarrollan gran parte de su ciclo de vida en agua dulce. Estas últimas son capturadas principalmente en las cuencas bajas, aunque en el caso del jojorro (*Pomadasys bayanus*), el nayo (*Agonostomus monticola*), el lambe arena (*Awous banana*) y el bocón (*Gobiomorus maculatus*) son capturadas aguas arriba. Las especies típicamente estuarinas incluyen a *Mugil spp* y *Centropomus spp*. Dos especies de rayas (*Pristis spp*) y una de tiburón (*Carcharhinus leucas*), han sido reportadas para la región. Las especies diádromas incluyen a *Agonostomus monticola*, *Gobiomorus maculatus*, *Awaous banana* y *Sicydium spp*.

### Producción pesquera

En términos de producción no se cuenta con registros de los volúmenes de captura por especie y la que pueda existir está tan dispersa como las comunidades mismas.

Para la región no se reconoce un desarrollo pesquero que permita aprovechamiento del recurso con fines de comercialización



G. Sánchez-Garcés

**Tabla 4.** Listado de especies pesqueras continentales del Pacífico colombiano. Hábitos: D (dulceacuícola), M-E (marino-estuarino). Fuente: modificado de Lasso *et al.* (2011). Se excluye a *Hypostomus hondae*.

Taxa	Nombre común	Hábito
<b>Carchariniformes</b>		
<b>Carcharhinidae</b>		
<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller y Henle 1839)	Tiburón sarda, tiburón chapu-chapu	M-E
<b>Pristiformes</b>		
<b>Pristidae</b>		
<i>Pristis pectinata</i> Latham 1794	Pez sierra, pez peine	M-E
<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus 1758)	Pez sierra	M-E
<b>Characiformes</b>		
<b>Anostomidae</b>		
<i>Leporinus striatus</i> Kner 1858	Rayado, torpedo	D
<b>Caracidae</b>		
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier 1819)	Sardina coliroja, cola amarilla	D
<i>Brycon argenteus</i> Meek y Hildebrand 1913	Sabaleta	D
<i>Brycon henni</i> Eigenmann 1913	Sabaleta	D
<i>Brycon meeki</i> Eigenmann y Hildebrand 1918	Sábalo	D
<i>Brycon oligolepis</i> Regan 1913	Sabaleta	D
<b>Curimatidae</b>		
<i>Pseudocurimata lineopunctata</i> (Boulenger 1911)	Nayo de poso, comebarro	D
<b>Erythrinidae</b>		
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Mocholo	D
<i>Hoplias microlepis</i> (Günther 1864)	Mocholo	D
<b>Siluriformes</b>		
<b>Ariidae</b>		
<i>Ariopsis seemanni</i> (Günther 1864)	Ñato, tiburoncito, canchimalo	M-E
<b>Heptapteridae</b>		
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard 1824)	Barbudo, surum	D
<b>Loricariidae</b>		
<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner 1879	Trompiliso, cucha	D
<i>Chaetostoma marginatum</i> Regan 1904	Guacuco	D
<i>Chaetostoma niveum</i> Fowler 1944	Guacuco	D
<i>Chaetostoma patiae</i> Fowler 1945	Guacuco, corroncho	D
<b>Pimelodidae</b>		

## VERTIENTE DEL PACÍFICO



G. Sánchez-Garcés

Taxa	Nombre común	Hábito
<i>Pimelodus punctatus</i> (Meek y Hildebrand 1913)	Charre, barbul	D
<b>Trichomycteridae</b>		
<i>Trichomycterus spilosoma</i> (Regan 1913)	Salí, baboso	D
<i>Trichomycterus taenia</i> Kner 1863	Salí, baboso	D
<b>Gymnotiformes</b>		
<b>Gymnotidae</b>		
<i>Gymnotus henni</i> Albert, Crampton y Maldonado 2003	Viringo pintado	D
<b>Sternopygidae</b>		
<i>Sternopygus aequilabiatus</i> (Humboldt 1805)	Viringo, matupa, caloche	D
<b>Mugiliformes</b>		
<b>Mugilidae</b>		
<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft 1834)	Nayo, lisa de río, lisa amarilla	M-E
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus 1758	Pardete, lisa	M-E
<i>Mugil curema</i> Valenciennes 1836	Lisa blanca, lisa criolla	M-E
<b>Perciformes</b>		
<b>Centropomidae</b>		
<i>Centropomus armatus</i> Gill 1863	Guajalo, machetajo, robalo gualajo	M-E
<i>Centropomus nigrescens</i> Günther 1864	Róbalo redondo	M-E
<i>Centropomus unioensis</i> Bocourt 1868	Robalito	M-E
<i>Centropomus viridens</i> Lockington 1877	Róbalo plateado	M-E
<b>Cichlidae</b>		
<i>Cichlasoma atromaculatum</i> Regan 1912	Mojarra, macho, mojarra pemá	D
<i>Cichlasoma ornatum</i> Regan 1905	Mojarra, mojarra pemá	D
<b>Eleotridae</b>		
<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther 1859)	Bocón, lagarto	M-E
<b>Gobiidae</b>		
<i>Awaous banana</i> (Valenciennes 1837)	Lambe arena bocón	M-E
<i>Sicydium hildebrandi</i> Eigenmann 1918	Viuda, lambearena, saltón	M-E
<i>Sicydium salvini</i> Ogilvie-Grant 1884	Viuda, viudón	M-E
<b>Haemulidae</b>		
<i>Pomadasys bayanus</i> Jordan y Evermann 1898	Jojorro, cubo	M-E
<b>Lutjanidae</b>		
<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters 1869)	Pargo amarillo, pargo alzan	M-E

a gran escala. Sólo en algunas cuencas se practica un comercio local entre las comunidades de las zonas baja y media-alta. Un ejemplo se presenta en la cuenca del río Dagua donde existe un pequeño comercio de especies como el sábalo (*Brycon meeki*) y los nayos (*Agnostomus monticola*), que son aprovechadas por pescadores de Lobo-guerrero y Dagua cuando hay “subiendas” ocasionales, pero estas prácticas cada vez se realizan con menos frecuencia debido al deterioro que viene sufriendo la cuenca.

En términos generales las pesquerías de aguas continentales en los ríos del Pacífico se encuentran zonificadas a lo largo de las cuencas. Las comunidades afrocolombianas son las que aprovechan los recursos pesqueros en las cuencas bajas, y las comunidades indígenas lo hacen en las cabeceras de los ríos. Esta distribución tiene su excepción en la cuenca del río San Juan, en donde las comunidades indígenas tienen territorios en la cuenca baja (Santos y Cuesta 2008, Usma *et al.* 2009). Así mismo, las especies aprovechadas y los métodos empleados tienen sus especificidades de acuerdo a las condiciones de la cuenca, la zona donde se realiza y el tipo de comunidad que realiza el aprovechamiento.

### Artes de pesca

En las partes bajas es común el uso de trasmallos, cabos (cuerda con varios anzuelos a manera de espinel) y anzuelos en una sola línea, con el fin de capturar especies marino-estuarinas como las lisas (*Mugil spp*), róbalos (*Centropomus spp*), jojorros o currucos (*Pomadasys spp*), canchimalos (*Ariopsis seemani*) y algunas de agua dulce como las mojarras (*Cichlasoma spp*) y sábalo (*Brycon meeki*).

En la cuenca media y alta de los ríos, las comunidades indígenas emplean en pe-

queñas quebradas métodos tradicionales como el barbasco, aprovechando casi todas las especies capturadas, sin hacer distinciones entre las tallas; mientras que en los ríos grandes se utilizan los anzuelos, arpones y ganchos para la captura de especies como los guacucos (*Chaetostoma spp*), mojarras (*Cichlasoma spp*), bocones (*Gobiomorus maculatus*) y lambe arenas (*Awaous banana*). Las comunidades afro descendientes asentadas en las cuencas medias de los ríos, practican la pesca usando las catangas o canastos, que son trampas de cono construidas con varas de palma de chonta amarradas con bejucos; las especies que se capturan con este método dependen del tamaño y el lugar de la cuenca donde se emplean las catangas. Estas son instaladas en la noches en quebradas y orillas de los ríos, para la captura de camarones de agua dulce del género *Macrobrachium*, y peces como los barbudos o culiculis (*Ramdia quelen*), viringos manchados (*Gymnotus henni*), bocones (*G. maculatus*), capitanes (*Batrochoglanis transmontanus*). Adicionalmente, en las partes bajas de los ríos las comunidades negras usan las catangas “liseras” que son más grandes, y tienen como objetivo la pesca de las lisas (*Mugil spp*) y canchimalos (*A. seemani*).

Otros métodos empleados en la parte media y alta de las cuencas son las atarrayas y chinchorros para hacer “barridos” nocturnos en las zonas de playas, con el fin de capturar guacucos (*Chaetostoma spp*); los corrales en las desembocaduras de las quebradas para la pesca de los sábalo (*B. meeki*); anzuelos con una sola línea para las sabaletas (*Brycon spp*), nayos (*A. monticola*), jojorros (*P. bayanus*), barbudos (*R. quelen*), viringos (*G. henni*, *Sternopygus spp*) y mojarras (*Cichlasoma spp*). El “envilado” o “lampareo”, que consiste en recorrer las riberas de los ríos y quebradas alumbrando con linternas los peces y camarones que están

## VERTIENTE DEL PACÍFICO

en las orillas, los cuales son golpeados con un machete o chuzados con ganchos o arpones para ser capturados. Por último la pesca subacuática con careta o “lente” es empleada en ríos y quebradas, donde las condiciones de transparencia del agua permite visualizar los peces facilitando el empleo de arpones y chuzos artesanales.

A pesar de esta diversidad de métodos lícitos de captura que son empleados en los ríos del Pacífico, de manera indiscriminada y clandestina en algunas cuencas se emplean los tacos (explosivos) en los pozos o remansos, que son sitios en donde se acumulan los peces de mayor tamaño. Vale la pena destacar, que en la actualidad la mayoría de los Consejos Comunitarios (de las Comunidades Negras del alto y medio Dagua, río Cajambre, Yurumanguí), en sus reglamentos internos prohíben y sancionan este tipo de actividades, junto al uso de venenos como el barbasco, chirrinchao y barbasquillo.

Adicional a la práctica de métodos ilícitos de pesca, se están desarrollando actividades que ejercen fuertes presiones sobre los recursos pesqueros. Es el caso de la minería de aluvión, que hace parte de un modelo económico netamente extractivo que ha imperado en el Pacífico durante más de tres siglos, donde los centros de explotación han sido los ríos San Juan, Timbiquí y Telembí, mientras en la mayoría de los tributarios menores, se ha realizado un aprovechamiento artesanal (Leal y Restrepo 2003).

En la cuenca del río Dagua la pesca se ha visto afectada por la minería, donde anteriormente las comunidades aprovechaban la subienda de nayo (*A. monticola*), las entradas de sábalo (*B. meeki*) a las quebradas tributarias, las capturas de come barro

(*Pseudocurimata lineopunctata*) en las vegas del río y las barridas de guagucos (*Chaetostoma marginatum*) en las playas durante la época en que el río secaba. Pero todas las especies han disminuido por la contaminación del río, la modificación del cauce principal y de las desembocaduras de las quebradas, la colmatación de los charcos temporales y el deterioro de las áreas inundables de las vegas.

Otra actividad pesquera es la captura de la viuda o chaupisa que consiste en la pesca de alevinos de especies diádromas durante la primera puja de todos los meses; la presencia, composición de especies y cantidad de organismos recolectados durante esta pesca es variable a lo largo del año. Este tema es tratado de manera más detallada en el capítulo de casos de estudio de este documento.

La falta de datos estadísticos en los registros oficiales de pesca no permite establecer la condición de las poblaciones de peces que están siendo objeto de aprovechamiento, sin embargo, según los pescadores de la región, las especies del género *Chaetostoma* de la familia Loricariidae (guacucos), están disminuyendo significativamente en la mayoría de los ríos a causa de la sobrepesca y al deterioro de los hábitats. Es por esto que se hace necesario desarrollar mecanismos de recopilación de información pesquera de subsistencia, para así evaluar el estado poblacional de las diferentes especies y facilitar el establecimiento de mecanismos de control y protección. Además, se prevé que las perturbaciones mencionadas anteriormente continúen en el futuro cercano, por lo que el estatus de la ictiofauna y de las pesquerías artesanales puede empeorar, siendo necesaria la protección y recuperación de algunas cuencas donde el incremento de



G. Sánchez-Garcés



- a. Niño preparando la pesca con catanga. Foto: G. Sánchez-Garcés
- b. Pesca con catanga en afluente del río Cajambre. Foto: G. Sánchez-Garcés
- c. Pesca con arpon, río Valle. Foto: G. Urrea
- d. Pesca con trasmallo, río Valle. Foto: G. Sánchez-Garcés
- e. Pesca con vara, cuenca río Cajambre. Foto: G. Sánchez-Garcés
- f. Pesca con vara, río Valle. Foto: G. Sánchez-Garcés

## VERTIENTE DEL PACÍFICO



G. Sánchez-Garcés

actividades extractivas, pueden afectar el recurso o inducir cambios en las dinámicas de aprovechamiento por parte de las comunidades de la región.

En conclusión, se puede afirmar que de las pesquerías en los ríos del Pacífico se conoce muy poco, pudiéndose tan sólo listar las especies que están siendo objeto de aprovechamiento pero sin datos de volúmenes de captura, épocas, tallas, y en general información biológica y pesquera.

## Bibliografía

- Agencia de las Naciones Unidas para los refugiados - ACNUR 2004. Balance de la política pública de prevención, protección y atención al desplazamiento interno forzado en Colombia. Agosto 2002-agosto 2004. Bogotá, D. C. 188 pp.
- Comisión Andina de Naciones -CAN, Banco Interamericano de Desarrollo -ID. 2002. Proyecto estrategia regional de biodiversidad para los países del Trópico Andino. Lima - Perú CBD, Secretaria del Convenio de Diversidad Biológica. 2004. Programa de trabajo sobre áreas protegidas. Montreal. 34 pp.
- Departamento Nacional de Planeación-DNP, Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Sociedad de Cooperación Técnica-GTZ). 2006. Los municipios colombianos hacia los objetivos de desarrollo del milenio. Salud, educación y reducción de la pobreza. 326 pp.
- DNP. 2007. Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible, Subdirección de Ordenamiento y Desarrollo y Territorial. Visión Colombia II Centenario 2007-2019. Aprovechar el territorio marino-costero en forma sostenible. 124 pp.
- Escobar, J. 2002. Diagnóstico de la contaminación proveniente de actividades en tierra que afectan las aguas costeras del Pacífico Nordeste- Informe de Consultoría a la División de Convenios Ambientales del Programa de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente PNUMA, Nairobi, Kenya. 120 pp.
- Franco, L. 2007. Programa de Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Caribe y Pacífico colombiano, Bases para su desarrollo. Patrimonio Natural- Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas. Informe. Bogotá D. C. 94 pp.
- Galvis, G. 1993. Aspectos biogeográficos del Chocó. Pp. 80-95. En: Leyva, P. (Ed.). Colombia Pacífico, Tomo I. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis" FEN Colombia.
- Garay, J. A. 1996. Estado Actual de los puertos del Caribe Colombiano relacionados con MARPOL 73/78. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas-CIOH. Boletín Científico (14 y 15): 42-55.
- Garay, J. A. 2001a. Informe anual sobre el estado de los recursos marinos y costeros durante el Año 2000. Calidad Ambiental Marina en Colombia. Santa Marta, Colombia. 178 pp.
- Garay, J. A. 2001b. Fuentes de contaminación de origen terrestre y marítimo que afectan las zonas marino- costeras del Caribe y Pacífico colombiano. Vías de entrada a los sistemas y su impacto. Diagnóstico y evaluación de la calidad ambiental marina en el Caribe y Pacífico colombiano. Red de vigilancia para la conservación y protección de la calidad de las aguas marinas y costeras. Inveemar. Tomo 2. 260 pp.
- Garay, J. A. y H. Bermúdez. 1995. Inventario de los puertos del Caribe y Pacífico colombiano y estimación de los desechos generados por los buques. Consultoría para el Proyecto WICSW de la OMI. Cartagena, Colombia. Informe final. 250 pp.
- Garay, J., L. A. Castro y C. Ospina. 1992. Contaminación por hidrocarburos derivados del petróleo en el litoral Caribe colombiano, Cispata hacia Rioahacha. Boletín Científico CIOH, No 10.
- Garzón-Ferreira, J. 1998. Problemática ambiental en los mares colombianos. Colombia patria de tres mares - Exponisboa 98: 214-220.
- GESAMP. 2001a. A sea of troubles. IMO/FAO/UNESCO-IOC/ WMO/WHO /IAEA /UN/UNEP Joint Group of Experts on the scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP). Reports and Studies. No. 70. 35 pp.
- GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/ WMO/WHO/AIEA/UN/UNEP - Joint Group of Experts on the Scientific Aspects on Marine Environmental Protection). 2001b. Protecting the Oceans from Land-based Activities GESAMP Reports and Studies (71): 162 -168.
- GESAMP. 1980. A sea of troubles. IMO/FAO / UNESCO - IOC / WMO/ WHO / IAEA/UN /UNEP Joint Group of Experts on the scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP). Reports and Studies. No. 10. 23 pp.
- Gutiérrez, F. 1989. Diagnóstico de la contaminación marina en el Pacífico Sudeste por metales pesados. Pesticidas y eutroficación. Comisión Permanente del Pacífico Sur -CPPS. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA. 120 pp.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar -ICBF. 2005. Encuesta Nacional de Demografía y Salud Profamilia. Ministerio de Protección Social. UNFPA. Bogotá, D. C. 195 pp.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia-Ideam. 1998. El medio ambiente en Colombia. Ed. Pablo Leyva. 475 pp.
- Ideam. 2008. Guía técnico, científica para la ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas en Colombia. Segunda versión. Bogotá, D. C. 92 pp.
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" -Invemar. 2001. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2000. Serie documentos generales · 3. Santa Marta. 138 pp.
- Invemar. 2002. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2000. Serie documentos generales 3. Santa Marta. 292 pp.
- Invemar. 2003. Diagnóstico de la Calidad Ambiental Marina en el Caribe y Pacífico Colombiano. Red de Vigilancia de la Calidad de las Aguas marinas y Costeras. Informe Final. Inveimar. Santa Marta. 298 pp.
- Invemar. 2004. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: Año 2003. Santa Marta, Colombia. Serie de publicaciones periódicas, Número 8. Junio de 2004. 360 pp.
- Instituto Nacional de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Ambiente-Inderena. 1987. Calidad de las aguas, contenido de metales pesados en sedimentos y biota en la Ensenada de Tumaco y Bahía de Buenaventura, Colombia CIP Inderena, Cartagena Informe de avance de CONPACSE a CPPS. Santafé de Bogotá. Colombia. 20 pp.
- Lasso, C. A, E. Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 715 pp.
- Leal, C. y E. Restrepo. 2003. Unos bosques sembrados de aserríos. Historia de la extracción maderera en el Pacífico colombiano. Universidad de Antioquia,

## VERTIENTE DEL PACÍFICO

- Colciencias, Instituto Colombiano de Antropología e Historia -ICANH- Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 166 pp.
- Maldonado-Ocampo, J. A., F. A. Villa-Navarro, A. Ortega-Lara, S. Prada-Pedreiros, U. Jaramillo-Villa, A. Claro, J. S. Usma, T. S. Rivas, W. Chaverra, J. F. Cuesta y J. E. García-Melo. 2006. Peces del río Atrato, zona hidrogeográfica del Caribe, Colombia. *Biota colombiana* 7 (1): 143-154.
  - Maldonado-Ocampo, J. A., R. P. Vari y J. S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2) 143-237.
  - Marín, B. 2001. Establecimiento de valores indicativos del grado de contaminación de tóxicos químicos y microorganismos de origen fecal, como base para la expedición de normativas de la calidad de las aguas marinas de Colombia. Invenmar/Colciencias. Santa Marta. Informe Técnico Final. 285 pp.
  - Marín, R. 1992. Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia. Ministerio de Agricultura, Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras HIMAT 2ª Ed. Bogotá, Colombia. 412 pp.
  - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR, Corporación Colombia Internacional -CCI. 2009a. Pesca y Acuicultura Colombia 2008. Informe Técnico Regional Cuencas del Magdalena, Sinú y Atrato. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 70 pp.
  - MADR-CCI. 2009b. Pesca y Acuicultura Colombia 2008. Informe Técnico Regional Cuencas del Orinoco y Amazonas. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 78 pp.
  - Ministerio de Medio Ambiente-MMA. Logros y avances de la gestión ambiental en Colombia. “Proyecto Colectivo Ambiental”. Informe de Gestión 1998 – 2002. 2003 Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá. 347 pp.
  - Mojica, J. I., J. S. Usma y G. Galvis. 2004. Peces de dulceacuícolas en el Chocó Biogeográfico – Catálogo. Pp. 725-744. En: Rangel, O. (Ed.). Colombia diversidad biótica IV: El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
  - Organización Nacional Indígena de Colombia -ONIC. 2002. Equipo de capacitación y trabajo del Pacífico. Aspectos históricos, políticos, económicos, ambientales y culturales de la problemática de los pueblos indígenas y afrocolombianos del Pacífico. Arfo Editores. Bogotá, D. C. 326 pp.
  - Ortega-Lara, A. y J. S. Usma Oviedo. 2001. Composición y estructura comunitaria de los peces del río Cubarradó. Cuenca del río Purrichá, Chocó, Colombia. *Cespedecia* 24 (75-78): 27-37.
  - Santos, L. A. y Y. Cuesta. 2008. Memorias Foro: Estado de la pesca y la acuicultura en el Departamento del Chocó. Subgerencia de Pesca y Acuicultura, Instituto Colombiano Agropecuario -ICA, MADR. Quibdó, Chocó. 48 pp.
  - Steer, R., F. Arias, A. Ramos, P. Aguirre, P. Sierra y D. Alonso. 1997. Documento preliminar de políticas de ordenamiento ambiental de las zonas costeras colombianas. Documento de consultoría, Ministerio del Medio Ambiente. Documento inédito. 413 pp.
  - Usma, M. C., J. S. Usma, B. E. Arias y Comunidad indígena Tío Silirio. 2009. Plantas y animales silvestres aprovechadas por la comunidad Tío Silirio. Santiago de Cali, Colombia. Corporación Ecofondo-Convenio con el Estado de los Países Bajos (Holanda) - Cabildo Indígena Tío Silirio-WWF Colombia. 94 pp.



Pescador llegando de faena. Río Valle. Foto: G. Urrea



Pesca en el Amazonas, frontera colombo-peruana. Foto: F. Trujillo



R. Polanco

## 5. Diagnóstico de la pesquería en la CUENCA del AMAZONAS

Edwin Agudelo Córdoba, Claudia Liliana Sánchez Páez, Carlos Alberto Rodríguez Fernández, César Augusto Bonilla-Castillo y Guber Alfonso Gómez Hurtado

### Resumen

En Amazonia los peces son una muy importante fuente de alimento y de lucro. En la pesca de subsistencia se utilizan más de 100 especies diferentes y los ribereños ingieren entre 100 - 500 g diarios de pescado de acuerdo al lugar donde habiten. Mientras en la pesca comercial, menos de 30 especies son las responsables por la dinámica socioeconómica que incorpora zonas pesqueras colombianas y de países vecinos, que se sustenta especialmente sobre bagres pimelódidos y algunos carácidos. La región pesquera más importante se ubica en Leticia e influencia regiones fronterizas y nacionales de Colombia con Brasil y con Perú, y se estima un intercambio comercial de primera compra de U\$7 millones de dólares/año. En la Amazonia buena parte de los peces utilizados son recursos compartidos con otros países, por lo que se generan conflictos por su uso, por tanto, es necesario posibilitar la estandarización de algunas normas pesqueras entre países, que permitan un provecho y manejo razonable de estos recursos hidrobiológi-

cos. Proceso que también requiere promover al menos otras estrategias como: i) una zona trinacional entre Colombia, Perú y Brasil para el manejo y aprovechamiento de pimelódidos migratorios, carácidos y osteoglosidos; ii) acuerdos comunitarios locales de pesca para manejo de peces de subsistencia y otras especies comerciales, aplicados en los ejes longitudinales de los ríos de origen andino que cruzan la Amazonia.

**Palabras clave.** Amazonia. Bagres. Pesquerías. Manejo.

### Introducción

Aunque por tradición los peces en la Amazonia han tenido un uso continuo y milenario por parte de los moradores locales y los asentamientos de colonización, en Colombia se intensificó su uso toda vez que se fue fortaleciendo la presencia del Estado en las zonas de frontera, que coadyuvaron a la creación de asentamientos fronterizos en los que se entremezcló la cultura local, la cultura occidental y la labor del

## AMAZONAS



F. Castro

Estado en pro de la consolidación de esas fronteras, motivada por una colonización espontánea, militar o la urbanización de territorios.

En este proceso de avance y colonización se ha colocado a los diversos grupos nativos de la Amazonia en diferentes grados de contacto o de integración, siendo determinantes la frontera colonizadora (extractiva, esclavista, misional, ganadera), la forma de organización sociopolítica característica del grupo (cacicazgos, bandas, sociedades tribales) y la localización geográfica (Franco 1992). De tal suerte que la región ha tenido un flujo colonizador intermitente, conectado a los grandes ciclos de la economía extractiva dinamizados por los procesos de oferta y demanda de los recursos naturales que iniciaron con la quina, pasaron por el caucho y las pieles y desde las últimas tres décadas, se soporta en el comercio de maderas y de peces como fuente principal de los mercados extractivistas de la zona.

Sobre la comercialización de los recursos pesqueros, se puede decir que inicia su expansión mercantil hacia 1938 cuando se dieron procesos de colonización estatal y espontánea (Tabla 1), con la explotación

de especies tanto para fines de consumo como para ornamento. Así, se consolida la pesca como una actividad que reemplazó las caucherías y que se extendió en los principales ríos de origen andino de la cuenca amazónica, fortalecido con el inicio de los vuelos de la compañía aérea Satena en 1962 y los vuelos de aerolíneas comerciales (Salinas *et al.* 1999).

En la medida de su consolidación, el mercado de productos pesqueros amazónicos no sólo traspasó las fronteras locales, regionales y nacionales, sino que llegó a mercados internacionales con especies ornamentales aprovechadas desde 1963 en Puerto Nariño (Mejía 1979) y que en la actualidad ya superan 182 especies icticas amazónicas (Incoder 2007), mientras que en el consumo al interior de Colombia no se comercializan más de 30 especies. A la fecha se reportan al menos 88 especies utilizadas comúnmente en el consumo de pescado de los habitantes de la región amazónica colombiana (Lasso *et al.* 2011) y por lo menos 55 especies desembarcadas en puertos amazónicos, según la autoridad pesquera nacional (Incoder 2010).

En tal sentido, buena parte del volumen de pescado comercializado, se extrae y

moviliza por los municipios de Leticia, Puerto Leguízamo, La Pedrera, Araracuara, Puerto Inirida y San José del Guaviare. Pero desafortunadamente y luego de más de cinco décadas, no se conforman aún estrategias de explotación que garanticen la sostenibilidad del recurso y por ende la sostenibilidad de la economía regional dinamizada por la pesca. Por el contrario, se fortalecieron los mercados de extracción, se actualizaron artes y equipos más productivos, se incrementó el esfuerzo y se ampliaron las áreas de extracción, lo que ha conllevado la disminución en la captura de algunas especies y, por tanto, el cambio en la dinámica pesquera, situación que aún no genera reacciones en cuanto a la toma de decisiones para el manejo sostenible ni en el plano institucional, ni en la mayoría de los usuarios que aprovechan estos recursos.

### La Amazonia colombiana

La Amazonia colombiana hace parte de la denominada Amazonia Noroccidental y sobrepasa en sentido amplio, desde una aproximación ecorregional terrestre (Lasso *et al.* 2004) en un alto porcentaje la superficie de la cuenca hidrográfica del río Amazonas en el país, cubriendo hacia el norte un gran espacio orinoquense que llega hasta el río Vichada. La región se delimita desde la desembocadura del río Vichada en el Orinoco por su orilla sur y con rumbo suroccidente pasa por los nacimientos de los ríos Uvá, Iteviare y Siare hasta llegar a la boca del río Ariari en el Guayabero. Se sigue el río Ariari aguas arriba hasta la boca del Guejar y por éste último, aguas arriba hasta encontrar el nacimiento del río Sanza. Desde ese punto se va en línea recta en dirección occidente hasta encontrar el río Guayabero, el cual se sigue hasta su nacimiento en el cerro El

Triunfo. En sentido hidrográfico estricto el río Guaviare forma parte de la cuenca del Orinoco (Lasso *et al.* 2004), aunque comparte muchas especies con el Amazonas. A partir de ahí, se va en dirección sur la divisoria de aguas de los ríos amazónicos hasta la frontera con el Ecuador haciéndolo coincidir con las divisiones políticas departamentales. El polígono se cierra siguiendo los límites internacionales amazónicos con Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela, hasta encontrar la desembocadura del río Vichada en el Orinoco (Figura 1) (Sinchi 2001, Ideam *et al.* 2001, Murcia y Rendón 2006).

En ese orden, le corresponde a Colombia un área de 477.274 km<sup>2</sup> que representa el 41,8% del territorio nacional continental y la mayor zona de frontera del país con una población que supera los 900 mil habitantes, de los cuales el 9% pertenecen a 56 grupos étnicos (Murcia *et al.* 2003, Gutiérrez *et al.* 2004). En términos político administrativos la Amazonia colombiana está conformada en la actualidad por seis departamentos en toda su extensión territorial: Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo y Vaupés, y por parte de los departamentos de Meta, Vichada, Nariño y Cauca (Ideam *et al.* 2002).

En el área amazónica el 41% del territorio corresponde a resguardos indígenas, 11% se encuentran bajo régimen de protección mediante el sistema de Parques Nacionales Naturales y Reservas Nacionales Naturales, 26% como reserva forestal, 10,58% sustracción de la reserva forestal para uso privado, 7,21% Distritos de Manejo Integrado, áreas con doble asignación legal 3,62% (RNN/Resguardo 2,29%, PNN/ Resguardo 1,2% y DMI/Resguardo 0,13%), mientras que el 6,8% restante corresponde a territorios que no

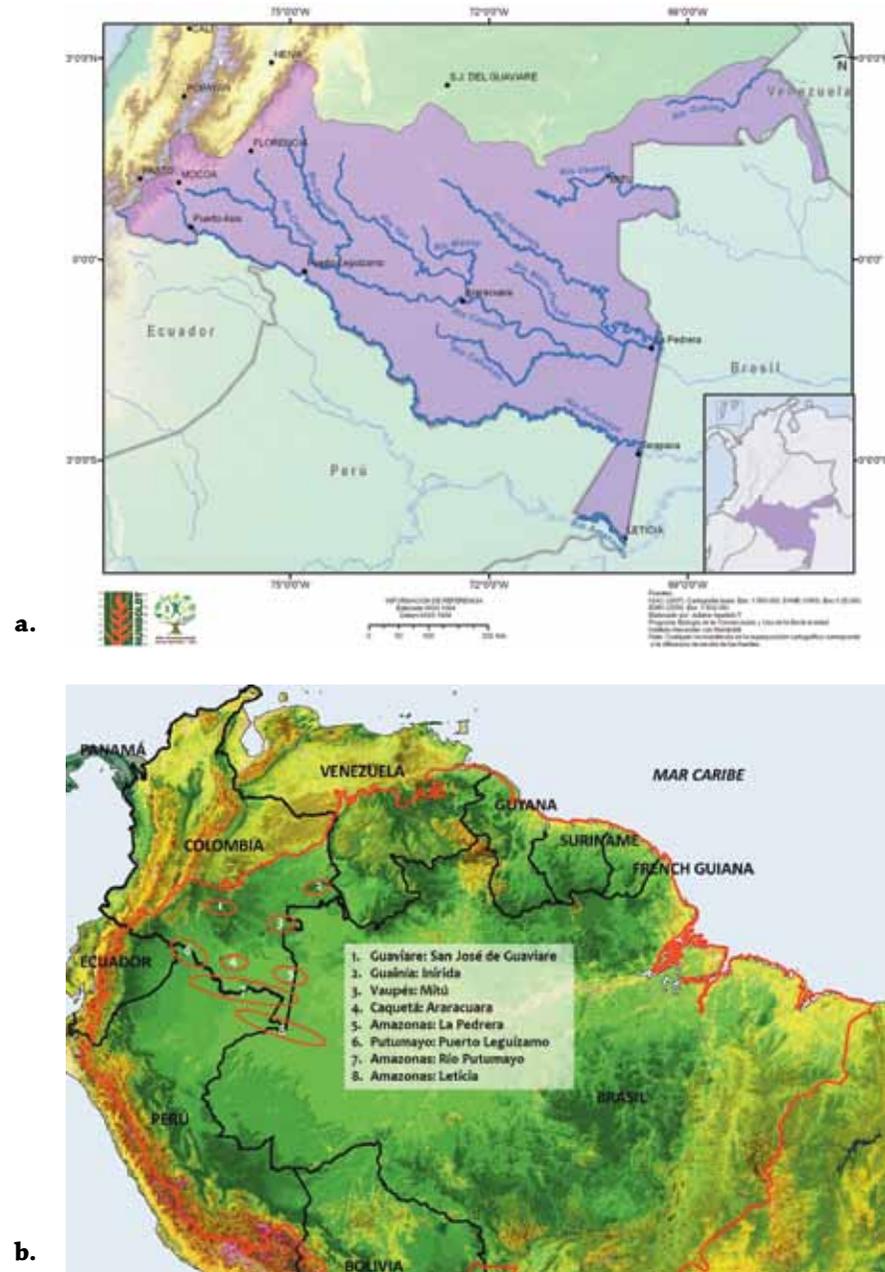
**Tabla 1.** Recopilación histórica del comercio pesquero en la Amazonia colombiana (1950-1998). Fuente: Mejía (1979, 1980a, 1980b), Ruiz (1981), Gutiérrez (1987), Rodríguez (1991), Salinas (1994), Arteaga y Agudelo (1998), Salinas *et al.* (1999).

Marco histórico	San José	Araracuara	Pedrera	Leguízamo	Leticia
Inicio del comercio	1938	1938	-	-	1956
Primer carga comercial	1980	1967	1950	-	1956
Primera cava	1978	1980	1984	1985	-
Primer cuarto frío	1983	1973	1975	1987	1969
Innovación malla flotante	1990	1980	1975	1985	-
Innovación malla hondera	1995	1985	1992	-	1990

## AMAZONAS



F. Castro



**Figura 1.** a) Localización geográfica de la cuenca amazónica en Colombia; b) esquema general de la cuenca con los principales lugares de captura y comercio de pescado para el país. Base cartográfica mapa (b): Herbario Amazónico Colombiano. Instituto Sinchi (2011).

se les estableció con claridad su estado legal, pertenecientes a la zona sur occidente de la región en departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo; y al nororiente de los departamentos de Vichada y Meta (Murcia *et al.* 2003).

Hoy su potencial hídrico genera oportunidades importantes para la pesca artesanal y la acuicultura, constituyéndose en el 52% del producto económico regional, y en red vial para sus pobladores. Mientras que la cobertura boscosa representa el 3,7% de los bosques húmedos tropicales del mundo, que suministran bienes y servicios ambientales como la producción de biomasa, productos no maderables del bosque como resinas, fibras, colorantes, plantas medicinales y frutales amazónicos (Sinchi 2003).

### Riqueza íctica y recursos pesqueros

La diversidad y taxonomía de los peces amazónicos es un tema sumamente amplio que tiene un largo proceso histórico y que actualmente es muy dinámico, pues se ha avanzado en la utilización de técnicas genéticas y equipos de contraste para relacionar las especies con base en sus características anatómicas y genéticas con su fundamento evolutivo, lo que permite ajustar la nomenclatura y las especies. Tristemente, la taxonomía de peces es un asunto poco abordado en términos prácticos, cuando los procesos de ordenación de las pesquerías deberían considerarla una herramienta fundamental para la gestión de los recursos de cualquier cuenca hidrográfica.

A pesar de la importancia y del gran potencial que los peces representan para la región, el conocimiento sobre la composición de las especies explotadas sigue sien-

do pobre especialmente para lo que tiene que ver con los peces ornamentales. La información que se maneja continúa orientada hacia algunas especies de consumo de tipo comercial, pero a veces el trabajo se basa en los nombres comunes de las especies y no en los científicos, cometándose errores en la identificación ya que los nombres vulgares pueden cambiar de un lugar a otro, o por el contrario, se le asigna el mismo nombre a diferentes especies (Salinas y Agudelo 2000).

El número de especies registradas en la zona ha variado con el transcurso del tiempo desde que se iniciaron los trabajos de descripción con Humboldt y Valenciennes (1821) y Steindachner (1876). Para el caso, Mojica (1999) registró 264 especies que con ayuda de otros colaboradores incrementó a 364 (Mojica *et al.* 2005). Igualmente Bogotá-Gregory y Maldonado-Ocampo (2006), elevaron a 583 el número de especies y en 2006, estos últimos autores publicaron un nuevo listado con 753 especies, lo que posiciona a la Amazonia como la región de Colombia más rica en peces, seguido por la Orinoquia con 619 especies (Lasso *et al.* 2004).

En el río Amazonas colombiano se cuenta con la mayor riqueza específica con 510 especies lo que muestra una mayor diversidad derivada de la alta concentración de minerales en el agua, mayor caudal y amplia llanura de inundación que representan mejores condiciones para la productividad del ecosistema acuático y la producción pesquera. Le secunda el río Caquetá con 356 especies, Putumayo con 297 especies, Apaporis con 128, Vaupés 24 y Guainía - Negro con 22 especies, cifra que no refleja totalmente la realidad dado el elevado desconocimiento de las subcuencas del Apaporis, Vaupés y Guainía-

AMAZONAS



F. Castro



a. Puerto de desembarco en Leticia. Aguas altas, río Amazonas. Foto: E Agudelo. Sinchi  
 b. Puerto de desembarco en Leticia. Aguas bajas, río Amazonas. Foto: E. Agudelo. Sinchi  
 c. Vivienda del río Amazonas. Foto: C. L. Sánchez-Garces  
 d. Extracción de oro, río Putumayo. Foto: M. Morales-Betancourt  
 e. Isla en el cauce principal del río putumayo. Foto: M. Morales-Betancourt  
 f. Transporte de madera en el río Putumayo. Foto: M. Morales-Betancourt

Negro (Lasso com. pers.). Los órdenes con mayor representación específica son peces de escama del tipo Characiformes con 49%, peces lisos o bagres Siluriformes con 30%, los de escama con forma tipo perca o Perciformes con un 12% y los de forma de cuchillo o Gymnotiformes con 4,5% (Figura 2).

La diversidad de peces de la Amazonia colombiana, tiene una importancia regional con base en los siguientes criterios (Agudelo 2007):

- Especies registradas para uso directo como alimento: las capturadas para el consumo directo de los pescadores y sus familias, o para el autoconsumo de los pueblos ribereños.
- Especies con uso ornamental: aquellas especies que por su vistosidad y

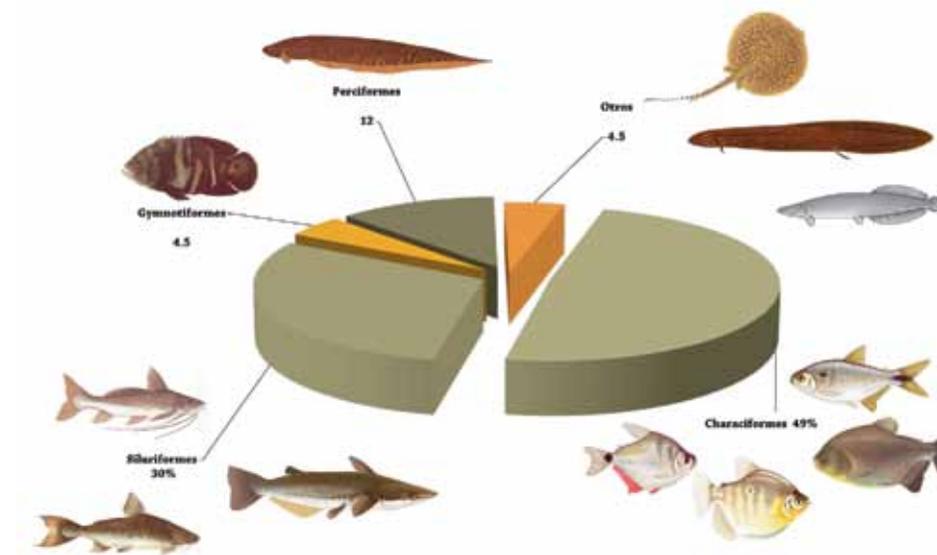
hábitos, son comercializadas vivas con fines ornamentales.

- Especies con uso comercial: las capturadas con el objeto de ser comercializadas para consumo humano en los mercados locales o externos.

Del total de estas especies, 88 son capturadas con fines pesqueros incluyendo tanto las de autoconsumo como para el comercio (Tabla 2) (Lasso *et al.* 2011).

**La pesca de subsistencia o autoconsumo**

El habitante amazónico indígena o mestizo, obtiene la proteína animal de los recursos que el medio le brinda y dentro de ellos la cacería y la pesca son sus principales fuentes. Al ser poblaciones de ribera y convivir diariamente con el recurso agua, la pesca es una actividad de todos



**Figura 2.** Representación porcentual de los principales órdenes de peces registrados en la Amazonia colombiana. Fuente ilustraciones: Britski *et al.* (1999).

## AMAZONAS



F. Castro

Tabla 2. Lista de especies pesqueras en la cuenca del Amazonas. Fuente: Lasso *et al.* (2011).

Taxa	Nombre común
<b>Osteoglossiformes</b>	
<b>Arapaimidae</b>	
<i>Arapaima gigas</i> (Schinz 1822)	Pirarucú
<b>Osteoglossidae</b>	
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier 1829)	Arawana
<b>Clupeiformes</b>	
<b>Pristigasteridae</b>	
<i>Pellona castelnaeana</i> Valenciennes 1847	Sardinata, dorada, arenca
<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes 1837)	Sardinata blanca, arenca
<b>Characiformes</b>	
<b>Anostomidae</b>	
<i>Leporinus agassizi</i> Steindachner 1876	Leporino, lisa, omina
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch 1794)	Leporino, lisa, omina amarilla y negra
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch 1794)	Leporino, omina
<i>Leporinus striatus</i> Kner 1858	Rayado, torpedo, lisa
<i>Schizodon fasciatus</i> Spix y Agassiz 1829	Lisa
<b>Characidae</b>	
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier 1819)	Sardina, coliroja
<i>Brycon amazonicus</i> (Spix y Agassiz 1829)	Sábalo, zingo, sabaleta
<i>Brycon cephalus</i> (Günther 1869)	Sábalo, zingo, sabaleta
<i>Brycon falcatus</i> Müller y Troschel 1844	Sábalo, zingo, sabaleta
<i>Brycon melanopterus</i> (Cope 1872)	Sábalo, zingo, sabaleta
<i>Colossoma macropomus</i> (Cuvier 1816)	Gamitana, cachama
<i>Myloplus rubripinnis</i> (Müller y Troschel 1844)	Garopa, gancho rojo
<i>Mylossoma aureum</i> (Spix 1829)	Palometa, garopa
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier 1818)	Palometa, garopa
<i>Piaractus brachypomum</i> (Cuvier 1818)	Paco, cachama blanca
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner 1858	Piraña, piraña roja
<i>Salminus affinis</i> Steindachner 1880	Picuda, rayada
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes 1850	Choja, pez lagartija
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus 1766)	Piraña, caribe
<i>Triportheus angulatus</i> (Spix y Agassiz 1829)	Sardina, arenca
<b>Curimatidae</b>	

Taxa	Nombre común
<i>Curimata vittata</i> (Kner 1858)	Chillón
<i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope 1878)	Bocachico chillón, branquihna
<i>Potamorhina latior</i> (Spix 1829)	Vizcaino, chillón
<b>Cynodontidae</b>	
<i>Cynodon gibbus</i> Spix y Agassiz 1829	Perro
<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine 1841)	Payara
<i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier 1819)	Payara, perro
<i>Hydrolycus tatauaia</i> Toledo-Piza, Menezes y Santos 1999	Payara, perro
<i>Hydrolycus wallacei</i> Toledo-Piza, Menezes y Santos 1999	Payara, perro
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix y Agassiz 1829	Machete, payarín
<b>Erythrinidae</b>	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Spix y Agassiz 1829)	Agua dulce, guajara
<i>Hoplias curupira</i> Oyakawa y Mattox 2009	Dentón, dormilon
<i>Hoplias macrophthalmus</i> (Pellegrin 1907)	Dentón, dormilon
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Dentón, dormilon
<b>Prochilodontidae</b>	
<i>Prochilodus nigricans</i> Spix y Agassiz 1829	Bocahico
<i>Semaprochilodus kneri</i> (Pellegrin 1909)	Yaraquí
<b>Siluriformes</b>	
<b>Auchenipteridae</b>	
<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus 1766)	Bocón
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus 1766)	Novia, cunshinovia
<b>Callichthyidae</b>	
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock 1828)	Curito, hoplo
<b>Doradidae</b>	
<i>Megalodoras uranoscopus</i> (Eigenmann y Eigenmann 1888)	Sierra palmera, bagre hueso
<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes 1821)	Mata caimán, bagre hueso
<i>Pterodoras granulatus</i> (Valenciennes 1821)	Bacu, armado
<i>Pterodoras rivasi</i> (Fernández-Yepepe 1950)	Sierra cagona, sierra apureña
<b>Heptapteridae</b>	
<i>Rhamdia laukidi</i> Bleeker 1858	Liso, barbudo
<i>Rhamdia muelleri</i> (Günther 1860)	Liso, barbudo
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard 1824)	Liso, barbudo
<b>Loricariidae</b>	
<i>Hypostomus plecostomoides</i> (Eigenmann 1922)	Cucha

## AMAZONAS



F. Castro

Taxa	Nombre común
<i>Hypostomus pyrineusi</i> (Miranda Ribeiro 1920)	Cucha
<i>Hypostomus sculpodon</i> Armbruster 2003	Cucha
<b>Pimelodidae</b>	
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein 1819)	Lechero
<i>Brachyplatystoma juruense</i> (Boulenger 1898)	Camiseto, zebra
<i>Brachyplatystoma platynemum</i> Boulenger 1898	Baboso, flemoso
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau 1855)	Dorado, plateado
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i> Bristki 1981	Zebra, camiseta
<i>Brachyplatystoma vaillanti</i> (Valenciennes 1840)	Pirabutón
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein 1819)	Mota, simí
<i>Hemisorubim platyrhynchus</i> (Valenciennes 1840)	Doncella
<i>Hypophthalmus edentatus</i> Spix y Agassiz 1829	Mapará
<i>Leiarius marmoratus</i> (Gill 1870)	Barbudo
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (Bloch y Schneider 1801)	Guacamayo, cajaro
<i>Pimelodus "blochii"</i> Amazonas Valenciennes 1840	Nicuro, cuatro líneas
<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix y Agassiz 1829)	Barbachato, barbipiancho
<i>Platynematichthys notatus</i> (Jardine y Schomburgk 1841)	Capaz
<i>Platysilurus mucosus</i> (Vaillant 1880)	Mandi, mala carnada
<i>Platystomatichthys sturio</i> (Kner 1858)	Doncella
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau 1855)	Pintadillo rayado
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes 1840)	Pintadillo tigre
<i>Sorubim lima</i> (Bloch y Schneider 1801)	Cucharo
<i>Sorubimichthys planiceps</i> (Spix y Agassiz 1829)	Pejeleño
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt 1821)	Pejenegro, amarillo
<b>Pseudopimelodidae</b>	
<i>Pseudopimelodus cf. bufonius</i> (Valenciennes 1840)	Peje sapo
<b>Gymnotiformes</b>	
<b>Sternopygidae</b>	
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch y Schneider 1801)	Cuchillo
<b>Perciformes</b>	
<b>Cichlidae</b>	
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz 1831)	Oscar
<i>Biotodoma cupido</i> (Heckel 1840)	Mojarra
<i>Biotodoma wavrini</i> (Gosse 1963)	Mojarra
<i>Bujurquina mariae</i> (Eigenmann 1922)	Mojarra

Taxa	Nombre común
<i>Cichla monoculus</i> Spix y Agassiz 1831	Tucunaré
<i>Cichla orinocensis</i> Humboldt 1821	Tucunaré
<i>Cichla temensis</i> Humboldt 1821	Tucunaré, pavón
<i>Crenicichla anthurus</i> Cope 1872	Yacunda
<i>Crenicichla lenticulata</i> Heckel 1840	Yacunda
<i>Satanoperca daemon</i> (Heckel 1840)	Cara de caballo, viejo
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel 1840)	Cara de caballo, viejo
<b>Sciaenidae</b>	
<i>Plagioscion magdalenae</i> (Steindachner 1878)	Corvina
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel 1840)	Corvina

los días, y una rutina muy importante de los pueblos amazónicos, tanto que el pescado contribuye enormemente al patrón de autosuficiencia alimentaria de las comunidades (Agudelo *et al.* 2000, Agudelo *et al.* 2006a). Para todos los casos, la pesca se realiza de forma artesanal utilizando artes de pesca simples (van der Hammen 1992, Rodríguez 1991, Rodríguez 2010a, Muñoz 1993, Agudelo *et al.* 2000, 2006a).

Cuando parte de los excedentes se pueden comercializar cerca a centros nucleados o se dan las temporadas de compra de pescado por parte de terceros a lo largo de los ríos, las comunidades hacen uso de su conocimiento para capturar y vender peces, bien sea para el consumo extraregional, como los grandes bagres, o para ornamentación, creando de esta forma una alternativa económica temporal para los habitantes de la región.

Es muy difícil desligar el fin último de la actividad pesquera de subsistencia de la parte comercial, pues ambas terminan por desempeñar un papel importante en la economía regional, quizás la diferencia pueda radicar en la dedicación a la pesca.

Cuando ésta es de autoconsumo el pescador utiliza una parte del día para hacerlo y consume con su familia o con su comunidad el producto colectado, razón por la cual no es prioritario establecer límites para esta actividad, mientras que para la pesca comercial el tiempo utilizado es generalmente mayor, ya que implica el uso y cuidado de las artes de pesca, el transporte y procesamiento para vender solamente las especies que por su valor económico son más atractivas. El esfuerzo realizado es mayor para lograr que el volumen de la captura sea considerable y genere mejores ingresos. Otra diferencia entre la pesca de subsistencia y la comercial son las especies objeto de captura, mientras en la primera la preferencia es sobre las especies de escama, por motivos culturales, condición que va ligada al uso de áreas de captura como quebradas, caños y lagunas cercanas a las comunidades, en la pesca comercial la presión se centra sobre los bagres, especies migratorias que se encuentran en el cauce principal del río.

En tal sentido, cada habitante de la Amazonia es un pescador potencial en la actividad de subsistencia y aunque generalmen-

## AMAZONAS

te una persona por familia se encarga de esta responsabilidad, cualquier miembro de la misma con una edad superior a ocho años ya empieza a adquirir destreza en el tema. Los niños son receptores de las habilidades y conocimientos de sus padres y mayores memorizando las zonas de pesca más apropiadas, entrenándose en el uso de los diferentes artes y métodos de pesca, conociendo la maniobrabilidad de las embarcaciones y adquiriendo un conocimiento muy práctico sobre los ciclos de vida y la presencia estacional de los peces. Cuando se alcanzan los 15 o 18 años, el cúmulo de experiencia adquirida en la pesca de subsistencia les permite incorporarse en la pesca con fines comerciales y aprovechar el recurso íctico de una manera eficiente a lo largo de un ciclo hidrológico (Salazar *et al.* 2006, Agudelo 2007, Rodríguez 2010a).

Cuando la pesca se destina a la subsistencia el número de especies aprovechadas es altísimo y la preferencia de consumo tiene que ver con las creencias locales, el gusto al cocinarlo o su sabor al consumirlo, lo que explica la preeminencia por el pescado menudo o peces de escama, como es el caso de palometas (*Mylossoma spp.*), bocachicos (*Prochilodus sp.*), yaraquis (*Semaprochilodus spp.*), sábalos (*Brycon spp.*), pirañas (*Serrasalmus spp.*), omimas (Anostomidae), dormilones (Erythrinidae), arencas (*Triportheus spp.*), arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*), mojarras (Cichlidae), paco (*Piaractus brachypomum*), gamitana (*Colossoma macropomum*), brazo de reina (*Platystomatichthys sp.*), picalón (*Pimelodus spp.*, *Pimelodella spp.*) y llorones (Curimatidae). En alguna medida se utilizan en la subsistencia peces de objeto comercial como pirarucú (*Arapaima gigas*) y bagres como pintadillos (*Pseudoplatystoma spp.*), barbudo (*Leiarius marmoratus*), bocón (*Ageneiosus spp.*) y baboso (*Brachyplatystoma platynemum*) (Agudelo *et al.* 2006a).

A pesar de creerse que la pesca de subsistencia tiene un rendimiento adecuado, sufre también problemas por sobre esfuerzo en algunos sectores de la Amazonia. La mala utilización de aparejos de pesca, la incorporación de excedentes pesqueros en los mercados de la pesca comercial y por supuesto, la degradación de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos que sustentan los recursos, derivan en menores cosechas, disminución de biodiversidad y de los tamaños de los peces. Afortunadamente, las características biológicas de los peces utilizados en el consumo regional, dan pie para pensar que bajo una estrategia de manejo comunitario el autocontrol sobre la pesca contribuiría a la reposición de biomasa de los peces. Este tipo de estrategias involucraría el trabajo de la comunidad en cuanto a decisiones, seguimiento y registro sobre la actividad pesquera local, insumos importantes en la concertación y ajuste de medidas que permitan un aprovechamiento sostenible del recurso.

Un vacío fundamental para la pesca de subsistencia es que no recibe por parte del Estado colombiano la importancia que se merece en términos sociales y/o económicos, para que se planifique y definan modelos de uso sostenible. En términos sociales, la pesca es la principal fuente de proteína animal en la mesa del poblador ribereño amazónico, en cifras que van desde los 170 g diarios del municipio de Puerto Nariño pasando por los 246 g por persona al día registrados en las riberas fronterizas del río Putumayo, hasta los 500 g persona por día establecidos en la frontera de Colombia con Brasil en el río Caquetá (Fabrè y Alonso 1998, Ochoa 2003, Agudelo *et al.* 2006a, Rodríguez 2010a). Según la Organización Mundial de la Salud, una persona de 70 kg de peso corporal requiere

consumir 35 g de proteínas por día donde la mitad debe ser de origen animal; por lo tanto, un aporte medio del pescado amazónico de 23 g de proteína por cada 100 g consumidos, da pie a pensar como ésta actividad contribuye enormemente en la nutrición familiar de la población ribereña.

A más de la disponibilidad de recursos, la ingesta depende también del acceso a otros productos como carne de res, cerdo y pollo. Igualmente, depende de la cercanía de centros nucleados pues cuanto mayor es la densidad poblacional, menor es la tasa de consumo diario de pescado. Bajo esa premisa, varios municipios amazónicos localizados en la ribera de los ríos sufren de desnutrición proteica en buena parte de su población, motivado por la alta competencia por el acceso a este recurso, por la imposibilidad de pagar por el pescado o por la falta de zonas adecuadas que les permitan establecer chagras con cultivos que les ayuden a reponer la carencia de proteína. Por otro lado y a pesar de la gran cantidad de recurso hidrobiológico disponible, los ribereños viven períodos de abundancia y de escasez supeditados al régimen de nivel de las aguas que dispersa o concentra las poblaciones de peces en los ecosistemas (Agudelo 2007).

En términos económicos se puede afirmar que el Estado no conoce los valores de transacción de este tipo de pesca y por ende, no resalta lo importante que es la pesca de autoconsumo en la región, ya que no se consideran en las cuentas nacionales los ingresos percibidos por la población cuando ésta vende o intercambia parte del producto cosechado por bienes de la canasta familiar. En esa vía, el Estado no contabiliza el ahorro que hace en gasto social al no tener que asumir subsidios alimentarios para toda la población pobre,

para entregarle alimentos ricos en proteína animal que satisfagan la demanda nutricional que requiere el cuerpo humano y que actualmente, son suplidos mediante la pesca de subsistencia (Agudelo *et al.* 2009).

### La pesca comercial de consumo

La pesca comercial de consumo es aquella captura de peces que preferiblemente no se destina al consumo directo del pescador y su familia, y que en cambio tiene una alta importancia económica en la medida que se puede intercambiar el pescado por dinero en efectivo o por productos básicos necesarios en el sustento familiar. La pesca de tipo comercial, es efectuada sobre un grupo de especies que por su abundancia, demanda o preferencia cultural han mantenido un mercado a lo largo del tiempo, ya sea para el consumo o uso ornamental.

La pesca comercial es realizada con una alta participación de pescadores indígenas y colonos ribereños, para los cuales ésta es una actividad más dentro del sistema de producción que desarrollan, asociado a la horticultura, la caza y la recolección de especies del bosque (Rodríguez 1991, Agudelo *et al.* 2000, Rodríguez 2010b).

Las pesquerías comerciales en la Amazonia colombiana son de tipo artesanal, no se utilizan grandes embarcaciones para la pesca y tampoco para el almacenamiento de pescado. Esta labor se encuentra distribuida a lo largo y ancho de la región, pero especialmente se realiza en aquellos ríos de origen andino, pues en ellos se asienta gran parte de la población amazónica y consecuente con las características fisicoquímicas de estas aguas, son las de mayor productividad pesquera para especies como los bagres (familias Pime-



F. Castro

## AMAZONAS

lodidae y Ageneiosidae), la gamitana, el paco, el bocachico, el pirarucú y los sábalo. Igualmente son estos puntos geográficos los que han mostrado a lo largo del tiempo mejoras en infraestructura y vías de comunicación facilitando de esta forma el intercambio comercial del producto pesquero.

La diversidad de artes utilizados en la región para la captura de los peces es muy alta, y pueden contarse al menos 20 tipos distintos que indistintamente pueden aplicarse en la pesca de autoconsumo o comercial, éstos se agrupan en cuatro categorías: 1) artes arrojados como arco y flecha, arpón, balista; 2) cordel y anzuelo como líneas de mano, volantín, calandrio o espinel; 3) artes de malla como atarraya, red estacionaria, red flotante, red honda, chinchorro; y 4) trampas como nasa, cornetilla y cerco (Rodríguez 1991, Agudelo *et al.* 2000, Agudelo *et al.* 2006a).

Aunque muchos pescadores trabajan individualmente, la tenencia de artes complejos como las redes de enmalle para la captura de bagres, los obliga a trabajar en grupos de dos a tres individuos, dispuestos en un bote con propulsión de motor fuera de borda de potencia entre 4 – 15 HP.

Estas pesquerías son multiespecíficas y por tanto se capturan muchas especies que tradicionalmente se agrupan en dos bloques: los peces de escama y los peces de cuero o bagres, siendo estos últimos los de mayor importancia económica. La forma de comercializar el producto puede ser: a) en estado fresco, cuando las áreas de captura no están muy alejadas de los sitios de venta, por lo que el producto se lleva a puerto eviscerado y de acuerdo con su tamaño descabezado, con pocas horas de haber sido cosechado o en su defecto,

se refrigera con hielo en neveras de poliestireno expandido – icopor - o se utilizan cuartos fríos; b) en estado seco – salado, que es la forma típica de gran parte de las localidades dispersas en la Amazonia quienes llevan a vender sus productos a otros lugares distantes o los intercambian por productos de primera necesidad entre comerciantes colombianos denominados “cacharreros”, que navegan por los ríos vendiendo alimentos, ropa entre otros y comprando el pescado seco, que al final llegará al interior del país (Agudelo *et al.* 2006a).

La pesca comercial se realiza durante todo el año, aunque sufre fluctuaciones en la captura debido a la expansión y retracción del ambiente acuático, lo cual determina la dispersión y concentración de los recursos, de tal forma que el régimen hidrológico es el condicionante de los niveles de producción específicos de la región. Por otro lado, la relación de la pesca comercial con el mercado está caracterizada por la presencia de intermediarios, como por ejemplo el “cacharrero” o las balsas de acopio en puerto, quienes determinan los precios de compra conforme a la dinámica de oferta y demanda.

La captura de bagres obedece a una demanda extra regional, definida por la preferencia ciudadana de consumir pescado sin espinas y de fácil preparación, por lo tanto gran parte del consumo de esta pesca se realiza por fuera de la región amazónica. Sin embargo, durante algunos periodos del año y concordante con las migraciones de los peces, algunas especies de escama son también acopiadas y transportadas fuera de la Amazonia (Tabla 3).

Según las estadísticas del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder, la mo-



F. Castro

**Tabla 3.** Las especies de peces de cuero y escama de mayor interés comercial en la región amazónica. Fuente: Agudelo (2007).

	Nombre común			Nombre científico
	Colombia	Brasil	Perú	
Peces de cuero o bagres				
Dorado, plateado		Dourada	Dorado	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>
Lechero		Piraíba/filhote	Saltón, bagre	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>
Baboso, flemoso		Babão, melao, flemoso	Barbatabla	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>
Camiseto, zebra		Flamengo, zebra	Siete babas	<i>Brachyplatystoma juruense</i>
Pirabutón		Piramutaba	Manitoa	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>
Pintadillo rayado		Surubim	Doncella	<i>Pseudoplatystoma spp</i>
Pintadillo tigre		Caparari	Zúngaro	<i>Pseudoplatystoma spp</i>
Guacamayo, cajaro		Pirarara	Pejetorre	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>
Capaz		Cara de gato, coroatá	Capitán	<i>Platynemichthys notatus</i>
Barbachato, barbiplancho		Barba-chata	Barbiplancho	<i>Pinirampus pirinampu</i>
Zebra, camiseta		Dourada zebra	Alianza	<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>
Mota, simí		Piracatinga	Mota	<i>Calophysus macropterus</i>
Pejenegro, amarillo		Jaú, pacamú	Cunchimama	<i>Zungaro zungaro</i>
Pejeleño		Peixe-lenha	Achacubo	<i>Sorubimichthys planiceps</i>
Bocón		Jurari	Bocón	<i>Ageneiosus spp</i>
Barbudo		Juñida	Achara	<i>Leiarius marmoratus</i>
Cucharero		Braço de moça	Charuto	<i>Sorubim lima</i>
Mapará		Mapará	Maparate	<i>Hypophthalmus edentatus</i>
Peces de escama				
Pirarucú		Pirarucú	Paiche	<i>Arapaima gigas</i>
Arawana		Aruaná	Arawana	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
Bocachico		Curimatá	Boquichico	<i>Prochilodus nigricans</i>
Yaraquí		Jaraquí	Yaraquí	<i>Semaprochilodus spp</i>
Sábalo, zingo, sabaleta		Matrinxã	Sábalo, zingo	<i>Brycon spp</i>
Gamitana		Tambaquí	Gambitana	<i>Colossoma macropomum</i>
Paco		Pacú	Paco	<i>Piaractus brachypomum</i>
Palometa, garopa		Pacú	Palometa	<i>Mylossoma spp</i>
Corvina		Pelada	Curvina	<i>Plagioscion spp</i>
Oscar		Carahuasú	Carahuasú	<i>Astronotus ocellatus</i>
Omimas		Omimas	Omimas	Familia Anostomidae

## AMAZONAS



F. Castro

vilización de pescado de consumo desde Leticia hacia el interior del país refiere una utilización de al menos 20 especies de las cuales 14 son bagres y el resto peces de escama. De estos peces los diez más frecuentemente comercializados son pintadillos (*Pseudoplatystoma spp*), dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), simí (*Calophysus macropterus*), pirabutón (*Brachyplatystoma vaillanti*), amarillo (*Zungaro zungaro*), baboso (*Brachyplatystoma platynemum*), mapará (*Hypophthalmus spp*), guacamayo (*Phractocephalus hemiliopterus*), camiseto (*Brachyplatystoma juruense*) y lechero (*Brachyplatystoma filamentosum*), los cuales en el 2008 fueron responsables del 90% de la movilización total registrada por el puerto de Leticia en una cuantía de 5.400 toneladas de pescado, que cifradas en el valor de primera compra equivalen por lo menos a 6,8 millones de dólares anuales para una región pesquera que integra aguas fronterizas y nacionales de Colombia con Brasil y el Perú.

La preferencia por los bagres al interior de Colombia, ha contribuido a que la activi-

dad pesquera comercial sobre estas especies se consolide como una de las principales ocupaciones lícitas desarrolladas por los habitantes de la Amazonia (Figura 3 a, b). De tal forma, que Leticia ha pasado a ser el principal centro de acopio de pescado de cuero tanto en regiones del territorio peruano, desde la ciudad de Iquitos a 500 km de distancia de Leticia, como del territorio brasileño desde Tabatinga hasta Tefé a 1.000 kilómetros de distancia de Leticia (Agudelo *et al.* 2006b).

Desafortunadamente, las estadísticas existentes sobre la pesca comercial muestran una disminución en los desembarcos, especialmente sobre grandes bagres debido a las particularidades de sus ciclos de vida (especies grandes, migratorias, sin cuidado parental, velocidad de crecimiento lento, edad tardía de primera madurez) que frente a una explotación continua de los "stocks" pesqueros por parte de las flotas de los países amazónicos, no han permitido sostener los desembarques históricos de especies valiosas como el lechero (1.000 toneladas anuales) y dorado (2.000

toneladas anuales), supliendo este vacío de producto con bagres de menor porte y con crecimientos menos lentos como el simí y el mapará (Figura 4 a, b y Tabla 4).

Igualmente y como sucede con la pesca de subsistencia, la mala utilización de aparejos, lugares de pesca y la degradación de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos donde los bagres desarrollan sus fases de vida, contribuye negativamente en las cosechas y en los tamaños de los peces objeto de captura comercial (Fabrè y Barthem 2005, Nuñez-Avellaneda *et al.* 2007, Agudelo 2007, Agudelo *et al.* 2009, Rodríguez 2010b). Es de anotar que en la Amazonia, se están capturando diversas especies con tamaños menores a las longitudes reglamentadas, lo que afecta los procesos de reproducción. Así, varias especies de bagres de los géneros *Brachyplatystoma*, *Pseudoplatystoma*, *Zungaro*, *Sorubimichthys* y *Sorubim*, se encuentran en algún nivel de vulnerabilidad (Mojica *et al.* 2002, Lasso *et al.* 2011). Este tipo de situaciones además de cambiar la dinámica pesquera, cuestiona a los pobladores en el tipo de manejo pesquero que se debe establecer para per-

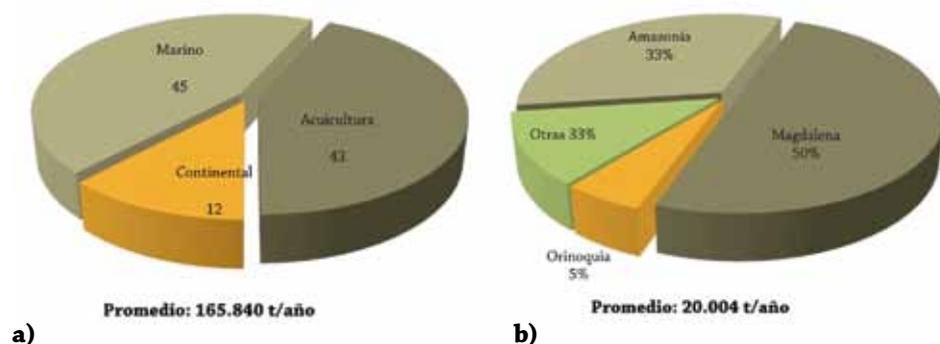
mitir la sostenibilidad de las especies objeto de comercialización.

Se refuerza la necesidad perentoria que los administradores de la pesca en Colombia, concierten con los diversos actores y los países vecinos acuerdos a seguir para permitir que se den los procesos naturales de génesis de las especies y se disminuya la posibilidad de un colapso socioeconómico en la región, que afectaría a poblados y municipios brasileños, colombianos y peruanos.

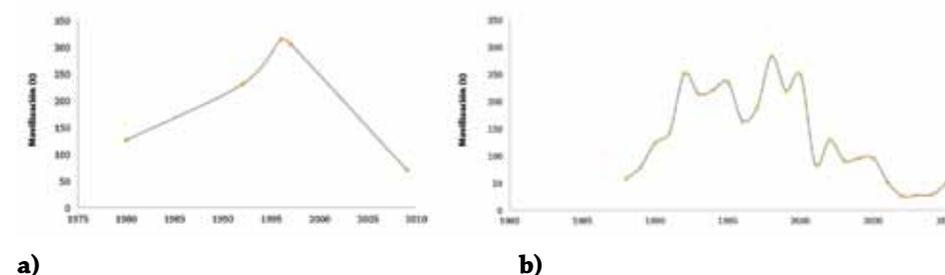
### El manejo pesquero

Ante el panorama anterior, debe decirse que Colombia no cuenta en la actualidad con una política definida de desarrollo pesquero y acuícola, ni lineamientos detallados para ordenar la pesca artesanal en su territorio amazónico.

Para la región el Estado sólo ha expedido y divulgado medidas de reglamentación dirigidas a vedas, regulación de artes de pesca, tallas mínimas de captura y áreas de pesca; con estrategias de control de di-



**Figura 3.** a) Origen de la producción pesquera de Colombia (promedio entre 2006 - 2009); b) representatividad del comercio de pescado de origen amazónico movilizado desde Leticia, frente a las principales cuencas de Colombia (promedio 2006-2009). Elaborado a partir de: registros Incoder (2007), MADR-CCI (2009).



**Figura 4.** Movilización de pescado amazónico en: a) río Caquetá (Aracuara y La Pedrera) y b) río Putumayo (Puerto Leguizamo), presentando las tendencias negativas del rendimiento pesquero. Elaborado a partir de: Valderrama y Franco (1989), Muñoz (1993), Corpoamazonia (1995), Sinchi (1999-2010), MADR-CCI (2009), Rodríguez (2010b).

## AMAZONAS



F. Castro

**Tabla 4.** Movilización anual en kilogramos de pescado amazónico según especie, desde Leticia al interior del país y promedio histórico. Adaptado a partir de registros del Inderena, Inpa, Ica e Incoder. Fuente: (Agudelo 2007).

Especies	2005	2006	2007	2008	Media histórica 1990- 2008
Camiseto	138.873	118.240	236.024	197.787	215.630
Baboso	1.535.401	526.762	315.126	385.589	521.155
Bocón	15.043	9.933	68.347	66.378	82.370
Guacamayo	719.415	511.550	369.118	282.185	278.207
Dorado	1.322.457	1.195.727	1.013.725	816.591	1.750.667
Mapará	285.411	292.325	329.012	303.799	194.763
Simí	1.103.462	1.085.814	904.380	816.131	578.665
Amarillo	605.946	696.689	446.433	402.652	480.045
Paletón	51.130	19.050	80.950	41.567	75.136
Pintadillos	2.172.209	1.361.874	964.875	985.287	1.421.241
Pirabutón	671.566	929.093	744.198	563.446	550.614
Lechero	282.230	285.454	238.625	123.758	462.009
Seco	-	-	100.284	299.747	452.313
Otros	316.030	180.045	309.895	145.788	436.124
<b>Total</b>	<b>9.219.173</b>	<b>7.212.556</b>	<b>6.120.991</b>	<b>5.430.704</b>	<b>7.181.096</b>

fácil aplicación debido al bajo presupuesto asignado, la dimensión geográfica y la carente disposición de personal técnico para atender una región tan amplia; fenómeno que se presenta de igual forma en los sectores fronterizos de Perú y Brasil (Agudelo *et al.* 2009). Igualmente, el conocimiento sobre la composición de las especies explotadas sigue siendo poco en cuanto a las dinámicas poblacionales de los peces de consumo y en lo que tiene que ver con biología y ecología de los peces utilizados en la subsistencia y también en la ornamentación.

En ese orden de ideas, a pesar de la enorme importancia socioeconómica de los recursos pesqueros y de los ecosistemas acuáticos que los sustentan, el marco legal aplicado en la Amazonía es insuficiente y

no responde de manera adecuada a la dinámica social, económica y ambiental que han tenido las pesquerías de la región. La carencia de una política sectorial eficiente y consensuada para el ordenamiento pesquero, ha permitido una utilización descontrolada de los peces frente al incremento de la demanda y comercialización de pescado, lo que ha llevado a la disminución del rendimiento de los principales grupos utilizados en las pesquerías, que ya impactan las dinámicas socioeconómicas de la población amazónica (Agudelo *et al.* 2009).

Por lo tanto, es necesario implementar una política genérica e incluyente que cobije no sólo el uso de los recursos, si no de los ecosistemas que promueven la riqueza íctica,

pues la aplicación de las actuales medidas pesqueras no alcanzan a surtir un proceso de ordenamiento, ya que solo intentan controlar un impacto negativo mayor sobre las pesquerías y no promueven el uso racional de los recursos, la sostenibilidad de las pesquerías y/o la recuperación de las especies sobreexplotadas (Agudelo 2007, Agudelo *et al.* 2009, Rodríguez 2010 a, b).

Teniendo presente que gran parte de los recursos ícticos que son objeto de aprovechamiento comercial e incluso de subsistencia en la región amazónica colombiana son migratorias y por lo tanto son compartidos con Perú, Ecuador y Brasil, se genera una serie de conflictos alrededor de su uso en lo que se refiere a las tallas de captura, épocas de veda, captura de juveniles, captura de reproductores, uso de artes y el aprovechamiento de especies permitidas en un país y prohibidas en otro. Se hace necesario después de muchos años de explotación pesquera común en la región de frontera, alcanzar hasta donde la soberanía lo consienta, una armonización de las normas que permita que los cuatro países hagan un uso y manejo razonable de los recursos pesqueros compartidos.

Esta armonización de la norma entre los países, debe acompañarse por lo menos de otras dos estrategias de manejo a implementarse con premura, atendiendo las características biológicas y ecológicas de los peces: tanto la creación de una zona trinacional en los territorios de frontera entre Colombia, Perú y Brasil para el uso de los bagres migratorios (Pimelodidae) y especies sedentarias de alto interés comercial (arawana, pirarucú), como la implementación de acuerdos comunitarios de pesca responsable para el uso de los peces de subsistencia y de comercio, lo cual puede llegar a contribuir hacia una verdadera es-

trategia de sostenibilidad de los recursos pesqueros amazónicos.

El éxito de este tipo de estrategias radicará en la participación comunitaria como elemento base de los acuerdos, acompañado de los monitoreos pesqueros y el conocimiento empírico con el que cuentan los pobladores, los cuales arrojan los insumos necesarios para discutir y determinar acciones que pueden ir encaminadas al uso de determinadas especies, áreas de captura, artes de pesca o épocas. Este tipo de manejo ya muestra resultados positivos para los acuerdos locales en algunas regiones de Perú y Brasil y empieza también a estructurarse por parte de la autoridad pesquera nacional como una estrategia de uso y manejo en la Amazonia colombiana, como actualmente ocurre en el bajo río Caquetá (La Pedrera) y río Amazonas (Lagos de Tarapoto en Puerto Nariño y Lagunas de Yahuaraca en Leticia) para el departamento de Amazonas y en el río Inírida para el departamento de Guainía.

Sin embargo, requiere no solo del compromiso de la comunidad sino de la participación activa de todos los actores involucrados, para alcanzar resultados más contundentes en favor de la preservación de la vida silvestre amazónica y de sus posibilidades de uso.

Para finalizar, es importante mencionar que el criterio científico es unánime en la opinión que las principales amenazas en la Amazonia sobre los ecosistemas acuáticos, los peces y la producción pesquera, tienen que ver con la pérdida de hábitats y alteración de áreas inundables, la deforestación de bosques de ribera en las zonas andino - amazónicas, la sobreexplotación de algunas especies, la contaminación de las aguas, la introducción de especies exó-

## AMAZONAS



F. Castro



- a. Pescador con flecha en el río Caquetá. Foto: C. A. Rodríguez
- b. Pescador indígena utilizando flecha en el lago Tarapoto. Foto: M. Morales-Betancourt
- c. Pescadores con malla, río Amazonas. Foto: F. Trujillo
- d. Pescadores recogiendo el trasmallo. C. A. Rodríguez
- e. Transporte de pescado en el Amazonas.
- f. Venta de pescado ahumado en Puerto Leguízamo. Foto: R. Polanco

ticas y la falta de información sistemática sobre el uso de los peces. Esto tiene mayor relevancia si se tiene en cuenta que muchas especies de peces comerciales tiene distribución transamazónica, son migratorias y se desplazan de un país a otro durante su ciclo de vida, por lo que la promoción de su investigación y gestión para el manejo debe ser compartida entre países y no solamente desde el esfuerzo del Estado colombiano.

La gestión sobre los recursos pesqueros es a menudo obstaculizada por la falta de conocimiento de la capacidad productiva de cada región (estadísticas), además de la carencia de una legislación adecuada y eficaz que realmente regule la pesca. Por lo tanto, la formulación de planes de manejo y de conservación requieren de una base científica y técnica sólida, que parta del conocimiento de aspectos hidroclimáticos, la productividad del medio sobre el cual se realiza el aprovechamiento del recurso, las especies que se explotan, información biológica, estadísticas de captura, esfuerzo pesquero, comercialización y demanda del mercado.

Afrontar esta realidad y modelar alternativas frente a los escenarios de cambio de la Amazonia motivados por las dinámicas antrópicas y los planes de desarrollo de los países, constituye un reto para la comunidad científica, la sociedad y las autoridades gubernamentales que representan al sector ambiental y pesquero tanto en la Amazonia colombiana como en los Estados vecinos.

### Bibliografía

- Agudelo, E. 2007. La actividad pesquera en la zona suroriental de la Amazonia colombiana: una descripción de la cap-

tura y comercialización de los bagres transfronterizos. Tesis MSc Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. 100 pp.

- Agudelo, E., Y. Salinas, C. L. Sánchez, D. L. Muñoz – Sosa, J. C. Alonso, M. E. Arteaga, O. J. Rodríguez, N. R. Anzola, L. E. Acosta, M. Núñez - Avellaneda y H. Valdés. 2000. Bagres de la Amazonia colombiana: un recurso sin fronteras. Fabrè, N., J. Donato y J. C. Alonso (Eds.). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Programa de Ecosistemas Acuáticos. Bogotá. 252 pp.
- Agudelo, E., C. L. Sánchez, L. E. Acosta, A. Mazorra, J. C. Alonso, L. A. Moya, y L. A. Mori. 2006a. La pesca y la acuicultura en la frontera colombo – peruana del río putumayo. Pp. 79 - 98. En: Agudelo, E., J. C. Alonso y L. A. Moya (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. Bogotá.
- Agudelo, E., J. C. Alonso, C. L. Sánchez, M. Núñez-Avellaneda y L. F. Ricarte. 2006b. En busca de alternativas para la generación de empleo y renta en el trapeo amazónico colombiano: el fileteo de pescado. *Revista Infopesca* 25:19-26.
- Agudelo, E., J. C. Alonso y C. L. Sánchez. 2009. La utilización de los recursos ictricos en la Amazonia sur de Colombia: una estrategia de vida, de ocupación y renta. Pp. 237 - 247. En: Bernal, H., C. Sierra y M. Angulo (Ed.). Amazonía y Agua: Desarrollo sostenible en el siglo XXI. UNESCO. Servicio Editorial de la Unesco Etxea. Bilbao.
- Arteaga, M. y E. Agudelo. 1998. Informe final (preliminar). Proyecto "Recurso pesquero comercializable en los Ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá". Instituto Amazónico de Investigaciones

## AMAZONAS



F. Castro

- Científicas Sinchi. Leticia. Documento inédito.
- Bogotá-Gregory, J. D. y J. A. Maldonado-Ocampo. 2006. Peces de la zona hidrográfica de la Amazonia Colombiana. *Biota Colombiana* 7 (1): 55-94.
  - Britski, H., K. Z. Silimon y B. S. Lopes. 1999. Peixes do Pantanal. Manual de identificação. Embrapa – CPAP. Brasília. 184 pp.
  - Corpoamazonia. 1995. Información estadística de movilización pesquera en los municipios de Puerto Asís y Puerto Leguízamo. Corpoamazonia, Subdirección de gestión ambiental. Mocoa.
  - Fabrè, N. N. y J. C. Alonso. 1998. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importancia nas populações ribeirinhas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia* 1: 19 – 55.
  - Fabrè, N. N. y R. B. Barthem (Eds.). 2005. O manejo da pesca dos grandes bagres migradores Piramutaba e Dourada no Eixo Solimões-Amazonas. Ibama-PROVARZEA. 114 pp.
  - Franco, R. 1992. Frontera indígena en la Amazônia colombiana. Pp. 141-169. *En: Andrade, G. A. Hurtado y R. Torres (Ed.). Amazonia Colombiana diversidad y conflicto. CEGA – Colciencias. Bogotá, Colombia.*
  - Gutiérrez, F. 1987. Proyecto para el desarrollo de la pesca artesanal en el eje Puerto Leguízamo - La Tagua. Corporación Autónoma Regional del Putumayo CAP. Mocoa, Putumayo. 74 pp.
  - Gutiérrez, F., L. E. Acosta y C. A. Salazar. 2004. Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana: un enfoque para el desarrollo sostenible. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi- Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Colciencias. Editora Guadalupe. Bogotá. 256 pp.
  - Humboldt, A. von y A. Valenciennes. 1821. Recherches sur les poissons fluviatiles de l'Amérique Équinoxiale. *In: Voyage de Humboldt et Bonpland, Deuxième partie. Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée. Paris. Humboldt y Bonpland's voyage 2: 145-216.*
  - IDEAM, SINCHI, IAvH, IIAP, INVE-MAR. 2001. Sistema de información ambiental de Colombia -SIAC-. Perfil del Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de Colombia. Bogotá. 420 pp.
  - IDEAM, SINCHI, IAVH, IIAP, INVE-MAR. 2002. Primera generación de indicadores de la línea base de la información ambiental de Colombia. SIAC – Sistema de Información Ambiental de Colombia. Tomo 2. Bogotá. 420 pp.
  - Incoder. 2007. Reporte de movilización pesquera de Leticia 2007. Documento interno. Instituto colombiano de Desarrollo Rural. Inédito. Leticia. 4 pp.
  - Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. 1999. Paisajes fisiográficos de Orinoquia - Amazonia (ORAM) Colombia. Análisis geográficos 27-28. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.
  - Instituto Colombiano de Desarrollo Rural- Incoder 2007. Peces de la Amazonia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. Bogotá. 489 pp.
  - Incoder. 2010. Documento Técnico de Evaluación de las Especies Efectivamente Aprovechadas - propuesta de cuotas globales de pesca para la vigencia 2011. Bogotá. 339 pp.
  - Lasso, C. A., J. I. Mojica, J. S. Usma, J. Maldonado, C. DoNascimento, D. Taphorn, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vasquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suarez y A. Ortega-Lara. 2004. Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5 (2): 95-158.
  - Lasso, C. A., E. Agudelo, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz y A. I. Sanabria-Ochoa (Eds.). I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá. 715 pp.
  - MADR-CCI. 2009. Pesca y Acuicultura de Colombia 2009. Corporación Colombia Internacional y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá. 125 pp.
  - Mejía, M. 1979. Sector primario de la economía de la Amazonia. Informe Universidad Nacional - Misión Holandesa. Bogotá. 109 pp.
  - Mejía, M. 1980a. Economía básica, San José del Guaviare, Dainco-COA.1-30 pp.
  - Mejía, M. 1980b. Economía básica, Puerto Inirida, Dainco-COA. 1-30 pp.
  - Mojica, J. I. 1999. Lista preliminar de las especies dulceacuícolas de Colombia. *Academia Colombiana de Ciencias* 23 (Suplemento especial): 547-566.
  - Mojica, J. I., G. Gálvis, F. Arbeláez, M. Santos, S. Vejarano, E. Prieto-Piraquive, M. Arce, P. Sánchez-Duarte, C. Castellanos, A. Gutiérrez, S. R. Duque, J. Lobón – Cerviá y C. Granado-Lorencio. 2005. Peces de la cuenca del río Amazonas en Colombia: Región de Leticia. *Biota Colombiana* (6) 2: 191-210
  - Muñoz, D. 1993. Evaluación de la actividad pesquera en el bajo Caquetá entre Araracuara y La Pedrera. Amazonas-Colombia. Fundación. Puerto Rastrojo. Santafé de Bogotá. 102 pp.
  - Murcia, U., C. Marín, J. C. Alonso, C. A. Salazar, F. Gutiérrez, C. Domínguez, F. Trujillo, J. H. Arguelles, M. Rendón, R. Ocampo, W. Castro. 2003. Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la Amazonia colombiana. Bogotá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 215 pp.
  - Murcia, U. y M. M. Rendón. 2006. Estudios sobre ecosistemas en el sur de la Amazonia colombiana, estado del arte, 2006. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá D.C. 215 pp.
  - Murcia, U. (Ed.). 2007. Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana 2006. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 219 pp.
  - Nuñez – Avellaneda, M., E. Agudelo, J. C. Alonso y M. D. Escobar. 2007. Ecosistemas. Pp. 90-97. *En: Murcia, U. (Ed.). Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana 2006. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.*
  - Ochoa, G. I. 2003. El sector pesquero en Puerto Nariño y Leticia. Universidad Nacional de Colombia – IMANI. Inédito. Leticia. 53 pp.
  - Rodríguez, C. A. 1991. Bagres, malleros y cuerdos en el bajo río Caquetá (Amazonia colombiana). Commercial fisheries in the Lower Caquetá River. Estudios de la Amazonia colombiana. Programa Tropenbos Colombia. Vol. 2. 152 pp.
  - Rodríguez, C. A. 2010a. Pesca de consumo. Serie: monitoreos comunitarios para el manejo de los recursos naturales en la Amazonia Colombiana. Fundación Tropenbos Internacional Colombia. Vol. 3. 55 pp.
  - Rodríguez, C. A. 2010b. Pesca comercial. Serie: monitoreos comunitarios para el manejo de los recursos naturales en la Amazonia Colombiana. Fundación Tropenbos Internacional Colombia. Vol. 4. 51 pp.

## AMAZONAS

- Ruiz, F. 1981. Reconocimiento y evaluación de la actividad pesquera en el corregimiento de La Pedrera. Corporación Araracuara. Bogotá. 93 pp.
- Salazar, C. A., L. E. Acosta, E. Agudelo, A. Mazorra, J. C. Alonso, M. Nuñez - Avellaneda y L. A. Moya. 2006. El área de integración fronteriza colombo - peruana sobre el río Putumayo. Pp. 13 - 29. *En*: Agudelo, E., J. C. Alonso y L. A. Moya (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. Bogotá.
- Salinas, Y. 1994. Aspectos de la biología pesquera de las poblaciones de los grandes bagres (*Ostariophysis*: Siluriformes, Pimelodidae) en el sector colombiano del río Amazonas. Tesis Lic. Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Santafé de Bogotá. 160 pp.
- Salinas, Y. y E. Agudelo. 2000. Peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana. Instituto amazónico de investigaciones científicas Sinchi. Bogotá. 140 pp.
- Salinas, Y., C. L. Sánchez, N. R. Anzola, M. E. Arteaga, E. Agudelo y O. J. Rodríguez. 1999. Dinámica histórica de la ictiofauna destinada al comercio en la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Documento inédito. Leticia. 17 pp.
- Sinchi-Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. 1999. Proyecto Recurso pesquero comercializable en los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá. Informe Técnico. Inédito- Leticia. 60p.
- Sinchi. 2001. Agenda 21. Amazonia Colombiana, La Amazonia de Hoy. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.
- Sinchi. 2003. Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la Amazonia colombiana. Bases Conceptuales y metodológicas. Bogotá.
- Sinchi. 2009. Proyecto binacional aprovechamiento y manejo integral de la pesca. Informe Técnico 2000 - 2009. Inédito. Leticia. 36 pp.
- Sinchi. 2010. Proyecto Investigación científica para la promoción de la gestión compartida de los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana. Informe Técnico. Leticia. 15 pp.
- Steindachner, F. 1876. Ichthyologische Beiträge, IV. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch - Naturwissenschaftlichen Classe, Wien, Abt. 1, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie, 72: 551-616.
- Valderrama, M. y R. Franco. 1989. Diagnóstico pesquero del bajo río Caquetá colombiano y lineamientos para su ordenamiento. Inderena. Bogotá. 81 pp.
- Van der Hammen, M. C. 1992. El manejo del mundo. Naturaleza y sociedad entre los Yucuna de la Amazonia colombiana. Estudios de la Amazonia colombiana. Vol IV. Programa Tropenbos Colombia. Bogotá, 376 pp.



Pescador indígena en el río Cauca. Foto: M. Morales-Betancourt



M. Merchán-Chelonia

## 6. Diagnóstico de la pesquería en la CUENCA del ORINOCO

Hernando Ramírez-Gil y Rosa Elena Ajiaco-Martínez

### Resumen

Se presenta información sobre la pesquería de especies de consumo en la Orinoquia colombiana, discriminando los principales cuerpos de agua donde se llevan a cabo las faenas de pesca y sus condiciones físico-químicas. En la zona aproximadamente 2.458 personas ejercen la actividad pesquera, con estimaciones de captura por unidad de esfuerzo que varían entre los diferentes ríos, con cifras entre 60 kg/UEP/día y 5,66 kg/UEP/día. En el período de 1995 a 2009, los registros indican que los desembarcos anuales variaron entre 7.742 t y 1.024 t. Se comercializan 68 especies, de las cuales las de mayor abundancia son *Pseudoplatystoma orinocoense*, *Pseudoplatystoma metaense*, *Zungaro zungaro*, *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Calophysus macropterus*, *Phractocephalus hemiliopterus* y *Brachyplatystoma platynemum*. Del grupo de los Characiformes se tienen *Prochilodus marie*, *Mylossoma duriventre* y *Piaractus brachypomus*. El procesamiento que se realiza es el eviscerado, el 50% del producto es conservado enhielado al momento de llegar al puerto. Se destacan las amenazas a la biodiversidad, debido a las actividades

antrópicas en la región, considerando la pérdida de la cobertura boscosa, reemplazada por cultivos para la ampliación de la frontera agrícola, como la de mayor impacto negativo sobre las poblaciones de peces bajo aprovechamiento.

**Palabras clave.** Captura por unidad de esfuerzo. Centros de acopio. Desembarcos. Métodos de pesca. Peces de consumo. Río Orinoco.

### Introducción

La Orinoquia colombiana con extensión de 434.168 km<sup>2</sup> (IGAC 1983), es una de las regiones más ricas en recursos hídricos de Colombia. Su nombre hace referencia a la cuenca del río Orinoco, que cubre gran parte del territorio colombo-venezolano con importantes afluentes en territorio colombiano como son los ríos Arauca, Meta, Vichada y Guaviare. La riqueza hídrica de la región se debe principalmente a la influencia del piedemonte llanero, considerada la tercera zona más húmeda de Colombia con precipitaciones que llegan a los 3.500 mm anuales. Estas lluvias, unidas a la topografía de los terrenos, son las

## ORINOCO

responsables de la formación de una variedad de ecosistemas (lóticos y lénticos), que van desde pequeños esteros pantanosos hasta bosques inundables y desde pequeños morichales hasta grandes ríos caudalosos, que albergan una amplia variedad de especies acuáticas y terrestres. Esta riqueza hídrica ha favorecido una alta biodiversidad acuática especialmente de peces, de las cuales están descritas 627 especies (Lasso *et al.* 2004). Alrededor de esa gran diversidad íctica, las 12 etnias indígenas de la región y su población de 59.331 habitantes (estimación basada en censo general 2005 DANE en DNP-DDTS 2010), han logrado suplir a través de la pesca sus requerimientos proteicos. Igualmente, la explotación del recurso pesquero por más de 60 años, ha originado una fuente de ingresos con importancia social y económica que se irradia a otras regiones del país a través de su comercio. En el presente capítulo se busca dar una visión del estado actual de la pesca de consumo en la Orinoquia.

## La cuenca

La cuenca del río Orinoco tiene una superficie de 991.587 km<sup>2</sup>, de los cuales 347.165 km<sup>2</sup> están en territorio colombiano (Dominguez 1998). El río tiene 2.400 km y un caudal medio de 30.955 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (Milliam y Meade 1983), con rendimiento hídrico para la cuenca estimado en 35 l/s/km<sup>2</sup> (Silva-León 2005). Se le considera el tercer río más caudaloso del mundo. Nace en Venezuela en la Sierra Parima cerca a la frontera con Brasil y en su recorrido bordea el Escudo Guayanés. En la parte sur de la vertiente los principales ríos tributarios provienen del Escudo; encontrándose en la margen derecha el Ocamo, Matacuni, Ventuari y el Parú, y en la margen izquierda el Mavaca y el Casiquiare; este último

forma un canal natural que comunica el Orinoco con el sistema del río Amazonas, a través del río Negro (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2001). Los afluentes más importantes del Orinoco en territorio venezolano son los ríos Apure, Caroní, Caura y Aro, los cuales presentan las siguientes características hídricas según Silva-León (2005):

- El río Apure, tiene una longitud de 1.500 km, con un área de drenaje de 167.000 km<sup>2</sup> (Novoa 2002), y caudal de 2300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, medidos a la altura de San Fernando de Apure.
- El Caroní es considerado el segundo río en importancia, tiene una longitud de 925 km, con un área que cubre 95.000 km<sup>2</sup>, un rendimiento hídrico de 51 l/s/km<sup>2</sup> y vierte un caudal promedio de 4.850 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> al río Orinoco.
- El Caura, con una cuenca de 47.000 km<sup>2</sup>, longitud de 723 km, rendimiento hídrico de 62 l/s/km<sup>2</sup>, y un caudal promedio anual de 2.900 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.
- El Aro es el más corto, con 329 km de longitud y caudal de 400 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

En territorio colombiano (Figura 1), los afluentes más importantes del Orinoco son los ríos Arauca, Meta, Guaviare y Vichada.

**Río Guaviare.** A este río se le considera el límite entre la Orinoquia y la Amazonia. Se origina a partir de los ríos Ariari y Guayabero que nacen en la cordillera de los Andes y que al confluir toman el nombre de río Guaviare como se denomina hasta su desembocadura en el Orinoco; su longitud es de 947 km, con una cuenca de 166.168 km<sup>2</sup> y rendimiento hídrico de 46 l/s/km<sup>2</sup> (Marín 1992). En su parte alta tiene un caudal de 1.908 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> y en su parte más baja de 8.200 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. El río Guaviare

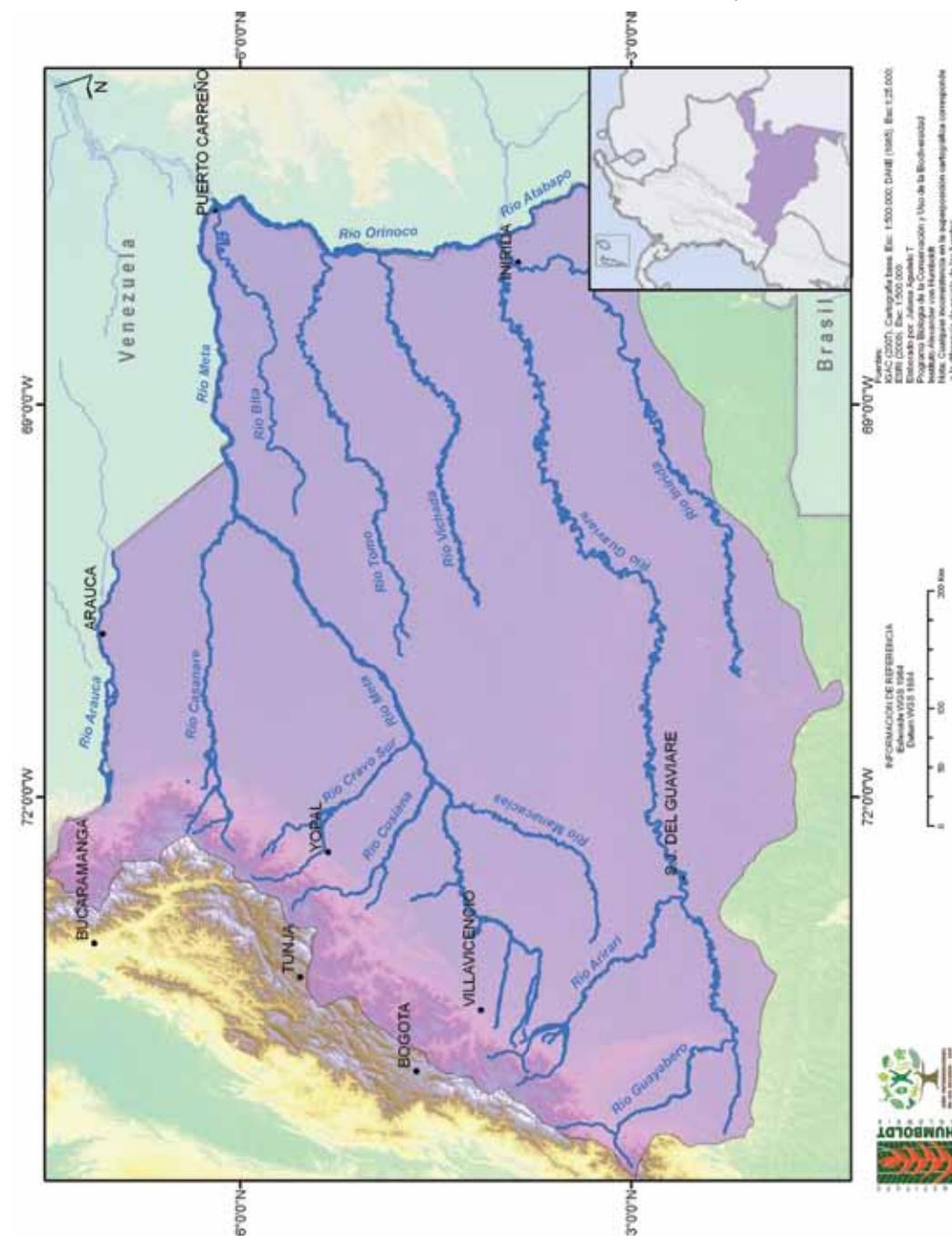


Figura 1. Cuenca del Orinoco.



F. Rojas

## ORINOCO

a nivel de la estrella fluvial de oriente es más largo y caudaloso que el río Orinoco (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2001). Según Weibezahn (1987) el Orinoco descarga un promedio de  $2.998 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  antes de confluir con el Guaviare, después su promedio es de  $14.011 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a la altura de Monduapo (Venezuela), lo que indica que el río Guaviare es 3,4 veces más caudaloso. Sin embargo, estimaciones de Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (2001) sugieren que dicho valor es de apenas 2,3 veces. Estas afirmaciones también son corroboradas mediante un estudio de balance hídrico, el reporta que el río Guaviare aporta el 44% de la escorrentía generada hasta Puerto Ayacucho y el 19% del desagüe total al Atlántico (Silva-León 2005).

**Río Vichada.** Nace en la unión de los ríos Planas y Tillavá con una longitud de 700 km y un área de drenaje de  $25.235 \text{ km}^2$ , rendimiento de  $79 \text{ l/s/km}^2$  y caudal de  $2.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (Marín 1992, Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2001).

**Río Meta.** Nace en el Páramo de Sumapaz y se origina a partir de la confluencia de los ríos Guamal y Humadea; en su parte alta recibe el nombre de río Metica y a partir de su encuentro con el río Humea se denomina río Meta. Su longitud es de 1.110 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Orinoco, con una cuenca de  $103.052 \text{ km}^2$  y rendimiento de  $63 \text{ l/s/km}^2$  (Marín 1992). El caudal en su parte alta es de  $442 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , que se incrementa paulatinamente al recibir varios afluentes, hasta llegar a los  $5.200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  en su encuentro con el Orinoco (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2001).

**Río Arauca.** Nace en el Páramo Almorzadero a 3.860 m s.n.m. Este río tiene 1.250 km, de los cuales 278 km recorren territo-

rio colombiano; a la altura del puente Pusmeo en Colombia alcanza un caudal promedio anual de  $346 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (Marín 1992) y en Elorza (Venezuela) de  $485 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (Pérez y López 1998, en Silva-León 2005). Su cuenca abarca  $34.000 \text{ km}^2$  (Silva-León 2005), con rendimiento hídrico estimado en Colombia de  $45,5 \text{ l/s/km}^2$  (Marín 1992).

Se considera que el caudal medio anual de la Orinoquia colombiana es de aproximadamente  $21.399 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , con amplia variación del rendimiento hídrico desde  $2 \text{ l/s/km}^2$  a  $70 \text{ l/s/km}^2$  en las cuencas de los ríos Arauca y Casanare (Ojeda y Arias 2000). Cifra que es superior a la estimada por Silva-León (2005), quien reporta que la Orinoquia colombiana aporta a la cuenca un caudal de  $13.375 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Este último autor en su balance final estima que el caudal de la cuenca en área venezolana es de  $21.450 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  con un rendimiento hídrico de  $33 \text{ l/s/km}^2$ , inferior al rendimiento para la Orinoquia colombiana estimado en  $40 \text{ l/s/km}^2$ . Este rendimiento hídrico es inferior al estimado a nivel nacional de  $58 \text{ l/s/km}^2$ , pero muy superior al de Suramérica  $21 \text{ l/s/km}^2$  y al del planeta  $10 \text{ l/s/km}^2$  (Marín 1992). En resumen estas cifras demuestran que la Orinoquia es una de las reservas hídricas más importantes de Suramérica y del mundo.

Según Weibezahn (1987), la velocidad promedio de la corriente del Orinoco antes de la confluencia con el Guaviare es de  $0,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , después de recibir este río se incrementa a  $1,03 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , antes de la desembocadura del río Meta ha disminuido a  $0,85 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  y después de la desembocadura de este río, se incrementa a  $0,94 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

La carga de sedimentos del río Orinoco antes de la confluencia con el río Guavia-

re es de  $2,1 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{año}^{-1}$ , y después de este aumenta a  $13,4 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{año}^{-1}$ . Sin embargo, antes de Puerto Carreño la carga de sedimentos disminuye a  $12,4 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{año}^{-1}$  pero aumenta a  $19,5 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{año}^{-1}$  al encontrarse con el río Meta (Weibezahn 1987). Lo anterior demuestra el gran aporte en sedimentos que hacen los ríos Guaviare y Meta a las aguas semitransparentes del río Orinoco.

### Aspectos ambientales e impactos

La riqueza hídrica de la Orinoquia colombiana y su biodiversidad están seriamente amenazadas como resultado de diferentes actividades antrópicas. Aunque son múltiples los factores que la afectan, uno de los más importantes está relacionado con la pérdida de cobertura vegetal. Según Corporinoquia en el periodo de "1964 a 1991 cerca de  $36.630 \text{ ha}$  de bosque de vega habían sido reemplazadas por cultivos transitorios y  $7.480 \text{ ha}$  por cultivos perennes, siendo las actividades de tumba, roza y quema comunes en toda la región, como parte del proceso de adecuación de tierras para la agricultura o la ganadería" (Resolución 200.15.07-0702 del 31 de Julio de 2007). Este mismo documento señala, con respecto al piedemonte casanareño, que en la década de los 30, el 72,02% del área estaba cubierta por bosques, mientras que en la década de los 80 la cobertura boscosa fue de 33,08%; es decir, en 50 años se perdieron aproximadamente  $105,13 \text{ km}^2$  (tasa de deforestación de 1,5% por año) y de seguir con dicha tasa, la cobertura boscosa para el año 2045 será de aproximadamente el 10% en el piedemonte casanareño (Viña *et al.* 1995, citado en Resolución 200.15.07-0702 del 31 de Julio de 2007 Corporinoquia). Resultados similares se están encontrando en un estudio reciente que compara imágenes Landsat y CBERS

de los años 1988 y 2000, con las cuales se pudo establecer que la expansión agrícola toma dos direcciones, una principalmente en el eje Villavicencio-Yopal (piedemonte) y otra entre Villavicencio y Puerto Gaitán (Romero-Ruiz *et al.* 2010). Esto trae graves consecuencias al río Meta, pues se surte en gran medida de las aguas que provienen de este sector. Este fenómeno de deforestación que avanza en forma generalizada en todo el país se debe principalmente según el DANE (1996) e IAvH (1997), a la expansión de la frontera agropecuaria, a la colonización (73,3%), a la producción de madera (11,7%), al consumo de leña (11%), a los incendios forestales (2%), y a los cultivos ilícitos (2%). Sin embargo, no solamente la región del piedemonte está sufriendo serias alteraciones, pues las imágenes de MODIS, han permitido establecer que entre el 2000 y 2009, aproximadamente 8,5 millones de hectáreas que corresponden al 50% de los Llanos colombianos se han quemado (Romero-Ruiz *et al.* 2010). Expandiendo el área de los pastizales sobre los espacios selváticos.

Además de la ganadería y la agricultura, los cultivos ilícitos han contribuido y continúan afectando la cobertura boscosa de la Orinoquia. Según la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC 2010), el área total de cultivos ilícitos (coca) se redujo en Colombia de  $81.000 \text{ ha}$  a  $68.000 \text{ ha}$  (-16%) entre 2008 y 2009. A pesar de la reducción a nivel nacional el único aumento se presentó en la región Meta - Guaviare (+464 ha), de este incremento el 53% de los lotes nuevos en 2009 se originó por tala de bosques existentes en 2008, especialmente en el Parque Nacional de Nukak en el departamento de Guaviare que llegó a 1.102 hectáreas de coca (+7%) y el Parque Nacional Sierra de la Macarena que llegó a 676 hectáreas



F. Rojas

## ORINOCO



a.



b.



c.



d.



e.



f.

- a. Río Atabapo. Foto: C. Lasso
- b. Laguna Bolívar, río Orinoco. Foto: C. Lasso
- c. Puerto de desembarco en Puerto Inírida. Foto: C. Lasso
- d. Río Guaviare, aguas bajas. Foto: C. Lasso
- e. Laguna adyacente al río Dagua (Vichada). Foto: A. Castro
- f. Río Vichada. Foto: A. Castro

(+16%), siendo este último el más intervenido por la colonización a tal punto que ha tenido que ser realinderado.

El creciente aumento de la ganadería y los monocultivos especialmente de arroz y palma africana, están generando también una fuerte presión sobre el recurso hídrico, no sólo por la transformación y destrucción de ecosistemas estratégicos debido a la deforestación y drenaje de suelos, como también por la demanda que estas actividades requieren del recurso agua. Se estima que para producir un kilo de arroz se requiere 3.000 litros de agua, para un kilo de carne 16.000 litros (FAO-IFAD 2006) y la palma africana en una plantación típica, requiere el consumo de 364 litros diarios por palma. Teniendo en cuenta que por hectárea se siembran 143 palmas (Ramírez 2008), entonces una hectárea consume 52.052 litros/día. En un año, los departamentos del Meta y Casanare que tiene sembradas 121.727 ha de palma africana (ENA 2008), habrán consumido 2,3 billones de litros.

En el 2009, el Meta fue el departamento que mayor número de hectáreas destinó a las actividades agrícolas y pecuarias (313.105 y 4.748.549 ha, respectivamente), mientras que en bosque el área es apenas de 221.183 ha (ENA 2009).

Como consecuencia de esta pérdida de cobertura boscosa, especialmente en el río Meta, se presenta disminución de caudal y creciente aumento de la sedimentación que conduce a la pérdida de espacio vital para las poblaciones de peces. Este problema se agudiza si se tiene en cuenta el progresivo desarrollo agropecuario de la región, el crecimiento urbano y últimamente la explotación petrolera que traerá

consigo contaminación de los cada vez menores recursos hídricos.

### Hidrología

En términos generales las lluvias en la Orinoquia varían considerablemente de oriente a occidente; estas van de 2.174 mm en Puerto Carreño a 3.500 mm por año en la región del piedemonte y de norte a sur estas pasan de 1.300 mm en Arauca a 3.173 mm anuales en Inírida (Ojeda y Arias 2000). Este régimen de precipitación es monomodal, con lluvias que van de abril a diciembre y periodo seco de enero a marzo, e inciden directamente en el volumen de agua de los ríos, caños, lagos y rebalses. En especial los ríos Orinoco y Guaviare pueden variar de nivel entre nueve y doce metros de verano a invierno (Figura 2), mientras que la variación de los ríos Arauca y Meta, alcanza entre tres y seis metros, debido a la pérdida de cauce, por efecto de las actividades antrópicas.

Esas variaciones periódicas de nivel de los ríos, desempeñan importante papel en la dinámica y estructura de los diferentes sistemas acuáticos de la Orinoquia e influyen directamente no sólo en la profundidad, velocidad del agua y área inundada, sino también en los parámetros físicos, químicos y bioecológicos de los sistemas.

### Pesquería de especies comerciales de consumo

#### Número de pescadores

A nivel de la pesca artesanal comercial, la cuantificación del número de personas dedicadas directamente a la extracción del recurso pesquero ha sido siempre un problema de difícil solución en Colombia, al cual no escapa la región de la Orinoquia.

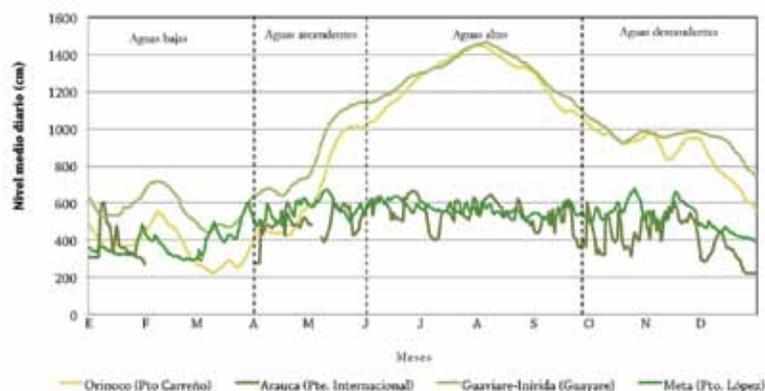


F. Rojas

## ORINOCO



F. Rojas



**Figura 2.** Niveles y períodos hidrológicos de los ríos Orinoco, Arauca, Meta y Guaviare-Inírida en el año 2006. Fuente: Ideam (2008 a, b, c, d).

Los principales factores que impiden que se pueda tener una cifra precisa son:

- La amplia dispersión de los pescadores (colonos e indígenas), dado que la región es muy amplia con pocas concentraciones urbanas y las personas que realizan la actividad, se encuentran no sólo en los cauces principales de los ríos sino también en afluentes, caños, lagunas y planos inundables de difícil acceso, lo que genera subestimaciones en los registros.
- La estacionalidad de la pesca, con períodos de abundancia, como son los de aguas descendentes, bajas y ascendentes, en los que se incrementa el número de personas en la pesquería y con épocas de bajas capturas, con muy pocos pescadores permanentes.

Llevar un registro más preciso de la actividad requiere de alta inversión tanto de personal como de transporte, por ello, la información comúnmente utilizada para la cuantificación de pescadores es el número

de pescadores carnetizados por la autoridad pesquera, que contabiliza en realidad, la cantidad de personas que llegan a las oficinas a solicitar dicho documento o que son registradas en visitas esporádicas y puntuales de funcionarios de la entidad a diferentes municipios o corregimientos alrededor de los cuales se adelanta la pesquería. Siendo esta la única fuente vigente y actualizada de información, se estima que hay aproximadamente 2.458 pescadores en la cuenca (Tabla 1).

### Artes y métodos de pesca

Los artes de pesca utilizados para la pesca de especies de consumo en la Orinoquia se pueden dividir en dos grandes clases, artes activos y artes pasivos. Como activos se consideran aquellos en los que para su operación se requiere la intervención directa de las personas, como son atarraya, arpón, flecha, chinchorros y redes de deriva (mallas), los pasivos incluyen aquellos que son dejados en los cuerpos de agua y la intervención del pescador consiste en co-

**Tabla 1.** Número de pescadores carnetizados por subcuencas en la Orinoquia colombiana. Fuente: estimaciones basadas en registros del \*ICA e \*\*INCODER de los años 2009 y 2010.

Región	Número de pescadores
Alto Guaviare (San José del Guaviare)	621*
Bajo Guaviare (Barrancominas, Inírida)	280**
Río Vichada (Cumaribo y Santa Rita)	98**
Alto Meta	843*
Bajo Meta (Santa Rosalía, La Primavera, Puerto Carreño)	146**
Río Orinoco (Puerto Nariño)	20**
Río Arauca	450**

localarlos, revisarlos y retirarlos, una vez se termina la faena de pesca; dentro de este tipo se encuentran mallas o redes estacionarias, rendales o rameros, calandrios, cacures y nasas. A continuación se describe brevemente cada uno de ellos.

**Atarraya.** Es una red circular con plomadas en los extremos que se lanza sobre los peces y al cerrarse quedan atrapados dentro de ella.

**Arpón.** Vara de madera de aproximadamente 1 m de longitud con una punta metálica en un extremo, que a su vez está unida a un cordel corto.

**Flecha.** Vara de madera con punta metálica, lanzada con arco fabricado con la corteza de árboles de la zona.

**Chinchorro.** Red de arrastre que tiene una relinga de flotación con boyas y otra de fondo con plomadas. Si bien este arte de pesca está prohibido por la reglamentación su uso es generalizado, en especial en el río Meta. Hay varias versiones de este chinchorro, dentro de las cuales se tiene el chinchorro amarillero o manta, que

tienen una longitud promedio de 50 m y abertura de ojo superior a los 20 cm, que se emplean en el río Meta (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 1988) para la pesca de *Zungaro zungaro*; el chinchorro babosero, para la pesca de *B. platynemum*, con abertura de malla de 14 a 16 cm y el nicurero, para la captura de *Pimelodus blochii*, con abertura de 6 a 8 cm.

**Redes.** Red agallera con la relinga superior con boyas y la inferior sin plomadas; es usada de forma pasiva, denominada malla estacionaria, o de forma activa, dejándola llevar de la corriente, llamándola malla rodada. En el río Meta, las redes estacionarias tienen longitud promedio de 24 m, con abertura de malla de 18 cm (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 1988). La longitud de las rodadas está entre 20 y 150 m, con abertura de malla de 18 cm para la pesca bagres medianos como *Brachyplatystoma platynemum* (baboso) y de más de 20 cm con la que se capturan *Piaractus brachypomum* (cachama) y grandes bagres. En el sector de Inírida, estas redes tienen longitud promedio de 95 m y abertura de malla de 15 cm (Pineda-Argüello *et al.* 2001). En el río Orinoco, la longitud promedio de

## ORINOCO

estos aparejos es de 60 m y luz de malla de 18 cm (Ajiaco-Martínez *et al.* 2001).

**Guaral, rendal o ramero.** Línea compuesta por anzuelo, cordel y plomada, con o sin boya. De acuerdo con la forma de uso reciben denominaciones diferentes. Si se ata a ramas en las orillas se le conoce como rendal, si se deja a la deriva en el río con una boya, se llama boya suelta y si lo lanza directamente el pescador se dice que es un guaral.

**Calandrio o espinel.** Está conformado por una cuerda larga sujeta a boyas o a palos fijos en los extremos, formando una línea de flotación a la que van unidos cordeles equidistantes con anzuelos en los extremos. En el río Meta Ajiaco-Martínez *et al.* (2001), los describen con longitud de 26 m y 14 anzuelos; para el área de influencia de Inírida el reporte es de calandrios con promedio de 240 m de largo y 70 anzuelos (Pineda-Arguello *et al.* 2001).

**Cacure.** Encierro en forma de corazón, con una entrada pequeña, este aparejo es elaborado con varas delgadas unidas con bejucos. Se atraviesa en caños pequeños

por donde pasa la corriente, de modo que esta arrastre los peces que quedan atrapados en el aparejo, ya que no se pueden devolver.

**Nasa.** Canasta cónica elaborada con la corteza de algunas plantas, que funciona como trampa.

**Mano.** En los últimos años se ha iniciado la práctica de captura de mapurito *Calophysus macropterus* con vísceras de mamíferos que se arrojan al cauce. Cuando los mapuritos se acercan a alimentarse de estas, los pescadores aprovechan la concentración de ejemplares y los capturan con la mano.

La frecuencia de uso de estos artes, reportada por Ramírez *et al.* (1997), se presenta en la tabla 2.

En cuanto al aporte en los desembarcos, en el 2007, la malla rodada fue el arte de pesca que más aportó a las capturas en los ríos Meta y Guaviare, en tanto que en el bajo Guaviare es la malla estacionaria (Tabla 3).

**Tabla 2.** Frecuencia de uso (%) de diferentes artes de pesca en la región de la Orinoquia colombiana.

Arte	Río Arauca	Río Meta		Río Guaviare		Río Inírida	Río Orinoco
		Alto	Bajo	Alto	Bajo		
Atarraya	100	62	50	70	33	33	57
Arpón	17	28	-	-	-	-	-
Flechas	-	24	-	-	-	25	-
Chinchorro	-	47	-	-	-	-	14
Mallas	33	72	54	63	100	100	43
Anzuelos	70	100	100	-	-	100	-
Calandrio	-	80	38	8	25	-	-



F. Rojas

**Tabla 3.** Aporte a las capturas (%) por arte de pesca en los ríos Meta y Guaviare en el año 2007. Fuente: MADR-CCI (2008), cálculos Ramírez-Gil (2010).

Arte de pesca	Río Meta		Río Guaviare	
	Alto	Bajo	Alto	Bajo
Atarraya	13,2	1,5	-	-
Arpón y careta	-	-	-	27,4
Flecha	-	-	-	0,3
Chinchorro	17,7	2,9	0,5	-
Malla estacionaria	4,8	25,4	2,7	36,7
Malla rodada	52,0	30,3	80,5	6,1
Anzuelo	12,3	8,1	8,2	22,9
Calandrio	-	16,3	5,2	-
Cacure	-	-	-	1,1
Nasa	-	-	-	5,6
Mano	-	15,4	2,8	-

### Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Al igual que la estimación de número de pescadores, la captura por unidad económica de pesca debe basarse en observaciones directas de campo, mediante investigaciones que cubran por lo menos un ciclo anual y que conlleve acompañamiento de las faenas de pesca y adecuada caracterización de las diferentes unidades económicas. De este parámetro pesquero sólo se tiene información de la década de los 90, ya que no hay evaluaciones recientes. La mayor CPUE encontrada en la región se reportó para el sector del Brazo Bayonero del río Arauca en el verano de 1984, la más baja se registró en la parte alta del río Guaviare en el año 1979 (Tabla 4).

### Desembarcos

Los reportes de desembarcos en la Orinoquia en los últimos 15 años han variado

entre 7.742 t y 1.024 en el 2008 (Figura 3). Es de tener en cuenta que la forma de obtención de la información ha variado en los últimos cuatro años. Hasta el 2005 los datos registrados correspondían a salvoconductos de movilización de productos pesqueros; este era un documento que se expedía a los comerciantes para transportar el producto por carreteras nacionales o por vía aérea. La información reportada por los comerciantes nunca se validaba. Así, dados los problemas de comunicaciones en la región, los comerciantes al momento de pedir sus salvoconductos para enviar a los sitios de acopio, reportaban el peso máximo que pudieran transportar los camiones o el avión, pero sin tener certeza de las verdaderas cantidades acopiadas, lo que generó sobreestimación de las cifras pesqueras regionales.

A partir del 2006, las cifras que se presentan corresponden a los registros de desembarcos tomados diariamente en los centros

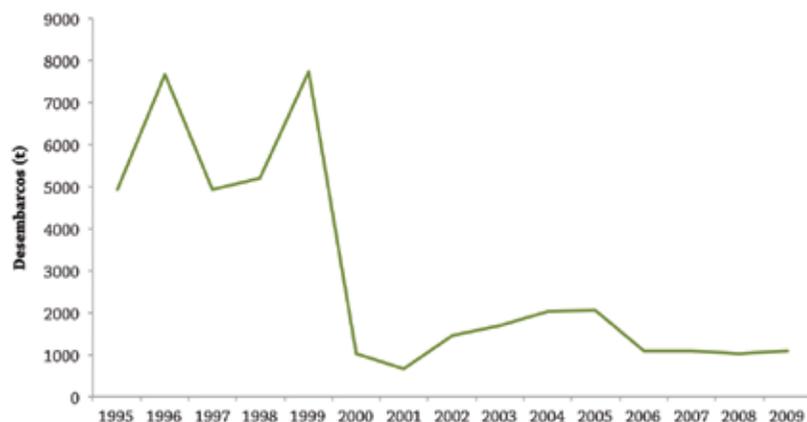
ORINOCO



F. Rojas

**Tabla 4.** Estimaciones de captura por unidad de esfuerzo en varios sitios de la Orinoquia colombiana. \*En la época de verano; \*\*Sector del Brazo Bayonero; \*\*\* Aguas altas.

Subcuenca	CPUE (kg/UEP/día)	Año	Fuente
Arauca*	23,3	1990	Ramírez-Gil <i>et al.</i> (1997)
	60,2**	1984	
Río Meta (parte alta)	14,27	1983/1984	Garzón y Valderrama (1988)
Río Meta (parte baja)	27,7	1998/1999	Ajiaco-Martínez <i>et al.</i> (2001)
Río Guaviare (parte alta)	10,22***	1979	Garzón y Valderrama (1982)
	5,66*		
Río Guaviare (parte baja)	13,5	1998/1999	Pineda-Arguello <i>et al.</i> (2001)
	27*	1990	Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (1990)
	10,36		Garzón (1984 a)



**Figura 3.** Serie histórica de desembarcos de producto pesquero de consumo en la Orinoquia colombiana. Periodo: 1995-2009. Fuente: Boletín Estadístico INPA (1996, 1997, 1999, 2001), Incoder-CCI (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007), MADR-CCI (2008, 2009, 2010).

de acopio de Arauca, Puerto López, Puerto Carreño, San José del Guaviare e Inírida. Sin embargo, aquí no se tienen en cuenta los desembarcos en centros de acopio menores que no son cabeceras municipales y

que operan estacionalmente, por lo que la cantidad desembarcada de la región puede ser mayor. Es de notar que desde que se tienen reportes diarios, la cifra ha variado entre 1.024 t y 1.103 t, lo que indica

estabilidad en el nivel de los desembarcos regionales.

En la Orinoquia se observa una estacionalidad marcada en los volúmenes desembarcados (Figura 4). Así, las mayores cantidades correspondan a los períodos de aguas descendentes (septiembre a diciembre) y

aguas bajas (enero a marzo), dado que el bajo nivel de las aguas facilita las faenas de pesca, muchas de las especies realizan migraciones laterales abandonando el plano inundable para ingresar en los cauces principales de los ríos, donde se concentran facilitando la labor de los pescadores.



**Figura 4.** Estacionalidad de los desembarcos en la cuenca del Orinoco. Periodo: 2007-2009. Fuente: MADR-CCI (2008, 2009, 2010).

**Especies**

En los desembarcos de toda la región se reportan aproximadamente 68 especies comercializadas (Anexo 1), pertenecientes a cuatro órdenes, 17 familias y 52 géneros (Tabla 5). En esta última se puede apreciar que la explotación pesquera en la Orinoquia colombiana se fundamenta principalmente en dos grandes órdenes, los Characiformes y Siluriformes, que en conjunto representan el 83,8% de las especies comercialmente apetecidas para el consumo humano. Igualmente, se puede observar que de estos dos órdenes, los Siluriformes son los más representativos

en cuanto a número de géneros (28) y de especies (33), seguido por los Characiformes, a pesar de este último ser reconocido ampliamente como el de mayor diversidad en la Orinoquia Colombiana (Lasso *et al.* 2004).

Un comportamiento semejante se puede observar en las diferentes subcuencas (Tabla 6), en los cuales priman el Orden Siluriformes, en cuanto a número de especies explotadas por las pesquerías (23), seguida por los Characiformes (22), con ligeras variaciones entre los ríos, más debido al sitio donde fueron recopilados los registros, que por diferencias en cuanto

ORINOCO



F. Rojas

**Tabla 5.** Principales órdenes, cantidad (número y porcentaje) de familias, géneros y especies de consumo explotadas comercialmente en la Orinoquia colombiana.

Orden	Familias	%	Géneros	%	Especies	%
Clupeiformes	1	5,88	1	1,92	2	2,94
Characiformes	7	41,18	18	34,62	24	35,29
Perciformes	2	11,76	5	9,62	9	13,24
Siluriformes	7	41,18	28	53,85	33	48,53
<b>Total</b>	<b>17</b>		<b>52</b>		<b>68</b>	

**Tabla 6.** Número de especies de consumo comercializadas por subcuenca en la Orinoquia colombiana.

Orden	Arauca	Meta	Guaviare	Inírida
Clupeiformes	2	2	2	1
Characiformes	14	20	12	22
Perciformes	2	5	3	9
Siluriformes	16	22	23	23
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>49</b>	<b>40</b>	<b>55</b>

a la presencia de las especies a lo largo de las subcuencas. Esto es, cuando los registros se toman hacia las partes más altas de ríos, como en el caso del río Guaviare, donde predominan las especies de Siluriformes y en la medida que se desciende tiende a ser más equilibrada con la cantidad de especies de Characiformes explotada por la pesca comercial. Sin embargo, el tipo de agua de las subcuencas, aparentemente es el factor que más influye en la distribución de las especies, ya que en los ríos de aguas blancas (Arauca, Meta y Guaviare) se captura primordialmente especies de Siluriformes, mientras que en los ríos de aguas más claras o negras (Orinoco e Inírida) abunda la captura de especies de Characiformes, tal como fue señalado por Ajiaco-Martínez *et al.* (2001), al comparar los desembarcos de los ríos Meta y Orinoco a la altura de Puerto Carreño.

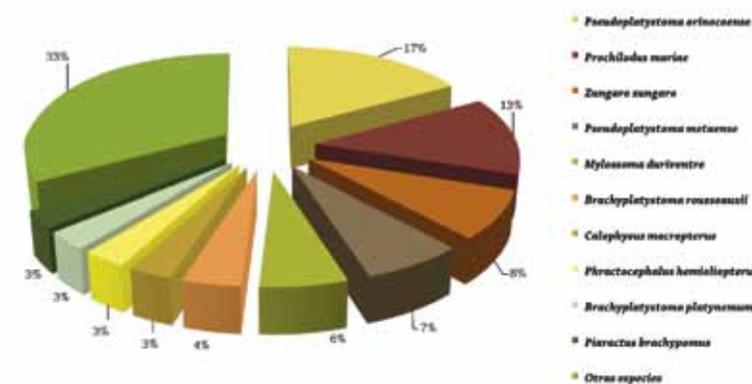
Es importante resaltar que esta información está basada en los registros de desembarco y por tanto el número de especies comercializadas puede ser mayor al registrado aquí, pues los pescadores y recolectores no acostumbran llevar especies de poco valor comercial al centro de acopio y son utilizadas para consumo familiar, por tal razón no quedan registradas en las bases de datos estadísticos. Adicionalmente la identificación plena de algunas de estas especies aún no está claramente establecida en los registros pesqueros, como por ejemplo *Crenicichla spp*, *Cichla spp*, *Geophagus spp*. Históricamente se han registrado diferentes especies y bajo el nombre de cacharro se agrupan algunas especies de bagres y diferentes especies de cácaridos con tallas inferiores a la mínima permitida. Lo anterior explica en parte la afirmación de Lasso *et al.* (2011), que señala que en

la Orinoquia colombiana son 80 las especies de interés pesquero (entre consumo de subsistencia, local y comercial).

Dentro de los Siluriformes, las especies de mayor abundancia en los desembarcos han sido *Pseudoplatystoma orinocoense* (= *Pseudoplatystoma fasciatum*) y *P. metaense* (= *Pseudoplatystoma tigrinum*) (bagre rayado y bagre tigre) (antes *Pseudoplatystoma orinocoense* y *P. metaense*), *Zungaro zungaro* (amarillo), *Brachyplatystoma rousseauxii* (dorado), *Calophysus macropterus* (mapurito), *Phractocephalus hemiliopterus* (cajaro) y *Brachyplatystoma platynemum* (baboso). En el grupo de los Characiformes incluye a *Prochilodus marie* (bocachico), *Mylossoma duriventre* (palometa) y *Piaractus brachypterus* (cachama) (Figura 5).

Esta representatividad en las capturas ha venido cambiando con el tiempo, tal como ha sido observado por Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (2002) en la parte alta del río Meta (Figura 6), en Puerto López, sitio de

mayor seguimiento a la pesquería de especies de consumo en la Orinoquia colombiana. En el análisis de los desembarcos anuales se observan cambios en la composición de las capturas comercializadas, así en los primeros años (1979), dentro de las especies que más biomasa aportaban a las capturas estaban *B. rousseauxii*, *B. filamentosum*, *Colossoma macropomum*, *Sorubimichthys planiceps* y *B. juruense*, que posteriormente disminuyeron su frecuencia de aparición y fueron reemplazadas por especies de menor tamaño y bajo valor comercial como *Prochilodus mariae*, *Pimelodus "blochii"*, *Hydrolycus armatus*, *Pterodoras rivasi*, *Mylossoma duriventre* y *B. vaillantii*. Se desconoce a ciencia cierta la causa de ésta rápida reducción en el río Meta, pero se presume que estas tengan un menor tamaño poblacional y su estabilidad en el sistema se vea afectada por la explotación pesquera o que los fenómenos ambientales generados por el avance agrícola, pecuario, industrial y de infraestructura también estén influyendo en su disminución.

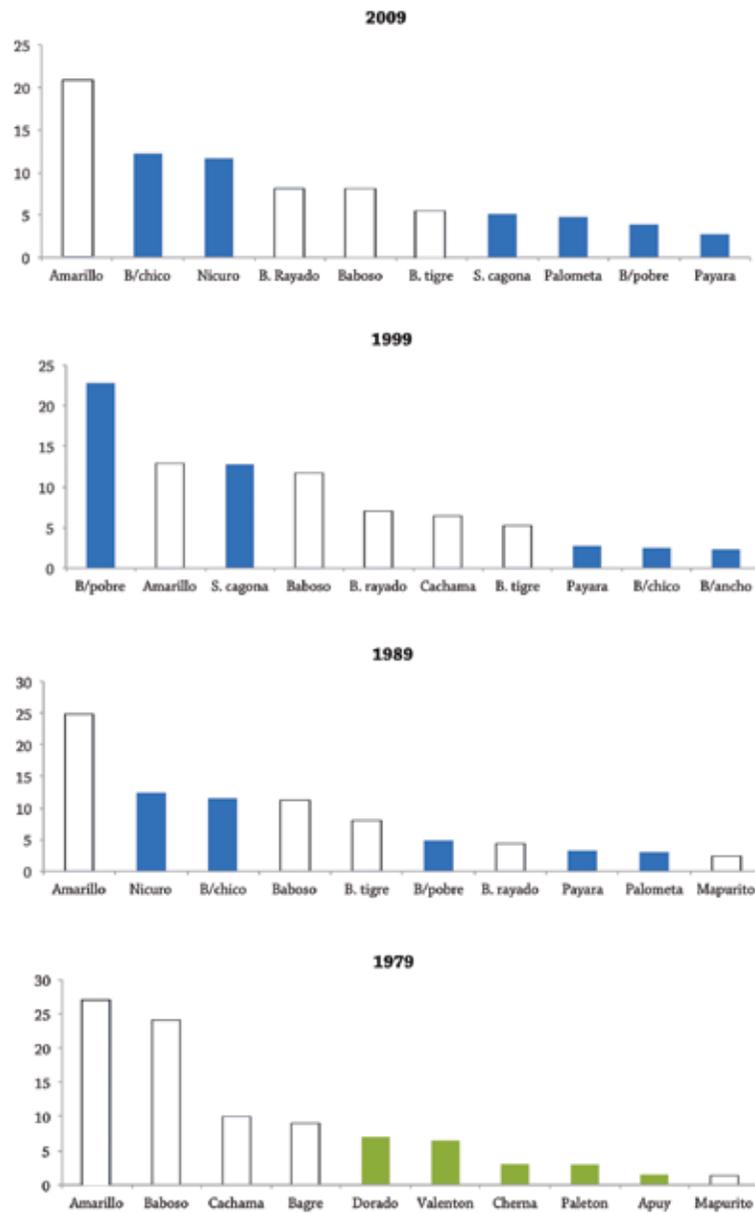


**Figura 5.** Composición por especie de las capturas desembarcadas en cinco puertos de la Orinoquia colombiana (Arauca, Puerto López, Puerto Gaitán, Puerto Carreño, San José Guaviare e Inírida). Periodo: 2009. Fuente: MADR-CCI (2010).

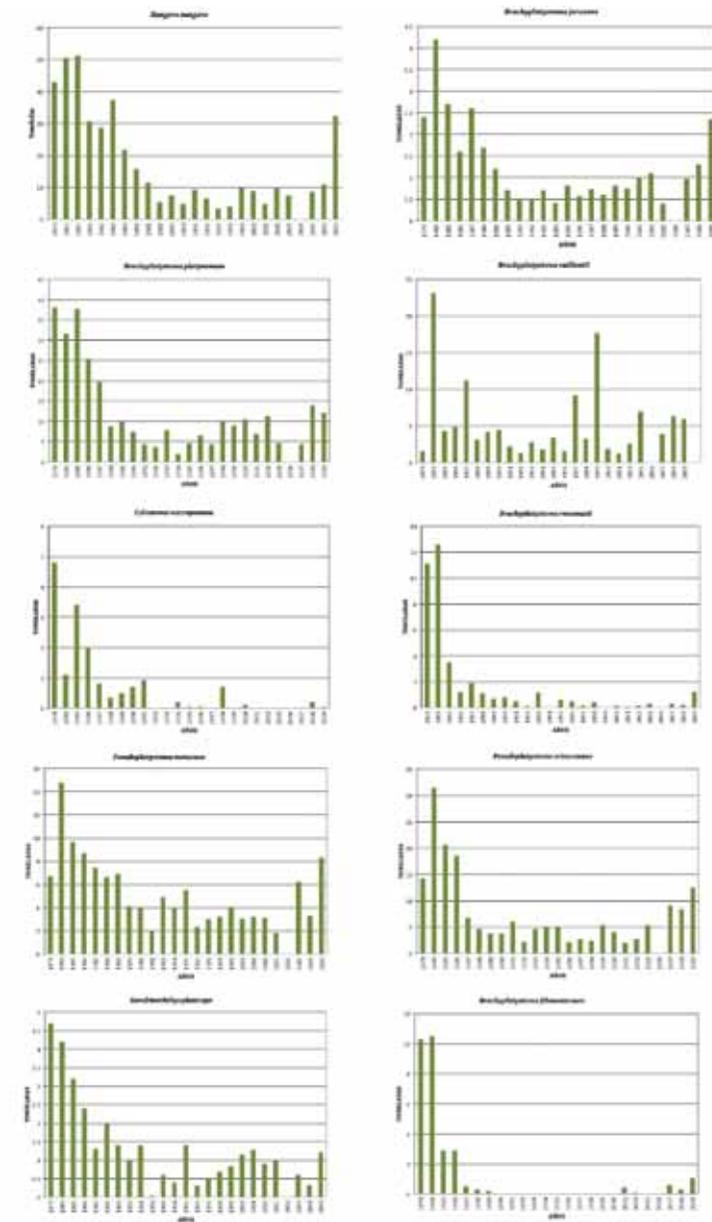


F. Rojas

ORINOCO



**Figura 6.** Variación en la composición por especie de las capturas desembarcadas en el municipio de Puerto López. Periodo: 1979, 1989, 1999 y 2009. Barras verdes, especies que disminuyen aporte en desembarcos. Barras azules, especies ingresan a primeros lugares de desembarcos. Fuente: Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (2002), MADR-CCI (2010).



**Figura 7.** Desembarcos históricos (1979 a 2009) de nueve especies de importancia comercial en Puerto López, Meta. Años 1979-1986 de *P. metaense* y *P. orinocoense*, estimados a partir de desembarcos totales de las dos especies con base en la proporción promedio de los demás años. Fuente: Valderrama-Barco y Garzón-Franco (1982), Garzón-Franco (1984b), Paredes (1985), Ramírez-Gil (1987), Ajiaco-Martínez y Ramírez-Gil (1988a, 1988b, 1990, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2006), Ajiaco-Martínez (1991a, 1991b, 1992), Incoder-CCI (2007), MADR-CCI (2008, 2009, 2010).

ORINOCO

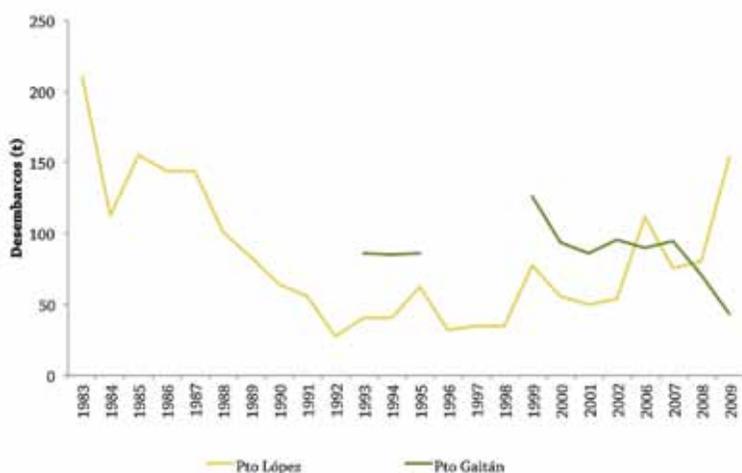


F. Rojas

Al observar los desembarcos por especie, se aprecia el estado crítico de las especies *B. filamentosum*, *B. rosseauxii*, *C. macropomum*, y *S. planiceps*, con una drástica disminución en los volúmenes comercializados en Puerto López (Figura 7), sin que se evidencie ningún indicio de recuperación. De estas, solo *C. macropomum* y *S. planiceps* tienen el período reproductivo protegido por una veda, sin embargo a pesar de esa medida, no se observa aumento en la población que se refleje en los volúmenes comercializados, es posible que la degradación del bosque de galería haya impactado en *C. macropomum*, ya que por sus hábitos alimenticios (hervívora), depende de la vegetación circundante. En otro grupo de especies se visualiza una tendencia hacia la recuperación, alrededor del año 1997 y posterior a la implementación de la veda en la región (año 1995). Dentro de estas especies se reportan a *B. juruense*, *B. platinemum*, *Pseudoplatystoma orinocoense*, *P.*

*metaense* y *Zungaro zungaro*, las cuales en el 2009 presentaron niveles de desembarco similares a los alcanzados en los años 1987-1988. Para *B. vaillantii*, históricamente se han observado oscilaciones en las cantidades comercializadas con cuatro registros máximos en los años 1983, 1987, 1997 y 1999, encontrando que en el año 2009 se reportó una cifra superior a las registradas en el período del 1995 al 2002 (exceptuando los picos antes mencionados).

Las cantidades totales de pescado comercializado anualmente en Puerto López presentan variaciones con el tiempo, ya que después de 24 años y una profunda crisis en las capturas, se ha vuelto a observar en los últimos años los volúmenes de pesca similares a los alcanzados en los años 80 (Figura 8). Sin embargo, en Puerto Gaitán se presenta un efecto contrario en los desembarcos, debido principalmente al



**Figura 8.** Cantidad de pescado desembarcado en Puerto López y Puerto Gaitán, parte alta del río Meta. Período: 1983-2009. Fuente: Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (2002), Incoder-CCI (2007), MADR-CCI (2008, 2009, 2010).

abandono de la actividad por parte de los pescadores para ir a trabajar en las petroleras ya que les genera mejores ingresos económicos. Es posible que adicionalmente el incremento en los desembarcos de Puerto López, responda a fenómenos meteorológicos que han facilitado la recuperación de las poblaciones de algunas especies, tal como ha sido observado en *Prochilodus mariae* en la cuenca del Orinoco.

En los demás sitios muestreados de la Orinoquia se registran oscilaciones en las capturas atribuibles al riesgo e incertidumbre de la actividad pesquera (Tabla 7). Sin embargo, el poco tiempo de seguimiento continuo a estos centros de desem-

barco no permite hacer inferencias sobre las tendencias en las capturas de estos puertos.

**Comercialización del producto**

En la Orinoquia, no se lleva a cabo ninguna clase de procesamiento al producto fuera del eviscerado o en caso de los bagres de talla superior a 1 m longitud estándar (LE), el descabezado, para facilitar su acopio. El 50% del producto llega enhielado al puerto, el 33% en estado fresco, el 11% seco-salado y el 6% congelado. El seco-salado se observa durante los tres primeros meses del año, y corresponde a producto capturado en el último trimestre del año

**Tabla 7.** Desembarcos anuales en centros pesqueros muestreados de la Orinoquia colombiana.

Sitio	Año	Desembarcos (t)	Fuente
Arauca	1995	724,7	Ramírez-Gil <i>et al.</i> (1997)
	1996	488,3	
	2006	550,4	Incoder-CCI (2007)
	2007	398,7	MADR-CCI (2008)
	2008	482,6	MADR-CCI (2009)
	2009	371,5	MADR-CCI (2010)
Puerto Carreño	1998	188,6	Ajiaco-Martínez <i>et al.</i> (2001)
	2007	69	MADR-CCI (2008)
	2008	85,7	MADR-CCI (2009)
	2009	100,2	MADR-CCI (2010)
San José del Guaviare	2006	146	Incoder-CCI (2007)
	2007	172,1	MADR-CCI (2008)
	2008	151,6	MADR-CCI (2009)
	2009	99,4	MADR-CCI (2010)
Bajo Guaviare e Inírida	1998	241	Pineda-Arguello <i>et al.</i> (2001)
	2006	112	Incoder - CCI (2007)
	2007	270,1	MADR-CCI (2008)
	2008	118,1	MADR-CCI (2009)
	2009	249	MADR-CCI (2010)

## ORINOCO

anterior, que se conserva de esa manera para la venta en la temporada de cuaresma, cuando es muy apreciado.

### Rutas de comercialización

Las rutas de comercialización varían de acuerdo con las zonas de pesca. De manera general en los puertos de desembarco se tienen cuartos fríos donde se congela el pescado que ha de ser transportado a los mercados fuera del área de pesca. Las especies que se destinan a estos mercados son los bagres como rayados, amarillo, dorado, baboso, apuy, valentón, nicuro, y especies de escama como la cachama y el bocachico. Para consumo local se destinan la palometa, curvinata, payara, los cíclidos, los serrasálmidos, en general peces de escama y de pequeño porte.

El 52% del producto capturado en el área de influencia de Arauca se vende principalmente en Bogotá, el 40% se consume en el municipio de Arauca y el 8% en Yopal (SIPA-MADR-CCI 2009).

El pescado procedente de la región del alto Meta (desde Bocas del Guayuriba a Orocué), se queda para la comercialización local en un 61%, dado que la industria petrolera ha generado un aumento en la población y de este producto se surten los casinos y restaurantes que atienden operarios de las empresas; el producto restante se vende en Villavicencio (36%) y a Bogotá solo se transporta el 3% (SIPA-MADR-CCI 2009).

En la parte baja del río Meta, el pescado capturado en los municipios de La Primavera y Puerto Carreño en el Vichada se comercializa de manera local (76%) hacia Bogotá el 17% y en Villavicencio el 7% (SI-

PA-MADR-CCI 2009). Desde los dos sitios es transportado congelado por vía aérea.

Los desembarcos en San José del Guaviare tienen como principal destino el Municipio de Granada a donde se lleva el 48% del total, el 31% se consume localmente, el 13% en Bogotá y el 8% restante en Villavicencio (SIPA-MADR-CCI 2009). En esta región el producto se transporta congelado por vía terrestre.

De la región del bajo Guaviare (Inírida y Barrancominas), las capturas tienen como principal destino la ciudad de Bogotá (49%), seguido del consumo local (35%) y hacia Villavicencio el 16% (SIPA-MADR-CCI 2009). El pescado se transporta congelado por vía aérea. Parte del producto llevado a Villavicencio tiene como destino final la ciudad de Bogotá, es producto procedente de Barrancominas que por el tipo de aeropuerto sólo llegan aviones tipo DC3 que no están autorizados para aterrizar en Bogotá, entonces descargan en Villavicencio y luego siguen en furgones climatizados hacia Bogotá.

### Reglamentación pesquera vigente

De manera general sobre la actividad pesquera en la región de la Orinoquia, están vigentes las disposiciones de la Ley 13 de 1990 y su Decreto Reglamentario 2256 de 1990 que prohíbe entre otros:

- Extraer recursos declarados en veda o de áreas reservadas.
- La pesca con métodos ilícitos tales como el empleo de materiales tóxicos que entrañen peligro para la vida humana o los recursos pesqueros, así como llevar a bordo tales materiales.

- Llevar a bordo o emplear aparejos de especificaciones que no correspondan a las permitidas.
- Desecar, taponar, variar o bajar el nivel de los ríos, lagunas, ciénagas o cualquier otro cuerpo de agua, sin permiso de la autoridad competente.
- Abandonar en las playas y riberas o arrojar al agua desperdicios, sustancias contaminantes u otros objetos que constituyan peligro para la navegación, la circulación o la vida.
- Pescar, procesar y comercializar ejemplares que no cumplan con las tallas mínimas establecidas, salvo excepciones que establezcan la ley o el reglamento.

Particularmente, para la Orinoquia colombiana, la Resolución de Inderena N° 1087 de 1981, reglamenta los artes de pesca y establece las tallas mínimas de captura para las principales especies de consumo. Esta norma fija la longitud máxima de la malla estacionaria en 40 m, la altura máxima en 6 m y la abertura de malla mí-

nima en 18 cm; para las mallas estacionarias la longitud no debe superar los 100 m, la altura los 8 m y la luz de malla debe ser inferior a los 18 cm. Las mallas en ningún momento pueden ocupar más de la mitad del ancho del cauce donde se utilicen. Se prohíbe el uso del chinchorro como arte de pesca en toda la Orinoquia colombiana.

En la tabla 8, se presentan las tallas mínimas reglamentaria de las especies que fueron reguladas con esta disposición.

El Acuerdo N° 0008 de 1997 del Inpa, establece una veda de recursos pesqueros para el consumo humano en la Orinoquia colombiana, que comprende los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guainía, Vaupés y Guaviare, entre el 1 de mayo y el 30 de junio de cada año. En este período se prohíbe el acopio, transporte y comercialización de productos pesqueros de consumo; solo los pescadores podrán vender el pescado obtenido en las faenas en las zonas de pesca.



F. Rojas

Tabla 8. Tallas mínimas de captura de especies reglamentadas en la Orinoquia.

Nombre científico	Nombre válido actual	Talla mínima (cm LE)
<i>Paulicea luetkeni</i>	<i>Zungaro zungaro</i>	80
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	50
<i>Goslinia platynema</i>	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	62
<i>Pinirampus pinirampu</i>	<i>Pinirampus pirirampu</i>	40
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	40
<i>Prochilodus mariae</i>	<i>Prochilodus mariae</i>	27
<i>Piaractus brachypomum</i>	<i>Piaractus brachypomum</i>	51
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	65
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	<i>Ageneiosus inermis</i>	35
<i>Colossoma macropomum</i>	<i>Colossoma macropomum</i>	60

ORINOCO

Nombre científico	Nombre válido actual	Talla mínima (cm LE)
<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	85
<i>Callophysus macropterus</i>	<i>Callophysus macropterus</i>	32
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	32
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	<i>Sorubimichthys planiceps</i>	95
<i>Mylossoma duriventre</i>	<i>Mylossoma duriventre</i>	24
<i>Hydrolicus scomberoides</i>	<i>Hydrolycus armatus</i>	55
<i>Pseudoplatystoma spp</i>	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	65
<i>Sachsdoras sp.</i>	<i>Pterodoras rivasi</i>	60
<i>Oxidoras niger</i>	<i>Oxidoras niger</i>	55
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	100
<i>Brycon sp.</i>	<i>Brycon sp.</i>	28
<i>Leiarius marmoratus</i>	<i>Leiarius marmoratus</i>	44
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	<i>Semaprochilodus laticeps</i>	35

**Consideraciones finales**

Si bien los desembarcos pesqueros de consumo en los puertos monitoreados de la Orinoquia colombiana han permanecido estables en los últimos cuatro años, la sostenibilidad de los mismos depende fundamentalmente de la conservación de los ecosistemas de la cuenca. Esto implica un reto para la región ya que se deberá armonizar el desarrollo económico con un adecuado manejo ambiental, el cual hasta el momento no se ha dado, generando una seria amenaza sobre los recursos hidrobiológicos y consecuentemente los pesqueros.

La medida adoptada por las autoridades pesquera en los años 1995 a 1997, de establecer una veda a la comercialización, acopio y transporte de los recursos pesqueros de la Orinoquia, durante el período reproductivo de la mayoría de las especies ícticas de interés comercial (mayo y junio),

ha sido la cuota de sacrificio concertada que tanto el gremio de pescadores como de comerciantes han pagado para garantizar la estabilidad de las capturas. Este esfuerzo a futuro puede ser en vano, si continúa el crecimiento desordenado de los centros urbanos con un inadecuado manejo de las aguas negras, el aumento de las industrias, la actividades comerciales y de servicio que poco respeto muestran con el ambiente, el creciente desarrollo de la explotación petrolera sin las correspondientes medidas de manejo de descargas y de mitigación ante eventos de derrames y la continua deforestación de los bosques para dar paso a la ganadería y a los cultivos lícitos e ilícitos. Este panorama nos muestra que la responsabilidad de la conservación de los recursos hidrobiológicos y pesqueros, recae en gran medida sobre las autoridades ambientales, que son las llamadas a garantizar la restauración y/o conservación de los ambientes acuáticos y terrestres que



F. Rojas



- a. Arte de pesca: cature. Guanía. Foto: R. Ajiaco
- b. Pescador indígena en el río Vichada. Foto: F. Gómez
- c. Pesca artesanal bocón, río Inírida. Foto: C. Lasso
- d. Pesca artesanal, *Cichla temensis*. Foto: C. Lasso
- e. Pesca de subsistencia, río Guaviare. Foto: C. Lasso
- f. Sartas de pescado Puerto Inírida. Foto: C. Lasso

## ORINOCO

sustentan los recursos pesqueros actualmente aprovechados.

Como parte de los recursos de la Orinoquia, se comparten con Venezuela, es necesario que se concreten acciones de armonización del manejo pesquero de la cuenca, tema que se viene discutiendo desde 1990, sin que se hayan logrado avances. Son cuatro aspectos en especial los que requieren de la atención binacional: estadísticas pesqueras, temporadas de veda, artes y métodos de pesca y tallas mínimas. En ese sentido los estudios requeridos para sustentar las medidas se deben hacer en conjunto con base en información tomada en los dos países, en especial sobre las especies migratorias. Así será posible establecer parámetros para toda la cuenca y no como se viene haciendo actualmente, donde cada nación toma decisiones a partir únicamente de los datos que recoge dentro de sus fronteras.

A futuro se debe construir un esquema de seguimiento binacional a las pesquerías de consumo de la cuenca del Orinoco, mediante un sistema compatible de toma de información, actualizando de manera permanente la normativa, de modo que se pueda proteger el recurso, con prioridad en las especies que muestran estado crítico señaladas en este capítulo.

## Bibliografía

- Ajiaco-Martínez, R. E. 1991a. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en el municipio de Puerto López parte alta del río Meta (Orinoquia) 1989. Informe técnico inédito. Inderena, Puerto López. 19 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. 1991b. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Subsistema Meta) Orinoquia, 1990. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 20 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. 1992a. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López, Meta (Orinoquia), 1991. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 14 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1988a. Monitoreo de peces de consumo en Puerto López. Subsistema Meta alto (Orinoquia), 1986. Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 39 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1988b. Análisis de la captura comercial en el municipio de Puerto López, parte alta del río Meta (Orinoquia), 1987. Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 50 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1990. Análisis de la captura comercial en el municipio de Puerto López, parte alta del río Meta (Orinoquia), 1988. Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 19 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1993. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), 1992. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 14 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1994. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 1993. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 12 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1995. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 1994. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 12 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1996. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 1995. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 15 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1997. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 1996. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 13 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1998. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 1997. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 15 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 1999. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 1998. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 17 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 2000. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 1999. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 17 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 2001. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 2000. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 19 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 2002. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 2001. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 17 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 2003. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López (Meta), en 2002. Informe técnico inédito. Inpa, Puerto López. 18 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E. y H. Ramírez-Gil. 2006. Monitoreo a la captura comercial de peces de consumo en la Orinoquia colombiana. Informe técnico. Incoder-Nakuani. Villavicencio. 25 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E., L. M. Carrillo-Villar y H. Ramírez-Gil. 2001. La pesca de especies de consumo en el área de influencia de Puerto Carreño. *En*: Ramírez, H y R. Ajiaco (Eds.). La pesca en la baja Orinoquia, una visión integral. Inpa. 240 pp.
- Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia- Corporinoquia. Resolución 200.15.07-0702 del 31 de Julio de 2007.
- Departamento Nacional de Estadística-DANE. 1996. Encuesta Nacional Agropecuaria. Resultados 1995, Bogotá, Colombia. 187 pp
- Departamento Nacional de Planeación-DNP 2010. Aspectos básicos grupo étnico indígenas. 81 pp. Disponible en: <http://www.dnp.gov.co/PORTALWEB/LinkClick.aspx?fileticket=CpCS1dVTQf4%3d&tabid=273>
- Domínguez, C. 1998. La gran cuenca del río Orinoco. Pp 39-67. *En*: Domínguez, C. Colombia Orinoco. Fondo FEN, Instituto de Estudios Orinoquenses, Bogotá, Colombia.
- Encuesta Nacional Agropecuaria-ENA. 2008. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 187 pp.
- ENA. 2009. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 193 pp.
- FAO-IFAD. 2006. Water for food agriculture and rural livelihoods. Pp. 243-274. *En*: Water a shared responsibility, capítulo 7. Disponible en: [http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2\\_ch\\_7.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_7.pdf)
- Garzón, F. 1984a. Diagnóstico de las pesquerías de los peces de consumo en la comisaría del Guainía. Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio, 24 pp.
- Garzón, F. 1984b. Monitoreo de los peces de consumo en Puerto López, (Subsistema Meta, 1983-1984). Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio.
- Garzón, F. y M. Valderrama. 1982. Consideraciones acerca del esfuerzo, producción, composición de la captura, artes pesqueros utilizados y características del componente humano de las pesquerías. Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 83 pp.
- Garzón, F. y M. Valderrama. 1988. Evaluación de la captura y el esfuerzo de



F. Rojas

## ORINOCO



F. Rojas

- las pesquerías de consumo del alto río Meta, en la Orinoquia colombiana. *Triana* 1: 209-228.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH. 1997. Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia; Causas de pérdida de Biodiversidad. Tomo II. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Santa fé de Bogotá.
  - Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder y Corporación Colombia Internacional - CCI. 2007. Pesca y Acuicultura Colombia. 2006. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 138 pp.
  - Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. 1983. Atlas de la Orinoquia - Amazonia. IGAC, Bogotá. 31 pp.
  - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-Ideam. 2008a. Valores medios de niveles del año 2006, corriente Orinoco, estación Puerto Carreño, municipio Puerto Carreño. 1 pp.
  - Ideam. 2008b. Valores medios de niveles del año 2006, corriente Arauca, estación Puente Internacional, municipio de Arauca. 1 pp.
  - Ideam. 2008c. Valores medios de niveles del año 2006, corriente Meta, estación Puente Lleras, municipio de Puerto López. 1 pp.
  - Ideam. 2008d. Valores medios de niveles del año 2006, corriente Guaviare-Inírida, estación Guayare, municipio Inírida. 1 pp.
  - Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - Inpa. 1996. Boletín estadístico pesquero colombiano 1995. Bogotá, Colombia. 104 pp.
  - Inpa. 1997. Boletín estadístico pesquero colombiano 1996. Bogotá, D. C. Colombia. 110 pp.
  - Inpa. 1997. Acuerdo 008. Bogotá, D.C.
  - Inpa. 1999. Boletín estadístico pesquero colombiano 1997-1998. Bogotá, D. C. Colombia. 114 pp.
  - Inpa. 2001. Boletín estadístico pesquero colombiano 1999-2000. Bogotá, D. C. Colombia. 139 pp.
  - Lasso, C. A., J. I. Mojica, J. S. Usma, J. Maldonado-O, C. DoNascimento, D. C. Taphorn, F. Provenzano, Ó. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez y A. Ortega-Lara. 2004. Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: lista de especies y distribución por subcuencas *Biota Colombiana* 5 (2): 95 - 158.
  - Marín, R. R. 1992. Estadísticas del sobre el recurso agua en Colombia. HIMAT. Segunda Edición. Editorial Arte y Fitolito. Bogotá, D. C. 412 pp.
  - Milliman, J. D. y R. H. Meade. 1983. World-wide delivery of river sediments to the oceans. *Journal of Geology* 91: 1-21.
  - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, Corporación Colombia Internacional - CCI. 2008. Pesca y Acuicultura Colombia. 2007. Informe Técnico Regional Cuencas del Orinoco y Amazonas. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, D. C. Colombia. 94 pp.
  - MADR-CCI. 2009. Pesca y Acuicultura Colombia. 2008. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, D. C. Colombia. 75 pp.
  - MADR-CCI. 2010. Pesca y Acuicultura Colombia. 2009. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, D. C. Colombia. 71 pp.
  - Novoa, D. 2002. Los recursos pesqueros del eje fluvial Orinoco - Apure: Presente y Futuro. Ministerio de Agricultura y Tierras. Caracas. 148 pp.
  - Ojeda, O. y R. Arias. 2000. Informe nacional sobre la gestión del agua en Colombia. Disponible en: <http://www.cepis.org.pe/bvsarg/e/fulltext/infcol/infcol.pdf>.
  - Paredes, J. 1985. Monitoreo pesquero en Puerto López, subsistema Meta Alto (Orinoquia) Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 154 pp.
  - Pineda-Arguello, I. Z., R. E. Ajiaco-Martínez y H. Ramírez-Gil. 2001. El recurso pesquero de consumo en el área de influencia de Inírida, Guainía. Pp. 39-56. *En: Ramírez, H y R. Ajiaco. La pesca en la baja Orinoquia, una visión integral.* Inpa. 240 pp.
  - Ramírez, M. A. 2008. Cultivos para la producción sostenible de biocombustible: una alternativa para la generación de empleo e ingresos. Modulo IV. Palma africana. Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo SNV. Tegucigalpa, Honduras. 22 pp.
  - Ramírez-Gil, H. 1987a. Monitoreo de peces de consumo en Puerto López, subsistema Meta alto (Orinoquia) 1985. Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 36 pp.
  - Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 1988. Artes pesqueros utilizados en la pesca de consumo en la parte alta del río Meta. Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 25 pp.
  - Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 1990. Breve descripción de la pesquería (consumo y ornamental), en la Orinoquia Colombiana limítrofe con Venezuela. Informe técnico presentado en el Primer Seminario Colombo-Venezolano Sobre Pesca Fluvial en Puerto Ayacucho (Venezuela). Informe técnico inédito. Inderena, Villavicencio. 18 pp.
  - Ramírez-Gil, H., R. E. Ajiaco-Martínez y M. Valderrama-Barco. 1997. Reseña sobre la pesca de especies de consumo y ornamentales en la Orinoquia Colombiana. *Boletín Científico INPA* 5: 89-112.
  - Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 2001. La Orinoquia colombiana y su área de frontera. Pp. 9-22. *En: Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez (Eds.). La pesca en la baja Orinoquia: una visión integral.* Inpa, Bogotá, D. C. Colombia.
  - Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 2002. La pesca en la Orinoquia colombiana: pasado, presente y futuro. *Boletín Científico INPA* 7: 239-269.
  - Romero-Ruiz, M., K. Tansey, J. C. Berrio, A. Etter y A. Sarmiento. 2010. Cambio del uso del suelo y régimen de los fuegos en las sabanas de los Llanos Orientales de Colombia. Pp. 103-104. *En: Ramírez-Gil, H., L. M. Quiñonez-Q y E. Santana-Castañeda (Eds.). Libro de Resúmenes, Primer Congreso Internacional de Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco.*
  - Silva-León, G. 2005. La cuenca del río Orinoco: visión hidrográfica y balance hídrico. *Revista. Geográfica Venezuela*. 46 (2): 75-108.
  - Sistema de Información de pesca y acuicultura, SIPA - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR - Corporación Colombia Internacional, CCI. 2009. Archivo en Excel.
  - UNODC- Colombia. 2010. Colombia monitoreo de cultivos de coca 2009, junio de 2010. Disponible en: <http://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/Colombia-Censo-2009-web.pdf>
  - Valderrama-Barco, M. y F. Garzón-Franco. 1982. Monitoreo pesquero de consumo en Puerto López (Subsistema Meta), 1979/1980. Inderena- *Divulgación Pesquera* 10: (5).
  - Weibezahn, F. H. 1987. Sólidos suspendidos y disueltos en el alto y medio Orinoco (abril 1986 -marzo 1987): concentraciones, transporte y drenaje específico. Vol. 3. Universidad Simón Bolívar, Caracas (Venezuela). 90 pp.



F. Rojas

ORINOCO

**Anexo 1.** Listado de especies de consumo comercializadas por punto de desembarco en la Orinoquia colombiana. Fuente: Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez. \* Especies no incluidas en Lasso *et al.* (2011).

Especie	Arauca	Puerto López	Cabuyaru	Remolino	Puerto Gaitan	San Miguel	La Primavera	Puerto Carreño	San José del Guaviare	Barrancominas	Inírida
<b>Clupeiformes</b>											
<b>Pristigasteridae</b>											
<i>Pellona castelnaeana</i>	X	X			X			X	X		X
<i>Pellona flavipinnis</i>	X	X			X			X	X		
<b>Characiformes</b>											
<b>Anostomidae</b>											
<i>Leporinus agassizzi</i>	X	X			X						X
<i>Leporinus fasciatus</i>								X			
<i>Leporinus friderici</i>	X	X								X	X
<i>Leporinus sp.*</i>			X						X		X
<b>Characidae</b>											
<i>Brycon spp*</i>	X	X			X	X		X	X	X	X
<i>Colossoma macropomum</i>	X	X	X		X			X	X	X	X
<i>Metynnis hypsauchen*</i>											X
<i>Myloplus rubripinnis</i>											X
<i>Mylossoma duriventre</i>	X	X	X		X			X	X	X	X
<i>Piaractus brachypomum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pygocentrus cariba</i>	X	X			X			X	X	X	X
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	X				X			X	X	X	X
<i>Serrasalmus sp.*</i>	X	X			X			X			X
<i>Triportheus angulatus</i>		X									X
<b>Curimatidae</b>											
<i>Potamorhina altamazonica</i>	X	X			X			X	X		X
<b>Cynodontidae</b>											
<i>Hydrolycus armatus</i>	X	X	X		X	X		X	X	X	X
<i>Raphiodon vulpinus</i>		X	X		X			X	X	X	X
<b>Erythrinidae</b>											
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>											X

Especie	Arauca	Puerto López	Cabuyaru	Remolino	Puerto Gaitan	San Miguel	La Primavera	Puerto Carreño	San José del Guaviare	Barrancominas	Inírida
<i>Hoplias malabaricus</i>	X										X
<b>Ctenoluciidae</b>											
<i>Boulengerella sp.*</i>					X			X			X
<b>Prochilodontidae</b>											
<i>Prochilodus mariae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Semaprochilodus insignis</i>								X		X	
<i>Semaprochilodus kneri</i>								X			X
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	X	X	X		X				X	X	X
<b>Siluriformes</b>											
<b>Auchenipteridae</b>											
<i>Ageneiosus inermis</i>	X	X	X		X	X	X	X	X		X
<i>Trachycorystes sp.*</i>											X
<b>Callichthyidae</b>											
<i>Hoplosternum littorale</i>	X										
<b>Doradidae</b>											
<i>Oxidoras niger</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X
<i>Platydoras costatus*</i>											X
<i>Pterodoras rivasi</i>		X	X		X	X			X		X
<b>Heptapteridae</b>											
<i>Rhamdia sp.</i>			X								X
<b>Loricariidae</b>											
<i>Glyptoperichthys gibbiceps*</i>											X
<i>Panaque sp.*</i>									X		
<b>Pimelodidae</b>											
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>		X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	X	X	X		X			X	X	X	X
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	X	X			X		X	X	X	X	X
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	X	X	X		X			X	X	X	X
<i>Calophysus macropterus</i>	X	X	X		X			X	X	X	X
<i>Brachyplatystoma platyneum</i>		X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>		X	X	X	X				X		

## ORINOCO

Especie	Arauca	Puerto López	Cabuyaru	Remolino	Puerto Gaitan	San Miguel	La Primavera	Puerto Carreño	San José del Guaviare	Barrancominas	Inírida
<i>Hypophthalmus edentatus</i>									X		X
<i>Leiarius marmoratus</i>	X	X			X			X	X	X	X
<i>Megalonema platycephalum</i> *		X	X								
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	X	X		X	X		X	X	X	X	X
<i>Pimelodella sp.</i> *		X	X								
<i>Pimelodina flavipinnis</i> *		X	X								
<i>Pimelodus blochii</i>	X	X	X	X	X	X		X	X		X
<i>Pimelodus sp.</i> *		X	X								
<i>Pinirampus pinirampu</i>	X	X	X		X			X	X	X	X
<i>Platynemateichthys notatus</i>		X	X		X			X	X		X
<i>Platysilurus mucosus</i>		X	X								
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	X	X	X		X		X	X	X		X
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Sorubim lima</i>	X	X			X				X		
<i>Sorubimichthys planiceps</i>		X	X		X		X	X	X	X	X
<i>Zungaro zungaro</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Pseudopimelodidae</b>											
<i>Pseudopimelodus cf. bufonius</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
<b>Perciformes</b>											
<b>Cichlidae</b>											
<i>Biotodoma cupido</i>											X
<i>Cichla intermedia</i> *		X			X			X			X
<i>Cichla monoculus</i>								X			X
<i>Cichla orinocensis</i>		X						X	X		X
<i>Cichla sp.</i> *	X	X			X			X	X		X
<i>Cichla temensis</i>											X
<i>Crenicichla sp.</i> *											X
<i>Geophagus sp.</i> *											X
<b>Sciaenidae</b>											
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	X	X	X	X	X			X	X		X



# 7.

## CASOS DE ESTUDIO



M. Valderrama

# 7.1

## Especies INTRODUCIDAS y TRASPLANTADAS en las pesquerías, con énfasis en las tilapias (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis spp*) y las cachamas (*Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomum*)

Ricardo Álvarez-León, Francisco de Paula Gutiérrez-Bonilla, Tulia S. Rivas-Lara, Ginna González-Cañón y Camilo E. Rincón-López

### Resumen

Se muestra un panorama del estado actual de los procesos de introducción de las especies de las familias Centrarchidae (lobinas), Cichlidae (tilapias), Cyprinidae (carpas), Osphronemidae (gouramis), Pangasiidae (bagres pangasios) y Salmonidae (truchas, salmones), y de las especies trasplantadas de las familias Arapaimidae (pirarucus), Prochilodontidae (bocachicos), Characidae (yamús), Cichlidae (mojarras amarillas, tucunares, pavones) y Serrasalmidae (cachamas, pacús). Así mismo, a través de la información existente se pudo comprobar que tanto las tilapias (plateada y roja) como las cachamas (blanca y negra), ya hacen parte de las pesquerías en aguas naturales. Se analiza la situación de su distribución, la incursión en las estadísticas pesqueras, el manejo, los impactos, así como la situación general de éstas actividades ilícitas.

**Palabras clave.** Introducciones. Trasplantes. Hibridaciones. Acuicultura. Pesquerías. Legislación. Colombia.

### Introducción

En Colombia, las introducciones y/o los trasplantes con recursos hidrobiológicos y pesqueros han sido realizados por particulares y entidades gubernamentales, sin que para ello se hubiesen desarrollado estudios biológicos previos, que estableciesen la bondad o no de tales acciones. Sin estos presupuestos, las especies han sido utilizadas para la acuicultura (de fomento, intensiva, extensiva), para la pesca deportiva, como ornamentales y para repoblación. Sus impactos pueden tener tres visiones: (1) su aporte a la pesquería en aguas naturales; (2) el impulso de las actividades acuícolas y, (3) los impensados y poco evaluados impactos sobre las poblaciones nativas.

Shelton y Smitherman (1984) postulan que las fugas de peces de cultivo son inevitables y Welcomme (1988) a través de sus estudios ha podido determinar que las especies utilizadas en acuicultura eventualmente pasan al medio natural y por lo tanto cualquier introducción con fines de



P. R. Eslava

cultivo es una adición potencial a la fauna silvestre.

Globalmente, se acepta que introducir especies no se corresponde con la distribución natural de las especies, ni con la prevención que se debe tener respecto al cuidado de la diversidad biológica, más aún cuando tales acciones se den en ecosistemas acuáticos, de donde será extremadamente difícil o imposible su erradicación o manejo. Las introducciones son ya una práctica que ocurre a todos los niveles de organización biológica: microorganismos, plantas terrestres y acuáticas, invertebrados, anfibios, aves, peces, reptiles y mamíferos (Feinstein 2004).

La introducción de especies es un primer tema, pero un segundo es el del trasplante (traslado de una especie nativa local de una cuenca hidrográfica a otra en el mismo país). En Colombia, normativamente el trasplante (Código de los Recursos Naturales y de Protección del Ambiente -Decreto Ley 2811 de 1974; Decreto 1608 de 1978 -Reglamentario en Materia de Fauna Silvestre) no se considera una introducción, pero biológicamente lo es y en ocasiones su impacto puede llegar a ser igual o mayor (Gutiérrez-Bonilla 2005).

La piscicultura en Colombia como actividad que intentaba ser un subsector económicamente próspero se inicia a principios del siglo XX, basándose fundamentalmente en especies foráneas. Las primeras introducciones oficialmente registradas tienen lugar con los ciprínidos (carpas y afines) y los salmónidos, todas efectuadas de manera inconsciente, y sin el respaldo técnico y científico necesario; y obedeciendo al deseo de replicar experiencias externas de relativo éxito, pero sin considerar los riesgos, como por ejemplo las

fugas desde los sitios de confinamiento a los ecosistemas acuáticos dulceacuícolas, estuarinos y marinos, y sus potenciales impactos. Situación que está plenamente probada a través de los diagnósticos nacionales sobre la distribución de especies introducidas, trasplantadas y las acciones de repoblamiento. En este sentido el Inpa (Resolución 0461 del 8 de noviembre de 1995), abrió definitivamente la posibilidad de su cultivo en aguas naturales y/o artificiales, bajo el concepto de proyectos controlados. Lo que se sabe es que los mecanismos allí establecidos nunca se ejecutaron y las especies se han incorporado al medio natural, inclusive el Estado procedió a hacer repoblaciones en aguas naturales con estas y otras especies.

El objetivo general de este caso de estudio es dar a conocer la información primaria y secundaria existente sobre el estado actual de los peces introducidos y trasplantados, que han llegado a las aguas continentales de las cuencas hidrográficas colombianas, tanto en forma accidental como en forma premeditada, por ejemplo cuando se les ha usado en planes oficiales de repoblación de humedales, quebradas y ríos. No obstante, se resalta la ausencia de información sobre las cuencas del Amazonas y el Orinoco, al parecer porque en ellas la riqueza de especies nativas, ha desestimulado las actividades de piscicultura intensiva y extensiva, y si se han realizado proyectos aislados, estos se han desarrollado con especies nativas.

### Las introducciones

Sin llegar a incluir los procesos de introducción que hubiesen podido ocurrir con la llegada de los españoles a América, históricamente los primeros registros oficiales dan cuenta de la introducción a la Saba-

na de Bogotá en 1920 de la carpa común, *Cyprinus carpio* (Linnaeus 1758) originaria de China; posteriormente de la carpa espejo o de Israel, *Cyprinus carpio var. specularis* (Lacépède 1803) a aguas confinadas del Valle del Cauca. Procedente de los Estados Unidos se introdujo la trucha arco iris, *Onchorhynchus mykiss* (Richardson 1836) a la Laguna de Tota (Boyacá) y a la estación de Las Cintas en 1938 por el ciudadano ecuatoriano Ubidia Betancur (Gutiérrez-Bonilla 2005). Para ésta misma época, ocurrió la introducción de otros salmónidos como *Salmo salar* Linnaeus 1758, *Salmo trutta* Linnaeus 1758, *Salmo fontinalis* Mitchill 1814 (= *Salvellinus fontinalis*) y *Onchorhynchus kisutch* Walbaum 1792, que no han sido suficientemente documentados, desconociéndose su situación actual en las aguas confinadas y libres. Otra introducción no documentada es la de las lobinas o blackbass, *Micropterus salmoides* (Lacépède 1802), que se ha utilizado como especie para la pesca deportiva en los embalses del departamento de Antioquia.

De manera casi premonitory y estudiando la fauna silvestre e íctica de Colombia, Dahl (1958), hace 52 años expresó: “tenemos por fin las especies de tilapias, otros forasteros fracasados en las aguas libres. Estos pececillos en aguas colombianas empiezan a reproducirse, como hemos visto, con mucha frecuencia cuando apenas alcanzan una longitud de unos 5 cm, y llenan las aguas con peces miniaturas no comestibles. En pozos aislados, se pueden utilizar como peces de forraje para tucunaré y otros peces deportivos, pero por lo menos en las tierras calientes no hay razón para introducir especies exóticas, cuando los ríos y las ciénagas de Colombia abundan precisamente en carácidos pequeños y ciprinodóntos, excelentes peces de forraje”. Pero la situación de estas introducciones ya estaban en marcha y continuaron.

A finales de la década de 1959, ocurre la introducción de la tilapia negra *Oreochromis mossambicus* (Peters 1852) al Instituto de Piscicultura de Buga (Valle). La tilapia herbívora africana (*Tilapia melanopleura* = *T. rendalli* Boulenger (1897) por la Universidad de Caldas para sus proyectos de piscicultura en la Estación de Santágueda (Caldas) a finales de la década de los 60's. De la mojarra lora, plateada (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758), y de la tilapia o mojarra negra (*O. mossambicus*) en la década de los 80's a las Estaciones de Gigante (Huila) y de Repelón (Atlántico). A comienzos de los 80's, ingresa la tilapia roja (*Oreochromis spp*) que siendo un trihíbrido o tetrahíbrido, se introdujo con la finalidad expresa de aumentar la productividad de los cultivos, dado que era más apetecida en los mercados internacionales y tenía mejores rendimientos en biomasa que *O. niloticus*.

Identificada la problemática que podría generar la introducción de especies, en la década de los 80's se hizo un estudio que permitió registrar las especies y su distribución, incluyendo medidas preventivas y recomendaciones de manejo para su uso (Rodríguez-Gómez 1984). Se registró la introducción de 35 especies de peces (29 ornamentales, seis de consumo) de las cuales once estaban en cuerpos de aguas naturales (seis de consumo y cinco ornamentales). Copescal (1986) estableció que de 1940 a 1986, a Colombia se habían introducido respecto a especies hidrobiológicas continentales y estuarinas, 37 especies, y de estas 27 eran ornamentales.

Entre 1997 y 2002, se registraron entre especies, subespecies, variedades, híbridos y formas de cultivo, 162 diferentes tipos de organismos. Los peces fueron 154 y de estos, 97 eran introducciones y 57 trasplan-

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS

tados, comprendidos en 31 familias de peces y cinco de crustáceos. Las familias con mayor número de especies fueron: Cyprinidae con 37, Cichlidae con 35, Belontiidae con 12, Pimelodidae con 11, Characidae con diez, Salmonidae con ocho, Poeciliidae y Serrasalminidae con siete. Respecto a los peces introducidos, 93 especies se registraron en aguas artificiales y 32 en aguas naturales. De los trasplantados, 53 especies estaban en aguas artificiales y 17 en aguas naturales. Las cuencas hidrográficas con mayor número de especies ícticas introducidas y trasladadas fueron: el Medio Cauca con 90, el Alto Cauca con 89 y el Medio Magdalena con 80 especies. La vertiente con menor "contaminación biológica" fue la del Caribe, con ocho especies. En aguas naturales y respecto a especies introducidas, el Medio Magdalena poseía 15, el Alto Cauca 14 y el Alto Magdalena 13. Por Departamentos y considerando especies introducidas y trasplantadas, el Valle del Cauca poseía 91 de 27 familias, Caldas 76 de 10 familias y Antioquia 72 especies de 12 familias (Alvarado-Forero y Gutiérrez-Bonilla 1999, 2002, Gutiérrez-Bonilla 2005). Por ese mismo tiempo, se registraron e hicieron estudios sobre híbridos producidos en estaciones piscícolas, a los que se les registraron introgresiones genéticas, y de los mismos no se tiene certeza que hayan sido colocados en el medio natural (Burbano y Usaquén 2003).

Desde el 2002, se introdujo la tilapia chitralada (*O. niloticus* var. *chitralada*) como propuesta conjunta del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA- y los acuicultores, inicialmente para el Embalse de Betania (Huila) y el piedemonte llanero, sitios en donde la actividad acuícola ha sido intensa. Se tuvo como referencia que la especie era utilizada en Brasil con buenos resultados. Recientemente, tam-

bién se ha introducido el bagre asiático o pangasio o basa, *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage 1878) a Colombia.

La introducción de una amplia gama de especies o híbridos de cíclidos (tilapias) tuvieron el propósito de efectuar mejoras genéticas, en los pies parentales inicialmente introducidos, para aumentar la productividad de los cultivos, pues el mercado de estas especies a escala global y nacional era muy importante económicamente. Tal es el caso de *Oreochromis aurea* (Steindachner 1864), *O. hornorum* (Trewavas 1966), *O. urolepis* (Norman 1922) y *O. urolepis hornorum* (Trewavas 1966), especialmente para producir variedades rojas. Especies, híbridos y variedades todas que han pasado directamente a aguas naturales, bien por accidentales o por acciones de repoblación que las autoridades pesqueras o ambientales han realizado desde la década de los 90's y aún antes, para aliviar el descenso de la productividad íctica de las cuencas hidrográficas, a partir de las producciones efectuadas en las estaciones piscícolas estatales o privadas que distribuyen alevinos a los diferentes usuarios a escala nacional. Sin embargo, vale la pena anotar que la Resolución 0531 del 20 de diciembre de 1995, prohibió el repoblamiento en el territorio nacional, con cíclidos, ciprínidos y centrarquidos, como la lobina (*Micropterus salmoides*), estableciendo también que en las cuencas de la Orinoquia y Amazonia colombiana se vedaba el repoblamiento con especies exóticas y endémicas de otras cuencas. Respecto a los salmónidos, su repoblación si está permitida mediante la anterior norma expedida por el Inpa en 1995. Y aunque no se han cuantificado sus impactos en aguas naturales, se sabe que su nivel trófico requiere de especies forrajeras, que nunca fueron previstas, por lo que recurrieron a las especies nativas,

de ahí que muchas poblaciones o fueron diezmadadas o desaparecieron. A su vez, los pesos, tallas y madurez sexual de los salmónidos con los cuales se repobló, no se corresponden a lo registrado en ecosistemas de donde son originarias (Alvarado-Forero y Gutiérrez-Bonilla 2002).

### Los trasplantes

Los trasplantes son también una conducta ampliamente aceptada a nivel nacional, e incluye entre otras especies al pirarucú *Arapaima gigas* (Schinz 1822) originaria de la cuenca amazónica que fue trasplantada al Instituto de Piscicultura de Buga (Valle), y a los Departamentos de Antioquia, Caldas, Córdoba, Tolima y Huila. El tucunaré, *Cichla monoculus* (Spix y Agassiz 1831) también conocido erróneamente como *Cichla ocellaris* (Bloch y Schneider 1801) y el Oscar, *Astronotus ocellatus* (Agassiz 1831) de la cuenca del Amazonas, para los estudios en la Estación de Piscicultura del Santágueda (Caldas); la cachama negra *Colossoma macropomun* (Cuvier 1816), registrada en aguas naturales de las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge Sinú y Atrato; la cachama blanca *Piaractus brachypomum* (Cuvier 1818) a las estaciones de Gigante (Huila) y Repelón (Atlántico), después a varias fincas de cultivo de la cuenca del río Magdalena y del Atrato; el pacú *Piaractus mesopotamicus* Devincenzi 1942, a la Estación Las Terrazas (Meta), así como el yamú, *Brycon amazonicus* (Spix y Agassiz 1829) (= *B. siebenthalae* Eigenmann 1912), a las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, San Jorge y Atrato. De la cuenca del río Magdalena-Cauca-San Jorge, el bocachico *Prochilodus magdalenae* Steindachner 1879, fue trasplantado a los departamentos del Chocó y Córdoba (cuenca del río Sinú), y la mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* (Steindachner

1878) al piedemonte de los Llanos Orientales.

Podrían citarse muchos casos de especies trasplantadas, pero para citar uno más y con probados impactos negativos, está lo ocurrido con la mojarra amarilla (*C. kraussii*) que se llevó a la cuenca del Orinoco (Royero y Lasso 1992, Señaris y Lasso 1993). Esta especie originaria de las cuencas del Magdalena (Colombia), Maracaibo y Caribe (Venezuela y Colombia), fue introducida intencionalmente en los llanos inundables del Estado Portuguesa, se incorporó a ambientes naturales tras las crecientes del río (Mago 1978). En la actualidad ha desplazado a los cíclidos nativos de los llanos venezolanos, e incluso a otras especies llaneras, aportando en las lagunas inundables la mayor biomasa (Lasso com. pers.).

### Aporte a las pesquerías

En Colombia, la biomasa que se desembarca de especies nativas en aguas continentales desde hace 11 años, es inferior a la producción acuícola, que en un 93% está bien soportada por especies nativas trasplantadas o foráneas.

### Cuencas de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge

Existen muchos casos debidamente documentados de los aportes en biomasa de especies introducidas y/o trasplantadas en aguas continentales, pero sus registros son fraccionarios y en la mayoría de los casos sin series históricas que no permiten conclusiones sólidas. Un caso muy notable es la aparición en las pesquerías de las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge y en la Ciénaga Grande de Santa Marta, del gourami piel de culebra, *Tricho-*



P. R. Eslava

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

*gaster pectoralis* (Regan 1910) (Osphronemidae), que se introdujo desde Asia para uso de la acuariología, cumpliendo con una premisa establecida a nivel global, de que el 90% de los casos las especies introducidas, son posteriormente registradas en ecosistemas naturales, y así lo confirman los estudios de Santos-Martínez y Acero-Pizarro (1991), Arenas-Granados y Acero-Pizarro (1992). Está presente, en las Ciénagas de Ayapel, Chilloa, la Mojana y en el Embalse del Guájaro (Alvarado-Forero y Gutiérrez-Bonilla 2002).

A través de análisis de regresión, al parecer la presencia de *O. niloticus* ha impactado a las especies nativas, en las capturas de *Cathorops mapale* y *Tarpon atlanticus*, así como *T. pectoralis* lo ha hecho sobre las nativas *Ariopsis bonillae* y *Elops saurus*. Otros análisis de regresión mostraron que los cambios de salinidad y menor grado del pH, así como las descargas de aguas dulces, regulan la abundancia y distribución de todos los peces en la Ciénaga Grande de Santa Marta, incluyendo *O. niloticus* y *T. pectorales*. En análisis sobre la dieta, varias especies nativas y *O. niloticus* presentan una estrategia mixta, entre especialistas y generalistas, y se ha detectado solapamiento trófico entre *Diapterus rhombeus* y *O. niloticus*. Aunque la tilapia, comercialmente tiene un bajo precio en los mercados, la costumbre de su presencia, ha hecho que los pescadores exijan repoblamiento y reclamen su presencia. Las capturas fueron cinco veces mayores que todas las especies nativas en el periodo 1999-2001, sólo la nativa *Mugil liza* mantuvo abundancia y precio (Leal-Flórez 2007, Leal-Florez y Rueda-Hernández 2008). Sin embargo, lo negativo de la introducción estaría en el cambio de composición por especies, algo que antes de la apertura de los caños en la ciénaga nunca fue detectado de manera

tan drástica, y aún menos con la permanencia de tales impactos. Previsiones biológicas sobre lo que podría ocurrir con las obras de ingeniería hidráulica planificadas nunca se hicieron. Tres escenarios podrían incidir en la proliferación de las especies no nativas: (1) una mayor duración de los periodos de salinidad baja; (2) la introducción de linajes más eurihalinos de *O. niloticus* procedentes de cultivos en el área, y (3) la adaptación de los peces no-nativos a las condiciones cambiantes del estuario (Leal-Flórez 2007, Leal-Florez y Rueda-Hernández 2008).

Objetivamente hablando, son innegables e inocultables, los impactos socioeconómicos positivos ocurridos en muchos países frente a los desembarcos pesqueros bien de aguas naturales, de la acuicultura (estanques o jaulas) y en embalses con especies introducidas, especialmente con cíclidos y ciprínidos. Basta con citar, lo ocurrido en el Lago de Nicaragua (McKaye 1977, McKaye *et al.* 1995) y en los embalses de Betania (Departamento del Huila) y Prado (Departamento del Tolima) en Colombia, donde la tilapia roja (*Oreochromis spp*) se ha convertido en la especie más abundante (Alvarado-Forero 1998), siendo objeto de una intensa actividad de pesca artesanal y acuicultura, que al 2009 representaba junto con *O. niloticus* y *O. niloticus* var. *chitralada* las especies objeto de levante y cría en estos embalses. En Betania, se sabía que la implementación del embalse, afectaría a las poblaciones nativas de peces (44 especies), ante lo cual se diseñaron estrategias para que pasara a depender su producción pesquera de especies foráneas. Inicialmente se hicieron ensayos con ciprínidos (*Aristichthys nobilis*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio* var. *carpio*, *Cyprinus carpio* var. *specularis*) y posteriormente con cíclidos (*Oreochro-*

*mis niloticus*, *Oreochromis spp*). Al final, se implementó la acuicultura intensiva en jaulas basada en *O. niloticus* y *Oreochromis spp*, con fines comerciales. La producción en 1995, fue 131,7 kg/ha/año<sup>-1</sup> (Houghton y Calvo 1995). A 2008, el aporte de los cíclidos en el embalse fue de 678 t/año, a lo que debe sumarse la cifra de la producción en jaulas flotantes (12.000 t), para un total de 12.678 t, lo que representaría considerando el 50 % del área del embalse como apta para las capturas, un rendimiento de 181,5 kg/año<sup>-1</sup>. Al 2009, representaron el 97% de las capturas, registrándose tan sólo una especie nativa *Pimelodus grosskopfii* (capaz). La acuicultura en jaulas maneja aproximadamente 61,5 millones de individuos de *O. niloticus*, de *Oreochromis spp* y de *O. niloticus* var. *chitralada* (Gutiérrez-Bonilla 2009).

De las tilapias introducidas a Colombia, dos han sido particularmente exitosas: la tilapia roja (*Oreochromis spp*), tri o tetrahíbrido revertido hormonalmente y genéticamente inestable, de excelente productividad y rendimiento económico en condiciones de cautiverio en jaulas flotantes o estanques, e incluso en ecosistemas estuarinos como la Ciénaga Grande Santa Marta (Wedler 1994) en aguas costeras al sur de Cartagena (Mercado-Silgado y Siegert-García 1995) o en canales de marea al sur de Buenaventura (Banguera y Muriello 1994, Valverde-Pretelt y Álvarez-León 2002) y la tilapia nilótica (*O. niloticus*) registradas en aguas salobres de Caribe y de Pacífico (Valverde-Pretelt y Álvarez-León 2002, Mercado-Silgado y Álvarez-León 2003), que ha sido utilizada en policultivos y, liberada masivamente en casi todas las cuencas. Otras especies como la tilapia negra (*O. mossambicus*) y la tilapia herbívora (*T. rendalli*) mostraron sus bondades en la piscicultura rural, pero no dieron los

resultados esperados en la piscicultura intensiva, por lo que su cultivo cayó en desuso (Álvarez-León *et al.* 2002).

Para el 2002 y el 2003, respecto a la producción pesquera nacional, la acuicultura representó el 23,08% y el 25,65%. En el 2002, aportó 44.177 t y 50.238 t en el 2003, y dentro de estas cifras, las especies introducidas y/o trasplantadas aportaron a la producción de la acuicultura el 93,19% y 93,18% respectivamente (41.172 t y 46.812 t). Para los años 2002 y 2003, la acuicultura superó a la pesca artesanal continental que lleva más de una década en franco descenso con producciones anuales de 26.500 t. Para los últimos diez años, la acuicultura ha tenido un promedio anual de producción de 51.631 t, de los cuales el 28,7% es producción marina y 71,3% continental, sin haberse modificado la representación de especies introducidas y/o trasplantadas, que biológicamente debieran considerarse como “introducidas” aunque normativamente se traten de manera diferenciada (Robles 2008). A 2008, la producción pesquera y acuícola alcanzó las 166.000 t y de estas 28.718 t procedían de la pesca continental, por lo que la cifra sigue siendo inferior en 22.913 t (Barreto y Borda 2008). *Oreochromis spp* está ampliamente diseminada a nivel nacional a excepción del Departamento del Guainía y de manera muy localizada en la cuenca del Amazonas.

Las tilapias comenzaron a ser registradas en las estadísticas de desembarco para la cuenca del río Magdalena (Magangué) en 1992 con 58 t, en 1993 con 15 t, y las cachamas con 4,5 t. En 1994, las tilapias, se constituyeron en la cuarta especie con 2.309 t, y las cachamas con sus 365 t en la octava respecto a las 17 especies comerciales aprovechadas. Para 1998, se regis-

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

traron 70 t (Inpa 1995, 1996, 1997, 1998, 1999; Alvarado-Forero y Gutiérrez-Bonilla 2002). A 2009, el aprovechamiento de cíclidos en la cuenca fue de 1.113 t y de la que es la principal especie en términos de biomasa y número de individuos (*Prochilodus magdalenae*) es de 4.701 t. A 2009, *O. niloticus* en el Alto Magdalena, es la especie de mayor desembarco en el Embalse de Betania (89,9%) seguido del capaz (*Pimelodus grosskopfii*) y por *Oreochromis spp.*

*Oreochromis spp.* (reversado hormonalmente y genéticamente inestable), se encuentra distribuida por fugas y mal manejo de los cultivos, en los canales intermareales del Océano Pacífico y lagunas estuarinas del Mar Caribe, en donde se engorda en estanques y en jaulas flotantes. Los técnicos en sus informes y registros afirman que: “contrariamente a lo esperado, si hay reproducción del híbrido en agua salina” (Vásquez-Arango y Chaparro-Muñoz 1997). Como ambiente artificial su mayor presencia ocurre en el Embalse de Betania (Huila), donde su producción ascendió a 12.000 t (Gutiérrez-Bonilla 2009).

Las poblaciones de *O. niloticus*, a escala nacional se encuentran en buenas condiciones biológico-pesqueras, plenamente establecidas y estructuradas. Este es el caso de la Ciénaga Grande Santa Marta, que ha sido invadida por el ingreso de los “stocks” procedentes de los ríos, Magdalena (256.000 km<sup>2</sup>), Cauca (63.300 km<sup>2</sup>) y San Jorge (14.800 km<sup>2</sup>), estimándose que el número de individuos en las capturas en la CGSM, entre 2000, 2001 y 2002 correspondieron a 18.600.096 x 10<sup>3</sup>; 4.187.297 x 10<sup>3</sup> y 882.843 x 10<sup>3</sup> individuos respectivamente (Invemar 2002). Establecida la *O. niloticus*, a escala nacional en las aguas continentales y con altas producciones pesqueras, se quiso saber en las ciénagas

del norte de Colombia, a qué se debía su éxito poblacional, su grado de adaptación y capacidad colonizadora de nuevos hábitats. Con este fin Narváez-Barandica *et al.* (2005) y Narváez-Barandica (2006) a través de análisis morfométricos y genéticos, concluyen que todo se debe a en gran parte a una interacción entre las capacidades ecológicas (la tolerancia a condiciones ambientales y poco exigentes en la alimentación); biológicas (el tipo de reproducción, cuidado parental y machos poligámicos) y genéticas (los altos valores de variabilidad genética y fenotípica). Y establece como lo han hecho otros estudios que en Colombia, al éxito de *O. niloticus* se le podría sumar: (1) los programas de repoblamiento adelantados por el Estado a través de sus estaciones piscícolas, que utilizaban las diferentes especies de tilapias, o una mezcla de las mismas (progenies) de las cepas de *O. niloticus* procedentes de diferentes países; y (2) la posibilidad de que la influencia del ambiente sobre las poblaciones de tilapia hayan llevado como consecuencia la presencia de fenotipos específicos para cada ciénaga como un mecanismo de adaptación, puesto que las condiciones físicas, químicas y edáficas son muy diferentes en cada una ellas. Los factores fisicoquímicos en las diferentes regiones de la CGSM han sido ampliamente estudiados por Blanco-Racedo *et al.* (2006, 2007), así como la valoración socio-económica de la pesca artesanal por parte de Zamora-Bornachera *et al.* (2007) y como comparte su abundancia y dominancia con la nativa (*Mugil incilis*) en las ciénagas de la reserva natural Vía Parque Isla de Salamanca (Zubiria-Rengifo *et al.* 2008).

Colombia tiene una distribución de especies introducidas y trasplantadas, que parecen estar originando impactos biológicos aún no precisados, debidos especial-

mente al impensado proceso de la acuicultura y al repoblamiento con salmónidos (truchas y salmones), cíclidos (tilapias) y el trasplante de carácidos (cachamas) que poseen poblaciones de un relativo elevado número de individuos en las cuencas de los ríos Atrato, Cauca, Cesar, Magdalena, Orinoco, San Jorge, Sinú, y principalmente en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Nariño y Valle del Cauca (Otero 1989, Díaz-Sarmiento y Álvarez-León 1998, Álvarez-León y Rodríguez-Forero 2000, Álvarez-León y Salazar-Saldarriaga 2000, Gutiérrez-Bonilla 2001, 2005). De todas maneras hay opiniones contrastadas, pues Erazo-Killer (1989), afirmó y lo siguen haciendo muchos autores, que un adecuado control de las poblaciones exóticas puede evitar efectos negativos sobre las nativas. Opiniones similares han expresado De Iongh y Van Zon (1993), que registran para el caso de Thailandia, por lo menos nueve aspectos que han beneficiado al país desde el punto de vista socio-económico, sin que el uso de especies introducidas haya provocado severos

impactos ecológicos en términos de deterioro de los ecosistemas acuáticos, salvo casos incidentales. Opiniones que a 2010, podrían ser revaluadas al demostrarse que en por lo menos 52 de los 96 países, a donde han sido introducidos estos cíclidos, se han detectado impactos negativos sobre ecosistemas, comunidades y poblaciones naturales de especies nativas. Por lo que siempre persistirán dos corrientes en el tratamiento del tema: los beneficios económicos y la inconveniencia biológica, demostrada en el hecho de que la introducción de especies es responsable en un 40% de la pérdida de la diversidad biológica (McNeely *et al.* 2001).

En las figuras 1 a 4 (Anexos 1 a 12) se pueden ver las variaciones presentadas en las capturas de las especies introducidas (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis spp.*), en las cuencas del Caribe, Magdalena y Sinú, resaltándose como durante el período 2007-2009, en los primeros meses del año su captura se incrementa y alcanza máximos entre 200.000 y 550.000 kg, así mismo se presentan las formas de pre-

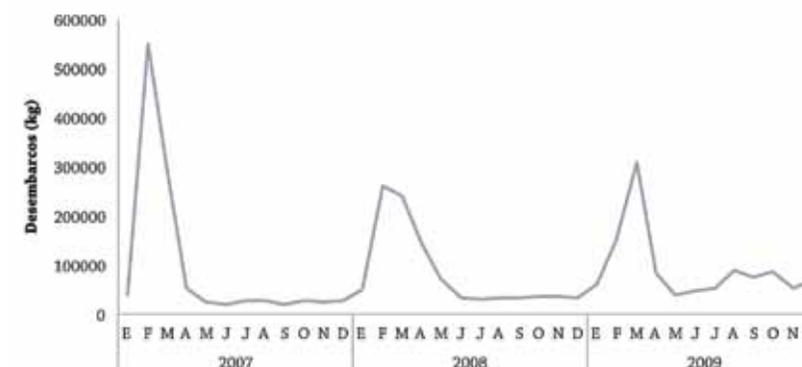


Figura 1. Estacionalidad de los desembarcos (kg) de *Oreochromis niloticus* en la cuenca del Magdalena. Período 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

sentación con las que se comercializa los productos.

El conocimiento de las especies exóticas tales como las tilapias (*O. hornorum*, *O. niloticus*, *Tilapia rendalli*) es extenso, gracias a las experiencias realizadas en el ámbito internacional, por lo que son preferentemente utilizadas a nivel nacional para la producción de carne en lugar de las especies nativas como el bocachico (*Prochilodus*

*magdalenae*), la sabaleta (*Brycon henni*), la charúa (*Brycon sinuensis*), la arenca (*Triportheus magdalenae*), la mojarra negra (*Caquetaia umbrifera*), la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*), el tucunaré (*Cichla monoculus*) y las cachamas (*Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomum*). Sobre estas últimas especies existen las mejores perspectivas y desde 1980 se desarrollan investigaciones y experiencias muy satisfactorias (Lovshin 1980, Martínez-Espi-



Figura 2. Distribución porcentual de la presentación de comercialización de *Oreochromis niloticus* en la cuenca del Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

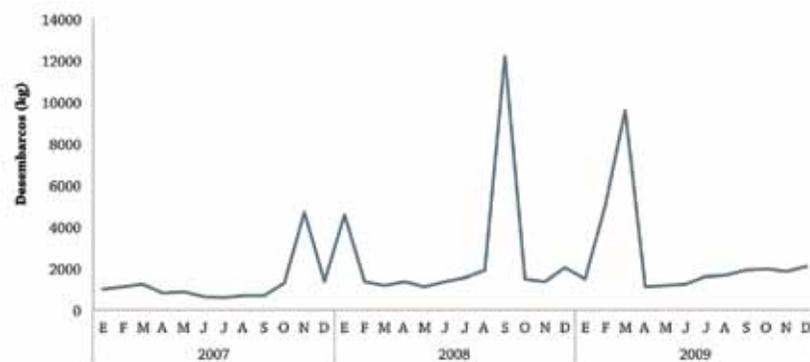


Figura 3. Estacionalidad de los desembarcos (kg) de *Oreochromis spp.* en la cuenca del Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

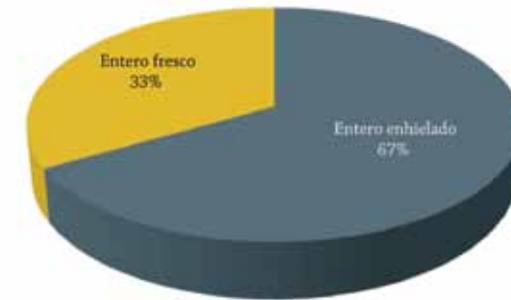


Figura 4. Distribución porcentual de la presentación para la comercialización de *Oreochromis spp.* en la cuenca del Magdalena. Periodo 2007-2009. SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

nosa 1984), aunque también han pasado al medio natural al propiciarse el trasplante en ecosistemas de los ríos Atrato, Cauca, Magdalena, San Jorge y Sinú.

En las figuras 5 a 8 (Anexos 13 y 14) se pueden ver las variaciones presentadas en las capturas de las especies transplantadas, cachama negra (*Colossoma macropomum*) y

cachama blanca (*Piaractus brachypomum*) en la cuenca del Magdalena. Se resalta como durante el período 2007-2009, su captura se incrementa y alcanza máximos entre 1.700 y 3.000 kg, en los últimos meses de año, así mismo se presentan las formas de presentación con las que se comercializa los productos.

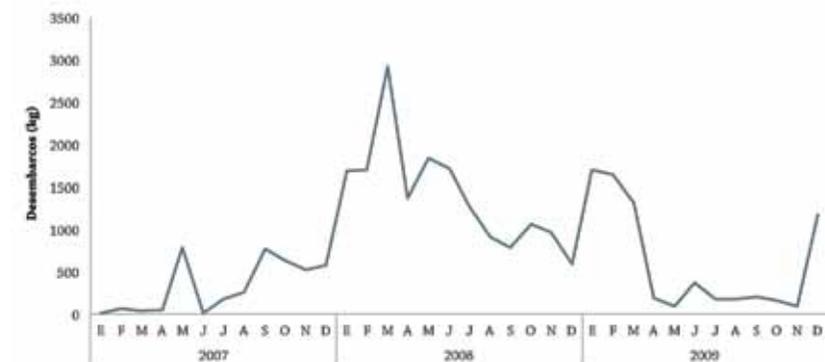


Figura 5. Estacionalidad de los desembarcos (kg) de *Colossoma macropomum*, en la cuenca del Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

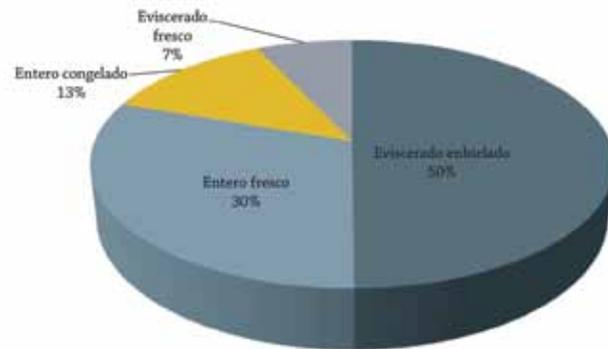


Figura 6. Distribución porcentual de la presentación de comercialización de *Colossoma macropomum* en la cuenca del Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

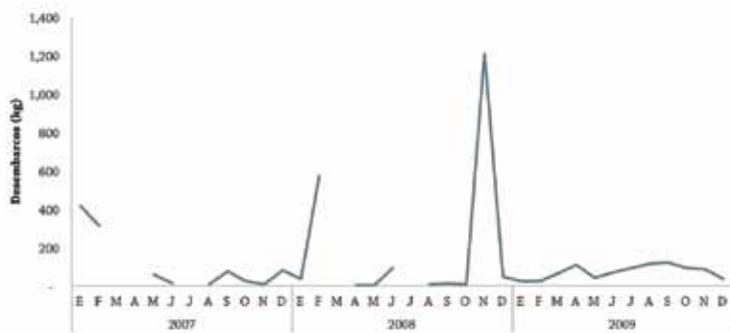


Figura 7. Estacionalidad de los desembarcos (kg) de *Piaractus brachypomum*, en la cuenca del Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

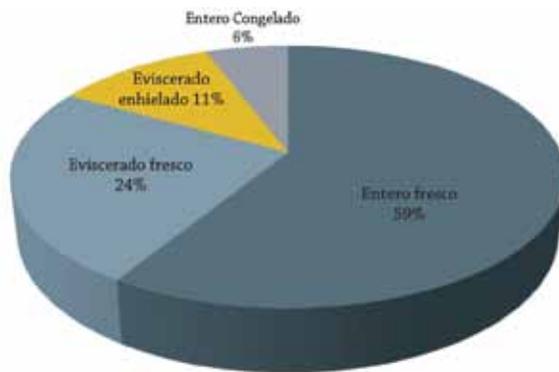


Figura 8. Distribución porcentual de la presentación de comercialización de *Piaractus brachypomum* en la cuenca del Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Cuenca del Sinú

En el caso de la cuenca hidrográfica del río Sinú, *O. niloticus* ha tomado una gran ventaja sobre las poblaciones naturales y sobre todo en las ciénagas de la margen izquierda (CMI) con 450 ha, pues Valderrama-Barco *et al.* (2002) registraron que constituyó el 42,6% de las capturas en el 2000 (predominando sobre *P. magdalenae*) y el 13% en la Ciénaga Grande Lórica (CGL) con 38.000 ha, mientras que en los años anteriores constituía el 3,3% y el 2,2% de captura respectivamente (Valderrama-Barco y Ortiz 1998). Para el año pesquero 2001-2002, Valderrama-Barco *et al.* (2002), registraron que la CGL aportó el 17,3 %, las CMI el 43,1 % (31,80 t) y a nivel de la cuenca con el 14 % (251,1 t), lo que significa una población desembarcada de aproximadamente 900.000 individuos. Económicamente, entre marzo de 2001 y febrero de 2002, *O. niloticus*, aportó en las CMI \$ 42,5 millones de pesos y en la CGL \$ 450,8 millones de pesos.

La producción de *O. niloticus* en la cuenca hidrográfica del río Sinú (251,1 t) puede no ser comparable con algunos altos rendimientos en otras áreas de América Latina, pero el que se haya estimado como rendimiento poblacional estable el valor de 2.158 t (Gutiérrez-Bonilla 2005), resulta comparable con lo establecido por Bonetto y Castello (1985) que listaron las principales especies introducidas en América Tropical y encontraron que todas han conllevado efectos negativos, estando entre ellas las tilapias. En Brasil, por ejemplo contribuyen con el 30 % en los reservorios DNOCS; en México son el 65-72% de las capturas, y entre estos están, el Lago Chapala, en donde son el 70% de 26 kg/ha/año; en el reservorio Miguel Alemán, las capturas son de 40 kg/ha/año, y 90% de

estos son tilapias; en República Dominicana entre el 70 y 90% de las pesquerías; en Cuba, la producción media anual de tilapias entre 1970 y 1974 fue de 14 t, de 1975 a 1979 fue de 543 t y de 1980 a 1984 fue de 9.967 t (Díaz-Sarmiento y Álvarez-León 1998), lo que significa el 93% del total de las capturas (10.659 t) (Gutiérrez-Bonilla 2005). A 2009, los desembarcos de cíclidos fueron de 3, 061 t (Anexos 1 al 6).

En las figuras 9 y 10 (Anexos 7 a 12) se pueden ver las variaciones presentadas en las capturas de *O. niloticus*, resaltándose como durante los el período 2007-2009, su captura se ha ido incrementando paulatinamente, hasta alcanzar un máximo de 500 kg, así mismo se evalúan las formas de presentación con las que se comercializa el producto.

En los estudios pesqueros del río Sinú, de las 27 especies desembarcadas por los pescadores artesanales, y sobre un total para la cuenca de 1.800 t, las tilapias representaron el 54% (234 t), en la parte baja de la cuenca. En 1998, representaron el 24% sobre un total estimado de 2.512 t y en el 2005, se mantuvo estable. La pesquería en la cuenca ha decaído ostensiblemente y los registros actuales (Incoder 2010), reportan 241,8 t, cifra que de ser cierta denota que las poblaciones ícticas están en extinción. Para el caso de la ciénaga de Betancí (2.500 ha), que mediante una infraestructura en el 2000 fue aislada del río Sinú, la captura de cíclidos introducidos ha llegado a ser del 80% de los aprovechamientos pesqueros.

Cuenca del Atrato

Los registros de movilización de la producción pesquera de la cuenca media del río Atrato, vienen evidenciando presencia de

ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava



- a. Mojarra negra (*Oreochromis mossambicus*). Foto: L. Mesa
- b. Mojarra lora (*Tilapia nilotica*). Foto: M. Morales-Betancourt
- c. Tilapia roja-híbrido. Foto: M. Morales-Betancourt
- d. Cachama blanca (*Piaractus brachipomum*), capturada en la ciénaga de Paredes (Magdalena). Foto: L. Pimiento
- e. *Caquetaia kraussii*. Especie trasplantada a la Isla de San Andrés. Foto: C. Lasso
- f. Cachama (*Colosoma macropomum*) en el Plato, cuenca Magdalena. Foto: J. Pérez



Figura 9. Estacionalidad de los desembarcos (kg) de *Oreochromis niloticus* en la cuenca del Sinú. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

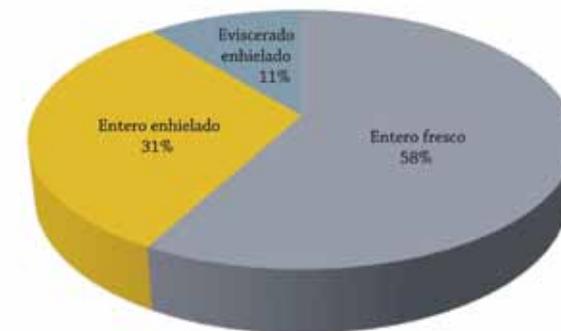


Figura 10. Distribución porcentual de la presentación para la comercialización de *Oreochromis niloticus* en la cuenca del Sinú. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

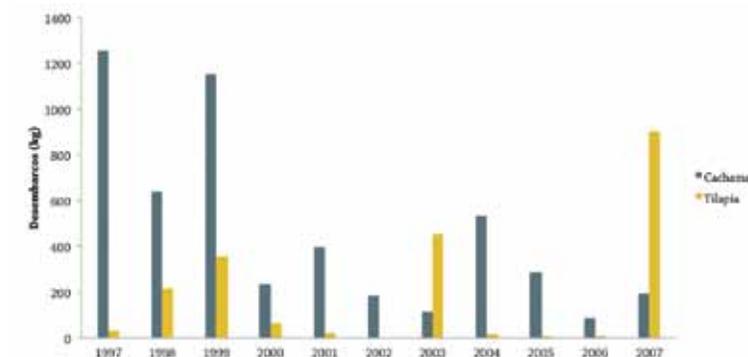


Figura 11. Producción pesquera de las especies introducidas en la cuenca media del río Atrato. Periodo 1997-2007. Fuente: Incoder (2008), SDA (2008).

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS

las especies introducidas desde 1997. Estas especies fueron introducidas en 1987, dentro del marco de un proyecto financiado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias con apoyo técnico y operativo de Corporación Autónoma Regional del Tolima-Cortolima y Corporación Autónoma de Desarrollo Sostenible del Chocó-Codechoco como una alternativa de producción piscícola continental que tuvo entre sus componentes la construcción de una Estación Piscícola en el Municipio de Tadó, principalmente para las comunidades de la región del San Juan, zona de tradición minera, con escasez de recursos ícticos y la de mayor mercadeo de la producción pesquera del medio Atrato.

Esta estación se enfocó como el epicentro para la realización de los estudios de investigación que aportaran conocimiento básico y aplicado sobre los recursos hidrobiológicos nativos y como la infraestructura soporte al fomento de la actividad acuícola continental en el departamento. En el departamento del Chocó la actividad piscícola con especies introducidas, se impulsó desde la década de los 80's por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Codechocó y organizaciones campesinas, no sólo con el objetivo de implementar una actividad económica, sino también como estrategia de seguridad alimentaria y posible mitigación ó recuperación de zonas perturbadas, especialmente teniendo en cuenta la gran potencialidad de la actividad dada las condiciones hídricas y edáficas, pero muy a pesar de la gran diversidad íctica de la región.

Gracias al esfuerzo de estas entidades y la vinculación de otros actores locales, se implementó la cadena piscícola en el departamento, la cual benefició inicialmente

a cerca de 93 piscicultores de los Municipios de Tadó, Cantón de San Pablo y Atrato quienes de acuerdo con ACUACH (Asociación de Acuicultores del Chocó) cuentan con una producción agregada de 32 t/mes principalmente de tilapia roja (*Oreochromis spp*).

Dicha actividad se hizo extensiva a comunidades a lo largo de la cuenca del río Atrato, donde por las condiciones climática e hídricas, la poca asesoría técnica en la elaboración, ubicación de los estanques y el manejo del cultivo, ha conllevado al escape masivo de ejemplares, aprovechando las constantes inundaciones de los cuerpos de agua que soportan los sistemas de producción acuícola.

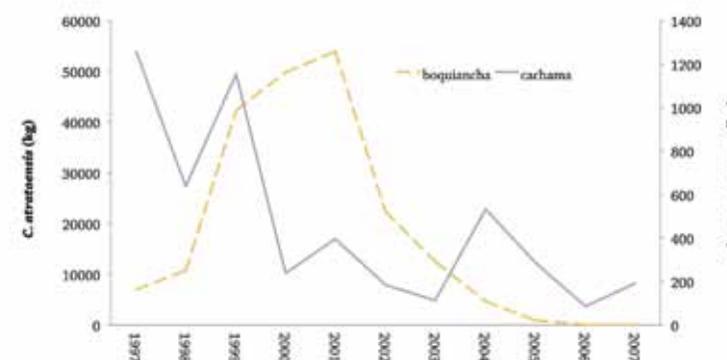
La SDA (2010) ha implementado prácticas de piscicultura con cachama negra (*Colossoma macropomun*), tilapia roja (*Oreochromis spp*), trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), tilapia negra (*Oreochromis mossambicus*), y en menor escala con carpa (*Cyprinus carpio var. carpio*), bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y yamú (*Brycon amazonicus*) en todo el departamento, y con ello, se aumentan la posibilidades de invasión de estas especies en diferentes cuerpos de agua (Anexo 15).

Aunque la producción de especies introducidas en el Atrato, representa menos del 1%, siendo muy inferior a las especies nativas, son significativos algunos registros como el de 1997 donde la cachama negra presentó los mayores valores, alcanzando los 1.257 kg. Por otra parte la tilapia muestra sus mayores picos en los años de 2003 y 2007 con un máximo de 903 kg (Figura 11).

De acuerdo a los datos desembarque no se pudo corroborar una relación directa entre

la disminución de especies nativas como la boquiacha (*Cynopotamus atratoensis*) y la presencia de especies introducidas como la cachama, sin embargo el coeficiente de

correlación R-LN ( $\rho$ ) = 0,42, muestra una moderada relación entre estas variables (Figuras 12 y 13).



**Figura 12.** Producción pesquera de la boquiacha (*Cynopotamus atratoensis*) y de cachama negra (*Colossoma macropomun*) en la cuenca media de río Atrato. Periodo 1997-2007. Fuente: Incoder (2008), SDA (2008).

## Conclusiones

La acuicultura a escala global y a partir de la década de los años 80's, identificó que existían impactos genéticos derivados de ésta actividad y se probó especialmente con salmónidos, pero luego se han elaborado con otras especies. Colombia, ha estado ajena a estos planteamientos, pero debe saberse que especial mención y atención debe darse a los impactos genéticos que sobre las poblaciones nativas o naturalizadas de especies foráneas, pueden ocurrir por la introducción de híbridos o nuevas especies, máxime cuando existan especies homólogas (Burbano y Usaquén 2003).

Algunas investigaciones han intentado evaluar los impactos genéticos de los cíclidos y/o sus híbridos, pero el no tener información genética precisa sobre los pies parentales importados, ha generado

imposibilidad para predecirlos. La introducción comercial al país de diferentes híbridos y cepas de *Oreochromis spp* con características genéticas específicas, generan multiplicidad de arreglos entre las diferentes progenies en diversa cuencas, los cuales no se conocen. Alvarado-Forero y Gutiérrez-Bonilla (2002) capturaron en diversas cuencas continentales individuos con aletas dorsales y pectorales reducidas y ausencia de globo ocular, muestra de afectaciones genéticas, características que se repitieron en muestreos realizados entre el 2003 y el 2005 (Burbano y Usaquén 2003, Gutiérrez-Bonilla 2005).

Que el Gobierno Nacional haya fomentado y mantenido un presupuesto más o menos creciente en el período 1984-1990, es un índice alentador de lo que puede hacerse dentro de la actividad, sin olvidar que los principales productos de la acuicultura

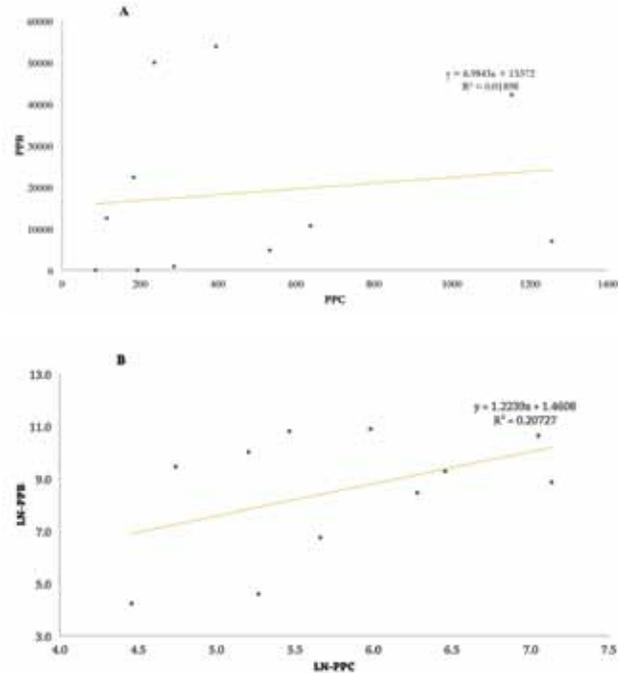


P. R. Eslava

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava



**Figura 13.** Producción pesquera (kg) de la cachama negra (*Colossoma macropomum*) (PPC) vs. producción pesquera de la boquiancha (*Cynopotamus atratoensis*) (PPB) en la cuenca media del río Atrato. Periodo 1997-2007. A) Datos crudos. B) Logaritmo natural (LN) de los datos. Fuente: Incoder (2008), SDA (2008).

colombiana son de origen exótico (trucha y tilapia), o han sido trasplantados (camarón, cachamas) y que en el 2000 la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN a través del grupo de especialistas en especies invasivas reconoció a *O. mossambicus* entre las 100 más peligrosas especies invasoras (Lowe *et al.* 2002), y que otras especies o variedades de tilapias en la conferencia sobre especies invasoras para Centroamérica y el Caribe, las hayan identificado como invasoras (*O. niloticus* y *Oreochromis spp*) (Hernández *et al.* 2002).

En contravía a todo lo establecido en las investigaciones nacionales e internacio-

nales, a 2010, el Estado tuvo la intención de formular una reglamentación que ampliaría el espectro de utilización de las tilapias a nivel nacional, estableciendo una reglamentación de bioseguridad, pero los impactos ya casi no tienen soluciones. Estas acciones, simplemente darán vía libre a la utilización en todos los ecosistemas (abiertos o cerrados) de especies que solamente debieran ser utilizadas en estricto confinamiento. Valga afirmar que según los promotores de las introducciones y los trasplantes, existen beneficios económicos derivados de tales acciones, biológicamente no justifica su implementación, pues sí de conservación, manejo, administración, y aplicación de la normativa se

trata, lo que hace mucho tiempo se debió hacer fue trabajar sobre la diversidad biológica que tanto ponderamos, pero que en la práctica poco valoramos.

Las especies introducidas a Colombia, en un inventario preliminar ascienden a 92 (moluscos, crustáceos, peces), siendo destinadas principalmente a la acuicultura y a la ornamentación, y provienen de un amplio rango de distribución mundial. De estas, 82 introducciones han sido encontradas en hábitat dulceacuícolas y estuarinos. Existe entre estos últimos varios casos de hibridación y trasplantes a diferentes cuencas hidrográficas. Su presencia en las granjas de producción acuícola y desde hace algunos años en las pesquerías, agrava aún más el futuro de las especies nativas (Courtenay y Robins 1979, Gutiérrez-Bonilla y Álvarez-León en evaluación).

La piscicultura en Colombia ha tenido un intenso trabajo genético, pues se han introducido padrones de diversas partes del mundo y realizado diversos ensayos de cruces en los laboratorios de las fincas piscícolas con el objeto de mejorar diversos aspectos de los peces, presionados, en la mayoría de los casos por el creciente y exigente comercio mundial, regional y nacional.

Poco se sabe sobre el tema a nivel nacional, aunque es alentador que la FAO (1981) y Copescal (1986) hayan registrado precisamente que es sobre el listado de las especies exóticas presentes por ejemplo en Colombia, sobre las que se debe trabajar de manera intensa (*Cyprinus carpio*, *Gambusia affinis*, *Micropterus salmoides*, *O. mossambicus*, *O. niloticus*, *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta*), con varios fines: resistencia al frío, mayor crecimiento, mayor crecimen-

to y eficiencia de la alimentación, herencia estable, y resistencia a enfermedades.

Sin embargo, frente a estos avances e investigaciones, no se sabe casi nada sobre el impacto que sobre las pesquerías de las diferentes cuencas hidrográficas han tenido la fuga de peces introducidos y su establecimiento en los ecosistemas que antes dominaban y ocupan las especies nativas. Una excepción a esto, es la valoración económica de los efectos de la tilapia plateada sobre las especies de peces más valiosas para los pescadores y consumidores, en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

### Bibliografía

- Alvarado-Forero, H. 1998. Plan de ordenamiento pesquero del Embalse de Betania (Huila). Inpa. Santa Fe de Bogotá D. C. Informe Técnico. 38 pp.
- Alvarado-Forero, H. y F. de P. Gutiérrez-Bonilla. 1999. Especies hidrobiológicas continentales introducidas - trasplantadas y su distribución en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Instituto de Investigaciones de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Santa Fe de Bogotá D. C. Informe Técnico. 134 pp.
- Alvarado-Forero, H. y F. de P. Gutiérrez-Bonilla. 2002. Especies hidrobiológicas continentales introducidas - trasplantadas y su distribución en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Instituto de Investigaciones de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Santa Fe de Bogotá D. C., Colombia. 181 pp.
- Álvarez-León, R. y A. Rodríguez-Foreiro. 2000. La acuicultura en Colombia: estado actual y perspectivas. *INFOPES-CA Internacional* 6: 40-47.
- Álvarez-León, R. y P. Salazar-Saldarriaga. 2000. Nuevos cíclidos (Pisces:

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

- Cichlidae) introducidos recientemente a Colombia. *Dahlia* 4: 55-60.
- Alvarez-León, R., F. de P. Gutiérrez-Bonilla y A. Rodríguez-Forero. 2002. La introducción y trasplante de peces dulceacuícolas en Colombia: impactos ecológicos, económicos y legales. Pp. 55-62 + 270-274. *En: Mojica-Corso, J. I., C. Castellanos-Castillo, J. S. Usma-Oviedo y R. Álvarez-León (Eds.). Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia*
  - Arenas-Granados, P. y A. Acero-Pizarro. 1992. Presencia del gourami piel de culebra *Trichogaster pectoralis* (Regan 1910) (Pisces: Belontiidae), en la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Volumen I. Pp. 491-500. *En: Memorias VIII Seminario Nacional de las Ciencias y las Tecnologías del Mar,*
  - Banguera, W. y J. Murillo. 1994. Cultivo experimental de peces en canales intermareales en el Golfo de Tortugas, tilapia roja florida (*Oreochromis mossambicus* x *Oreochromis hornorum*). Inpa-Buenaventura (Valle). Informe Técnico. 10 pp.
  - Barreto, C. y C. Borda. 2008. Evaluación de recursos pesqueros colombianos. Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. Subgerencia de Pesca y Acuicultura. Bogotá D. C. Colombia. 131 pp.
  - Bonetto, A. y H. Castello. 1985. Pesca y piscicultura en aguas continentales de América Latina. OEA. *Serie de Biología, Monografía* 31: 1-100.
  - Blanco-Racedo, J. A., E. A. Vilorio-Maestre y J. C. Narváez-Barandica. 2006. ENSO and salinity changes in the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian Caribbean *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 66: 157-167.
  - Blanco-Racedo, J. A., J. C. Narváez y E. Vilorio. 2007. ENSO and the rise and fall of a tilapia fishery in Northern Colombia. *Fisheries Research* 88 (1-3): 100-108.
  - Burbano, C. y W. Usaquén. 2003. Caracterización genética de cinco especies icticas del río Sinú (*Caquetaia kraussi*, *Brycon moorei*, *Prochilodus magdalenae*, *Pimelodus clarias*, *Sorubim lima*). Proyecto Hidroeléctrico Urrá. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Departamento de Biología. Bogotá D. C. Informe Técnico. 150 pp.
  - Copescal. 1986. Introducción de especies icticas y conservación de los recursos genéticos de América Latina y el Caribe. FAO, Copescal. OP 3: 1-12.
  - Couterney, W. R. Jr. y C. R. Robins. 1979. Exotic aquatic organisms in Florida with emphasis on fishes: A review and recommendations. *Transactions of The American Fisheries Society* 102: 1 - 12.
  - Dahl, G. 1958. Los peces del río Sinú. Informe preliminar. Secretaría de Agricultura y Ganadería de Córdoba. Imprenta Departamental de Montería. Córdoba, Colombia. 47 pp.
  - De Iongh, H. H. y J. C. Van Zon. 1993. Assessment of impact of the introduction of exotic fish species in northeast Thailand. *Aquaculture and Fisheries Management* 24 (3): 279-289.
  - Díaz-Sarmiento, J. A. y R. Álvarez-León. 1998. Fish biodiversity conservation in Colombia. Pp. 215-223. *En: Harvey, B., C. Ross, D. Greer y J. Carolsfeld (Eds.). Action-Before-Extinction: an international conference on conservation of fish genetic diversity. International Development-Research-Centre-IRDC, Ottawa-Canada; International Development Research Centre IRDC, Ottawa, Canada 202-505-Fisgard-St World-Fisheries-Trust 1998.*
  - Erazo-Killer, A. 1989. Introduction of exotic species for fish culture at the Llanos Orientales Region. Pp. 43-46. *En: Memory of the Workshop on Introduction of Hydrobiologic Species to Aquaculture.*
  - FAO. 1981. Situación actual de la acuicultura en América Latina. 2ª Reunión Com. Pesca Continental para América Latina. Copescal. Santo Domingo, Rep. Dominicana, dic. 2-4, 14 pp.
  - Feinstein, B. J. 2004. Learning and transformation in the context of Hawaiian traditional ecological knowledge. *Education Quarterly* 54 (2): 20-105.
  - Gutiérrez-Bonilla, F. de P. 2001. La introducción de especies como un fenómeno global y las especies hidrobiológicas continentales introducidas y/o trasplantadas en Colombia. *Asociación Luna Roja-Revista Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible* 5 (14): 3-32.
  - Gutiérrez-Bonilla, F. de P. 2005. Distribución de las especies hidrobiológicas continentales introducidas y/o trasladadas en Colombia. Caso de Estudio: Biología y ecología de *Oreochromis niloticus* en la cuenca hidrográfica del río Sinú. Tesis Doctoral. Departament de Biología Animal (Vertebrats). Facultat de Biología. Universitat de Barcelona. 350 pp.
  - Gutiérrez-Bonilla, F. de P. 2009. La actividad pesquera en el Embalse de Betania (Huila). Ajuste al plan de ordenamiento pesquero y acuícola del Embalse de Betania. Facultad de Biología Marina, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá D. C. Colombia. 60 pp.
  - Gutiérrez-Bonilla, F. de P. y R. Álvarez-León. Reseña histórica sobre la presencia de las tilapias en Colombia. Universidad de Caldas. *Luna Azul* (Revista Científica, Versión On Line). Sometido.
  - Hernández, G., E. Lahmann y R. Pérez-Gil. 2002. Invasores en Mesoamérica y el Caribe. Costa Rica. IUCN. San José, Costa Rica. 110 pp.
  - Houghton, G. y A. Calvo. 1995. La pesca artesanal en el Embalse de Betania. Pp. 17. *En: Taller sobre aprovechamiento y ordenamiento pesquero y acuícola de Embalses. Inpa, CENIACUA, CHB.*
  - Inpa. 1995. Boletín de Estadísticas Pesqueras. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Santafé de Bogotá D. C. Colombia. Sin paginación.
  - Inpa. 1996. Boletín de Estadísticas Pesqueras. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Santafé de Bogotá D. C. Colombia. Sin paginación.
  - Inpa. 1997. Boletín de Estadísticas Pesqueras. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Santafé de Bogotá D. C. Colombia. Sin paginación.
  - Inpa. 1998. Boletín de Estadísticas Pesqueras. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Santafé de Bogotá D. C. Colombia. Sin paginación.
  - Inpa. 1999. Boletín de Estadísticas Pesqueras. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Santafé de Bogotá D. C. Colombia. Sin paginación.
  - Incoder. 2008. Registros de desembarque pesqueros y boletines de estadísticas pesqueras, 1997-2007 en la cuenca media del Atrato. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural Integrado. Subgerencia de Pesca y Acuicultura. Quibdó Chocó, Colombia. sp.
  - Incoder. 2010. Documento Técnico de Cuotas 2010. Propuesta presentada al Comité Ejecutivo para la Pesca. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural Integrado. Subgerencia de Pesca y Acuicultura. Bogotá, D. C. Colombia. 322 pp.
  - Invermar 2002. Monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la CGSM: Un enfoque adaptativo. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis". Santa Marta Colombia. Informe Técnico Final 1999-2002. 232 pp.

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

- Leal-Flórez, J. 2007. Impacts of non-native fishes on the fishes community and the fishery of the Ciénaga Gran de Santa Marta Estuary, Northern Colombia. Facul. of Biology. University of Bremen. Thesis Dr. Rer. Nat. Invemar / ZMT Bremen / DAD. 153 pp.
- Leal-Florez, J. y M. E. Rueda-Hernández. 2008. Role of Nile tilapia in the long term variations of abundance and species composition of the native ichthyofauna in a Caribbean estuary. *Bulletin of Marine Science* 82 (3): 365-380.
- Lovshin, L. 1980. Situación del cultivo de *Colossoma spp* en Sudamérica. *Revista Latinoamericana de Acuicultura* 5: 27-32.
- Lowe, S., M. Browse y S. Boudelas. 2002. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the Invasive Species Database. Invasive Species Specialist Group. Auckland. New Zealand. 11 pp.
- Mago, F. 1978. Los peces de agua dulce de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Editorial Cromotip, Caracas. 35 pp.
- Martínez-Espinosa, M. 1984. El cultivo de las especies del género *Colossoma* en América Latina. Consultoría FAO-RLAC/84/41-PES-5. Santiago de Chile. 46 pp.
- Mercado-Silgado, J. E. y R. Álvarez-León. 2003. Piscicultura en Colombia: experiencias en la zona costera del Caribe. *INFOPESCA Internacional* 13: 24-30.
- Mercado-Silgado, J. E. y P. A. Siegert-García. 1995. Cultivo en jaulas de tilapia roja *Oreochromis spp* en aguas salobres. Pp. 209-225. En: Rodríguez, H., G. Polo y O. Mora-Lara (Eds.). Fundamentos de Acuicultura Marina. Serie Fundamentos, 2. Inpa. Bogotá, Colombia.
- McKaye, K. R. 1977. Competition for breeding sites between the cichlid fishes of Lake Jiloá, Nicaragua. *Ecology* 58: 291- 302.
- McKaye, K. R., J. D. Ryan, J. R. Sattuffer jr., L. J. López, G. I. Vega y E. P. Van Der Berghe. 1995. African tilapia in Lake Nicaragua. *BioScience* 45: 406 - 411.
- McNelly, J. A., H. A. Mooney, L. E. Neville, P. Schei y J. K. Waage (Eds.). 2001. A global strategy on invasive alien species. Global Invasive Special Programme. IUCN. Gland, Switzerland. 60 pp.
- Narváez-Barandica, J. C. 2006. Evaluación de la estructura genética y morfométrica de las poblaciones de tilapia (Pisces: Cichlidae: *Oreochromis*) en algunas ciénagas del norte de Colombia. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 125 pp.
- Narváez-Barandica, J. C., A. Acero-Pizarro y J. Blanco-Racedo. 2005. Variación morfométrica en poblaciones naturalizadas y domesticadas de la tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae) en el norte de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 29 (112): 383-394.
- Otero, R. J. 1989. Introduction of exotic species for fish culture at the Llanos Orientales region. Pp. 43-46. En: Memory of the Workshop on Introduction of Hydrobiologic Species to Aquaculture.
- Robles, C. A. 2008. Nueva institucionalidad para el sector de la pesca y la acuicultura. *Revista Colombiana Ciencias Pecuarias* 21 (3): 461-462.
- Rodríguez, H. 1984. Peces exóticos introducidos y establecidos en aguas colombianas. Inderena. Bogotá, D. C. 36 pp.
- Royero, R. y C. Lasso. 1992. Distribución geográfica actual de la mojarra de río, *Caquetaia kraussii*, (Steindachner, 1878) (Perciformes, Cichlidae) en Venezuela: un ejemplo del problema de la introducción de especies. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 52 (138): 163-180.
- Santos-Martínez, A. y A. Acero-Pizarro. 1991. Fish community of the Ciénaga Grande de Santa Marta. Colombia: composition and zoogeography. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 2 (3): 247-63.
- Señaris, J. C. y C. A. Lasso. 1993. Ecología alimentaria y reproductiva de la mojarra de río, *Caquetaia kraussii* (Steindachner 1878) (Pisces: Cichlidae), en los Llanos Inundables del Edo. Apure, Venezuela. *Publicaciones de la Asociación de Amigos de Doñana* 2: 1-58.
- SDA. 2008. Información pesquera del Departamento del Chocó, consolidada entre 1987 y 2007. Secretaría Departamental de Agricultura. Quibdó, Chocó, Colombia. Sin Paginación.
- SDA. 2010. Información piscícola del Departamento del Chocó, consolidada entre 1987 y 2007. Secretaría Departamental de Agricultura. Quibdó, Chocó, Colombia. Sin Paginación.
- SIPA-MADR-CCI. 2007-2009. Estadísticas pesqueras nacionales de las especies *Colossoma macropomum*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis spp*, *Piaractus brachypomus* entre 2007-2009. Proyecto de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombia Internacional. Bogotá D. C. Colombia. Sin Paginación.
- Shelton, W. L. y R. O. Smitherman. 1984. Exotics fishes in warm water aquaculture. Pp. 262 - 301. En: Courtenay, Jr., W. R. y J. R. Sattuffer Jr. (Eds.). Distribution, Biology and Management of Exotics Fishes. Johns Hopkins University Press. Baltimore (Ma.) USA.
- Valderrama-Barco, M. y O. Ruiz. 1998. Monitoreo pesquero del Medio y Bajo Sinú. Evaluación de la captura y esfuerzo y determinación de información biológico pesquera de las principales especies ícticas en las áreas de Loricá, Betancí y Tierralta. Convenio Inpa / Urrá S.A. ESP. Montería, Córdoba, Colombia. Informe Final. 120 pp.
- Valderrama-Barco, M., S. Vejarano, D. Solano, L. Álvarez, C. Núñez, E. Jarava y Pescadores del Sinú. 2002. Monitoreo y estadística pesquera de la Cuenca del río Sinú con participación comunitaria. Convenio Inpa / Urrá S. A. Montería Córdoba. Colombia. Informe Final. 105 pp.
- Valverde-Pretelt, J. y R. Álvarez-León. 2002. Piscicultura en Colombia: Experiencias en la zona costera del Pacífico. *INFOPESCA Internacional* 12: 20-27.
- Vásquez-Arango, J. G. y N. Chaparro-Muñoz. 1997. Aprovechamiento de productos agrícolas para el cultivo de la tilapia roja (*Oreochromis spp*) en jaulas flotantes, transfiriendo tecnología a la comunidad, Golfo de Urabá, Caribe colombiano. Pp. 76. En: IV Simposio Colombiano de Ictiología Agosto 7-10 de 1997. Resúmenes de Conferencias y Exposiciones. Acitcios, Invemar, UDM, Inpa. Santa Marta.
- Welcomme, R. L. 1988. International introductions of island aquatic species. *FAO. Fisheries Technical Paper* 294: 1-318.
- Wedler, E. 1994. Cultivo de la tilapia roja en lagunas costeras bajo condiciones de salinidad fluctuante. Experimentos de engorde intensivo en jaulas en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Facultad de Ingeniería Pesquera. Universidad del Magdalena. Santa Marta. Colombia. 105 pp.
- Zamora-Bornachera, A. P., J. C. Narváez-Barandica y L. M. Londoño-Díaz. 2007. Valoración económica de la pesquería artesanal en la Ciénaga Grande de Santa Marta y el Complejo de Pajarales, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 36: 33-48.
- Zubiria-Rengifo, W., A. Lacayo Morelli, A. Acero-Pizarro y J. C. Narváez-Barandica. 2008. Diversidad y abundancia de la ictiofauna de un complejo de lagunas costeras en una reserva natural del Caribe colombiano. *Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 168 (70): 125-139.

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

## Anexos

## Peces introducidos

**Anexo 1.** Producción (kg) de la tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en las cuencas Caribe, Magdalena y Sinú. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Cuenca	2007	2008	2009
Caribe	1.603.520	1.659.963	543
Magdalena	1.122.739	997.897	1.113.423
Sinú	17.406	22.702	27.091
<b>Total</b>	<b>2.743.665</b>	<b>2.680.562</b>	<b>1.141.057</b>

**Anexo 2.** Desembarcos (kg) de tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en las cuencas Caribe, Magdalena y Sinú, durante 2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2009).

Lugar	2009	Total general
Cartagena	480	480
San Antero	63	63
<b>Total</b>	<b>543</b>	<b>543</b>

**Anexo 3.** Comercialización de la tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en las cuencas del Mar Caribe según su presentación. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Presentación	Porcentaje (%)
Entero congelado	30
Entero fresco	70
<b>Total</b>	<b>100</b>

**Anexo 4.** Desembarcos (kg) de tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en la cuenca del río Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Lugar	2007	2008	2009
Ayapel	14.914	12.762	21.761
Barrancabermeja	6.487	2.598	7.495
Caucasia	59	431	585
Chimichagua	9.059	26.235	63.757
El Banco	7.022	4.134	21.353
Gamarra	-	-	28.421
Hobo	130.958	159.677	190.695
Magangue	789.598	540.946	520.175

Lugar	2007	2008	2009
Henchí	633	1.278	1.062
Plato	36.371	35.887	58.848
Yaguará	121.903	201.389	192.633
Zambrano	5.737	12.560	6.640
<b>Total</b>	<b>1.122.739</b>	<b>997.897</b>	<b>1.113.423</b>

**Anexo 5.** Estacionalidad de los desembarcos (kg) de la tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en la cuenca del río Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Mes	2007	2008	2009
Enero	39.511	48.367	60.851
Febrero	548.461	260.866	151.806
Marzo	290.835	241.741	309.071
Abril	51.365	145.886	82.159
Mayo	23.932	71.182	38.859
Junio	19.022	31.868	47.238
Julio	26.519	31.152	53.159
Agosto	26.155	31.460	88.079
Septiembre	19.161	31.408	75.795
Octubre	27.882	35.796	85.889
Noviembre	22.863	34.648	52.126
Diciembre	27.034	33.523	68.390
<b>Total</b>	<b>1.122.739</b>	<b>997.897</b>	<b>1.113.423</b>

**Anexo 6.** Comercialización de la tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en la cuenca del río Magdalena, según su presentación. Periodo: 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Presentación	Porcentaje (%)
Entero enhielado	0,25
Entero congelado	10,07
Eviscerado congelado	0,03
Eviscerado enhielado	21,86
Eviscerado fresco	52,59
Eviscerado sin escamas	0,03
Seco salado	0,01
Entero fresco	15,17
<b>Total</b>	<b>100</b>

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

**Anexo 7.** Desembarcos (kg) de tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en la cuenca del río Sinú. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Lugar	2007	2008	2009
Lorica	607	1.136	2.067
Momil	268	248	994
<b>Total</b>	<b>875</b>	<b>1.384</b>	<b>3.061</b>

**Anexo 8.** Estacionalidad de los desembarcos (kg) de tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en la cuenca del río Sinú. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Mes	2007	2008	2009
Enero	250	227	184
Febrero	212	245	145
Marzo	-	173	154
Abril	-	139	90
Mayo	11	68	70
Junio	69	55	164
Julio	97	90	224
Agosto	82	105	303
Septiembre	33	68	336
Octubre	29	59	418
Noviembre	55	67	490
Diciembre	54	88	483
<b>Total</b>	<b>892</b>	<b>1.384</b>	<b>3.061</b>

**Anexo 9.** Comercialización de la tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) en la cuenca del río Sinú, según su presentación. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Presentación	Porcentaje (%)
Entero enhielado	30,95
Entero congelado	0,02
Eviscerado congelado	0,04
Eviscerado enhielado	10,96
Eviscerado fresco	0,24
Entero fresco	57,79
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

**Anexo 10.** Desembarcos (kg) de la tilapia roja (*Oreochromis spp*) en la cuenca del río Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Lugar	2007	2008	2009
Hobo	11.695	11.774	19.506
Yaguará	3.218	19.644	10.994
<b>Total</b>	<b>14.913</b>	<b>31.418</b>	<b>30.500</b>

**Anexo 11.** Estacionalidad de los desembarcos (kg) de la tilapia roja (*Oreochromis spp*) en la cuenca del río Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Mes	2007	2008	2009
Enero	962	4.543	1.468
Febrero	1.105	1.383	4.958
Marzo	1.236	1.194	9.592
Abril	811	1.335	1.106
Mayo	853	1.141	1.160
Junio	631	1.330	1.231
Julio	594	1.519	1.597
Agosto	702	1.892	1.628
Septiembre	708	12.192	1.885
Octubre	1.268	1.502	1.971
Noviembre	4.696	1.379	1.831
Diciembre	1.349	2.011	2.075
<b>Total</b>	<b>14.913</b>	<b>31.418</b>	<b>30.500</b>

**Anexo 12.** Comercialización de la tilapia roja (*Oreochromis spp*) en la cuenca del río Magdalena, según su presentación. Periodo 2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2009).

Presentación	Porcentaje (%)
Entero enhielado	66,7
Entero fresco	33,3
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS



P. R. Eslava

Peces transplantados

**Anexo 13.** Desembarcos (kg) por municipios, de cachama negra (*Colossoma macropomum*) en la cuenca del río Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Municipios	2007	2008	2009	Total
Barrancabermeja	776	512	1.095	1.598
El Banco	867	115	135	267
Magangue	1.849	15.354	4.903	25
Plato	356	485	757	338
Puerto Boyacá	23	123	121	134
Zambrano	25	-	-	-
Gamarra	-	126	212	27.965
La Dorada	-	79	55	-
<b>Total</b>	<b>3.895</b>	<b>16.793</b>	<b>7.277</b>	<b>-</b>

**Anexo 14.** Desembarcos (kg) por municipios, de cachama blanca (*Piaractus brachypomum*) en la cuenca del río Magdalena. Periodo 2007-2009. Fuente: SIPA-MADR-CCI (2007-2009).

Municipios	2007	2008	2009	Total
Caucasia	-	20	364,5	384,5
El Banco	261,5	-	-	261,5
La Dorada	165,6	127,6	350,8	644
Magangue	238,7	1840	8	2086,7
Henchí	40	-	113,5	153,5
Puerto Boyacá	60,5	-	-	60,5
Zambrano	175	-	35	210
Chimichagua	47	-	-	47
<b>Total</b>	<b>991,3</b>	<b>1987,6</b>	<b>871,8</b>	<b>3850,7</b>

**Anexo 15.** Producción piscícola y otros datos sobre las introducciones y trasplantes de peces en el Departamento del Chocó. Fuente: Incoder (2008), SDA (2010).

Municipios	No. estanques	Espejo de agua (m <sup>2</sup> ) en producción	Espejo de agua (m <sup>2</sup> ) (total)	No. animales cosechados	Especies sembradas	Forma de presentación	Peso promedio por individuo (g)	Destino (Depto.)	Peso - Cosecha (kg)	Precio comercial (kg)	No. de productores
Acandí	30	6.000	6.000	18.500	Cachama	Fresco	350	Local	6.475	7.000	11
Alto Baudó	10	-	3.500	-	-	-	-	-	-	-	-
Atrato	52	2.058	2.548	11.000	Cachama, tilapia roja	Fresco	365	Local	4.030	6.000	24
Bagadó	20	2.400	4.000	9.950	Tilapia roja, cachama	Eviscerado	295	Local	2.734	4.000	13
Bahía Solano	4	-	1.320	-	-	-	-	-	-	-	-
Bajo Baudó	3	-	144	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantón San Pablo	32	2.232	5.952	10.800	Tilapia roja, cachama	Fresco	500/350	Local	5.130	6.000	15
Carmen de Atrato	46	912	1.794	23.190	Trucha arco iris, tilapia, cachama	Fresco, deshuesada	267	Chocó, Antioquia	5.937	4.900	20
Certeguí	6	240	240	1.380	Tilapia roja	Fresco	280	-	386	8.000	2
Condoto	40	10.440	14.400	1.700	Cachama	Fresco	350	Local	595	7.000	10
Lloro	55	9.650	11.935	64.600	Tilapia roja, cachama, tilapia negra	Fresco	377	Local	23.220	6.500	9
Medio Atrato	5	1.500	1.500	7.200	Tilapia roja	Fresco	250	Local	1.800	6.000	5
Medio Baudó	11	2.200	2.200	34.000	Tilapia roja, cachama	Fresco	375	Local	14.750	4.000	3
Medio San Juan	13	3.310	3.315	23.100	Cachama, tilapia roja	Fresco	275	Local	6.143	6.800	12

## ESPECIES INTRODUCIDAS Y TRASPLANTADAS

Municipios	No. estanques	Espejo de agua (m <sup>2</sup> ) en producción	Espejo de agua (m <sup>2</sup> ) (total)	No. animales cosechados	Especies sembradas	Forma de presentación	Peso promedio por individuo (g)	Destino (Depto.)	Peso - Cosecha (kg)	Precio comercial (kg)	No. de productores
Novita	40	-	7.000	-	-	-	-	-	-	-	14
Nuquí	7	560	1.260	3.400	Cachama, tilapia roja	Fresco	325	Local	1.140	8.000	6
Quibdó	150	18.000	22.500	148.200	Cachama, tilapia roja, tilapia negra	Eviscerado	283	Local	39.045	4.000	90
Río Iro	100	23.200	2.500	18.000	Cachama	Fresco	350	Local	6.300	4.500	25
Río Quito	12	2.750	3.000	46.440	Cachama, tilapia roja	Fresco	375	Local	16.464	6.500	4
San Juan del Palmar	48	3.960	4.992	12.057	Tilapia roja, cachama, tilapia negra, carpa, yamú	Fresco	420	Local	5.363	7.200	48
Sipi	6	60	120	1.800	Cachama	Fresco	350	Local	630	7.500	3
Tado	411	29.000	82.200	145.920	Cachama, tilapia roja, tilapia negra	Fresco	483	Local	71.022	7.200	270
Ungía	42	7.500	10.500	14.000	Cachama, bocachico	Fresco	375	Local	5.000	7.000	25
Unión Panamericana	35	2.250	5.250	9.450	Tilapia roja	Fresco	500	Local	4.725	5.500	15
<b>Totales</b>	<b>1.178</b>	<b>128.222</b>	<b>198.170</b>	<b>604.687</b>			<b>222</b>		<b>220.888</b>	<b>4.120</b>	<b>624</b>





M. Valderrama

## 7.2 La pesca y los recursos pesqueros en los EMBALSES COLOMBIANOS

Luz F. Jiménez-Segura, Ricardo Álvarez-León, Francisco de Paula Gutiérrez-Bonilla, Sandra Hernández, Mauricio Valderrama Barco y Francisco Villa-Navarro

### Resumen

Los embalses en Colombia almacenan un poco más de  $15 \text{ km}^3$  y generan cerca de 8987 MW. En su mayoría, se han construido sobre los cauces de ríos de la cuenca de los ríos Magdalena-Cauca y entre los 9 y los 2.000 m s.n.m. En ellos se registran 77 especies de peces (nueve exóticas, tres trasplantadas). La asociación de especies es afectada por especies foráneas, la altitud y la edad del embalse. El rendimiento pesquero se encuentra dentro del rango reportado en Suramérica. Las capturas de los pescadores en los embalses cambia durante el tiempo y el espacio. En general, la abundancia relativa de las especies migratorias en el área del embalse ha sido afectada. La actividad pesquera es de subsistencia y la producción presenta tendencias asociadas a la reducción en el nivel del agua. Las especies capturadas son de pequeño porte y bajo valor económico. Cerca del 64% de los embalses construidos afectaron el sistema acuático y provocaron afectaciones a la población humana que hacía uso de éstos ríos. Tampoco es fácil

cuantificar el cambio pues no se cuenta con investigaciones de largo plazo (previas y posteriores) en el área del embalse.

**Palabras clave.** Energía eléctrica. Embalses. Peces de agua dulce. Ríos tropicales.

### Introducción

Un embalse es la acumulación de agua producida por una obstrucción en el lecho de un río o quebrada que cierra parcial o totalmente su cauce. La obstrucción de un cauce puede ocurrir por causas naturales como, por ejemplo, el derrumbe de una ladera en un tramo estrecho del cauce, las construcciones hechas por algunos animales o bien, por obras construidas por el hombre para tal fin, como son las presas. De estos ejemplos, los dos primeros son represamientos naturales, mientras que el tercero es artificial y generalmente tienen una o varias finalidades (p. e. riego, acueductos, generación de energía eléctrica, recreación).

Colombia cuenta con embalses que poseen capacidades de almacenamiento su-

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

periores a 15 Mm<sup>3</sup> (54% para generación de energía, 13,5% suministro de agua y 32,4% multipropósito), con un área superficial cercana a 64.000 hectáreas, un volumen de agua embalsado de 11.518 Mm<sup>3</sup> y con una producción de energía eléctrica efectiva de 8.987 MW, donde cerca del 90% es producida por veinte centrales hidroeléctricas (Anexo 1).

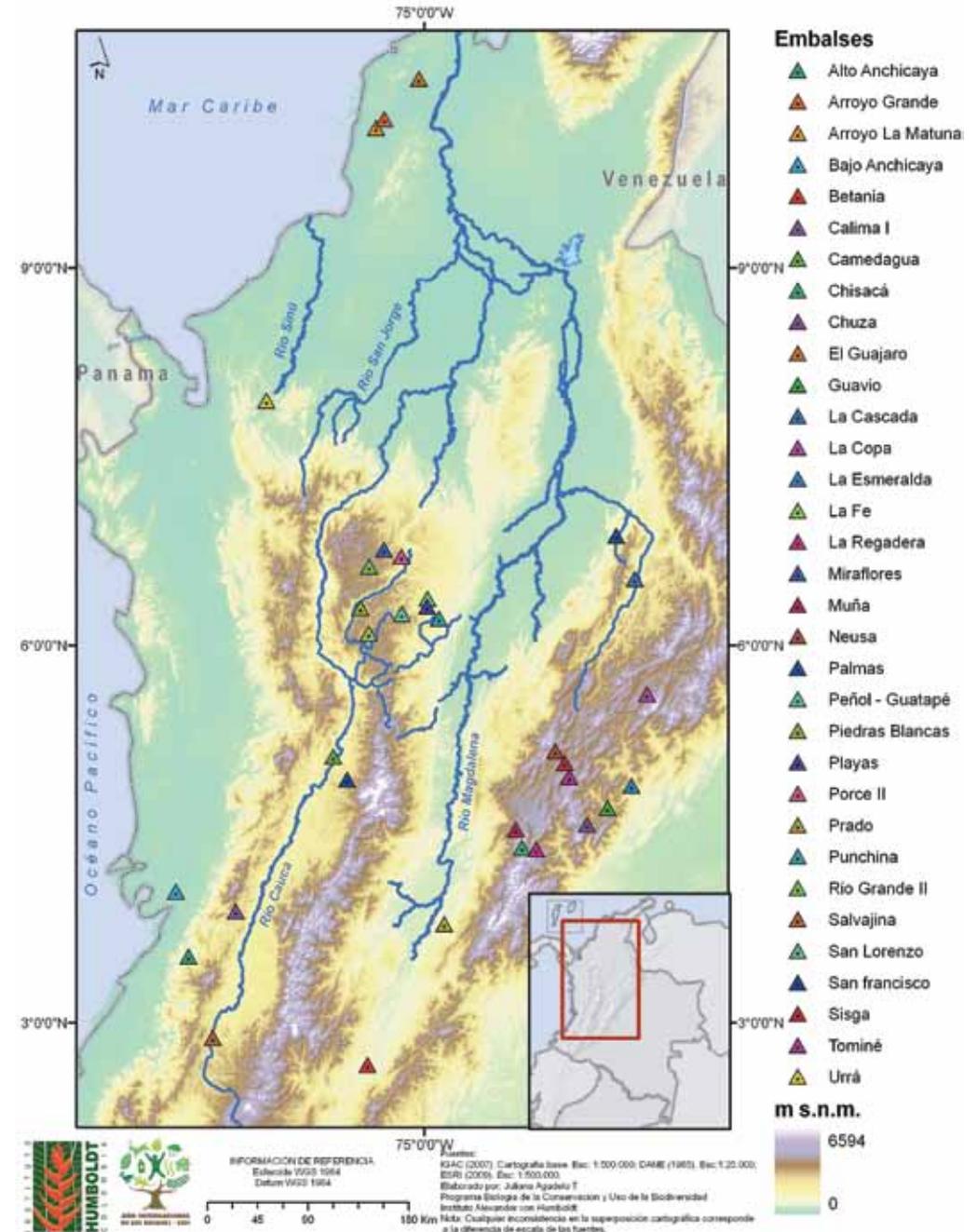
La mayoría de éstos embalses se han construido sobre los cauces de ríos que conforman la cuenca Magdalena-Cauca (Magdalena-Cauca 84%, vertiente Pacífica 8,1%, cuenca del Orinoco 5,4% y vertiente Caribe 2,5%) y en altitudes entre los 9 y los 2000 m s.n.m. (0-1000: 32,4%; 1001-2000: 32,4%; 2001-3000: 27,1%; >3001: 8,1%) (Anexo 1, Tabla 1, Figura 1). Pérez (1980) define que con el gradiente altitudinal se observan diferentes pisos térmicos que se corresponden con tipos de vegetación y precipitación. El piso térmico frío- biotopo de Bosque Andino, entre los 2000 a 3400 m s.m.m., que corresponde a tierras con temperaturas medias anuales entre los 10-18 °C y precipitaciones entre 800-1000 mm.año<sup>-1</sup>. El piso térmico templado - biotopo de Bosque Sub-Andino, que va desde los 1000 hasta los 2000 m s.n.m., con temperaturas medias anuales entre 18-24 °C y precipitaciones entre 1000 - 4000

mm.año<sup>-1</sup>. El piso cálido con bosques Ecuatorial Ombrofilo y Deciduo Tropical que se localizan por debajo de los 1000 m s.n.m. y presenta temperaturas medias anuales superiores a los 23 °C, con precipitaciones superiores a 2000 mm.año<sup>-1</sup> para el primer biotopo e inferiores a 1500 mm.año<sup>-1</sup> para el segundo.

La información sobre la ictiofauna y actividad pesquera en embalses colombianos es escasa, puntual y en la mayoría de los casos, reposa en informes técnicos de las empresas que administran los embalses. Este capítulo no pretende analizar los impactos a la pesquería del sistema ribereño cuando se construye un embalse, sólo se concentrará en la actividad pesquera que actualmente se desarrolla en los embalses colombianos. Para alimentar el texto, se hizo el esfuerzo de recopilar información contenida en libros, artículos publicados en revistas científicas y en informes técnicos que diferentes empresas del sector eléctrico pusieron generosamente a disposición. A partir de esto se analiza la información disponible sobre la ictiofauna presente dentro de estos sistemas acuáticos colombianos, se describen las características de las pesquerías y su regulación en sistemas localizados a diferentes altitudes en cauces de la cuenca del río Magdalena y

**Tabla 1.** Numero de embalses (volúmenes entre 15-2000 Mm<sup>3</sup>) en Colombia, de los cuales se obtuvo información sobre ictiofauna de acuerdo con la vertiente y la altitud.

Cuenca	Altitud (m s.n.m.)			
	<1000	1001-2000	2001-3000	>3001
Magdalena-Cauca	8	7	9	3
Caribe	1	-	-	-
Pacífico	2	1	-	-
Orinoco	-	2	-	-



**Figura 1.** Ubicación de los embalses en Colombia.

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

finalmente, identifica los principales conflictos ambientales y discute las oportunidades para su gestión.

Los embalses

El control de las aguas de los ríos es una práctica muy antigua dentro de la cultura humana. La primera presa construida para controlar las inundaciones fue construida hace 2.600 años A. C. en Egipto y tenía 14 m de altura pero fue destruida en una creciente. Los embalses más antiguos aún en uso se encuentran en China y datan de 833 A. C. Posteriormente, la cultura romana utilizó este control de aguas para conformar grandes reservorios de agua cuya finalidad primaria fue el suministro de ésta con sus novedosas redes de acueductos a sus ciudades. A partir de esa época, los reservorios de agua se construyen para una única finalidad o bien para varias de ellas (multipropósito) y, desde la definición del proceso para obtener energía eléctrica a partir de la energía hidráulica en los años de 1880, los embalses se constituyeron en sistemas artificiales multifuncionales: control de inundaciones, generación de energía eléctrica, sistemas de riego para cultivos, suministro de agua para acueductos y acuicultura.

La distribución del uso dado a los embalses a nivel mundial depende de las condiciones climáticas y particularidades de la economía. Mientras que en África, el 72% de sus embalses son utilizados exclusivamente para riego y suministro de agua, un 2% para generar energía y un 25% son multipropósito, en Suramérica el 26% es utilizado para generar energía, el 17% para control de inundaciones, el 15% para irrigación, el 13% para suministro de agua y el 29% como reservorios multipropósito (WCD 2000).

La generación de energía eléctrica

El crecimiento de la población humana incrementa la demanda de recursos naturales y servicios. La población mundial se ha triplicado en los últimos sesenta años y el crecimiento de la población colombiana no es ajeno a esta tendencia: entre los años 1950 y 2008 se ha incrementado a una tasa de 0,6% año<sup>-1</sup> (Figura 2a) y con él, la demanda por energía (Figura 2b). En respuesta a esto y luego de la crisis energética debido a condiciones de El Niño en el año 1992, se potenció la construcción de nuevos embalses para elevar la capacidad instalada en el sistema eléctrico colombiano, la cual se ha mantenido constante en los últimos cinco años y se sitúa cercano a los 13.300 MW (0,0003% de la producción mundial) (UPME 2008).

La energía eléctrica de la población colombiana es demandada por los sectores residencial (42,2%), industrial (31,8%), comercial (18%), oficial (3,8%) y otros (4,3%) (UPME 2008) y ésta se satisface a través de la oferta de fuentes hidráulicas, eólicas y térmicas siendo la hidráulica la que reúne cerca del 67% del total de la capacidad instalada en el país (Figura 3).

En nuestro país, el uso de las aguas superficiales continentales para generar energía eléctrica tiene sus comienzos en el año 1927 con la construcción y operación de la central Guadalupe I en Antioquia. A partir de ese momento, el desarrollo de proyectos dirigidos a la construcción de embalses para generar energía se incrementó de manera importante, al igual que en el resto del mundo (Figura 4). Debido a que el negocio de la venta de energía a otros países es interesante para el incremento del PIB nacional, la capacidad instalada actual de Colombia planea incrementarse en 14.000 MW adicionales de acuerdo con

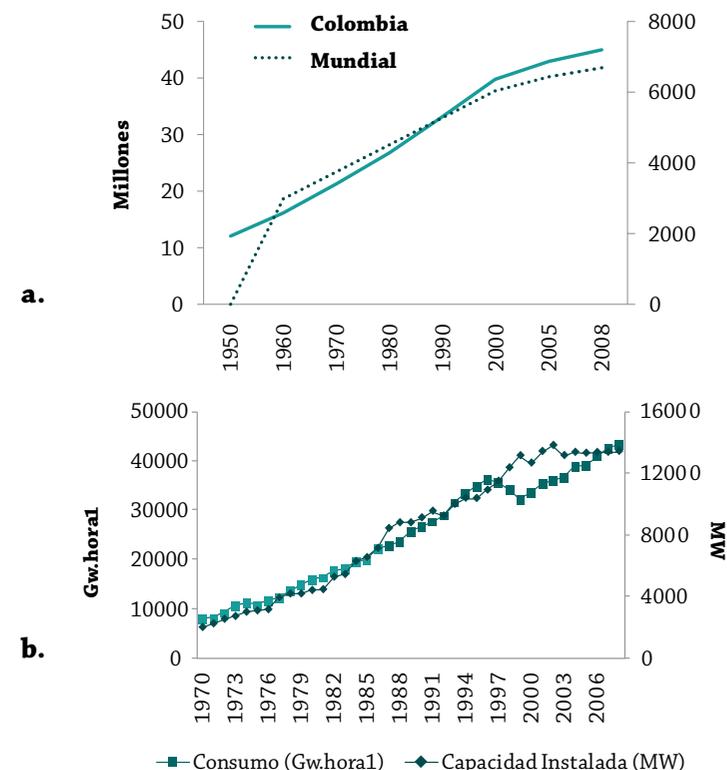


Figura 2. Crecimiento de la población: a) en el mundo y colombiana en las últimas diez décadas y b) demanda de energía eléctrica en Colombia y capacidad instalada durante las últimas cuatro décadas. Fuente: CEPAL (2009).

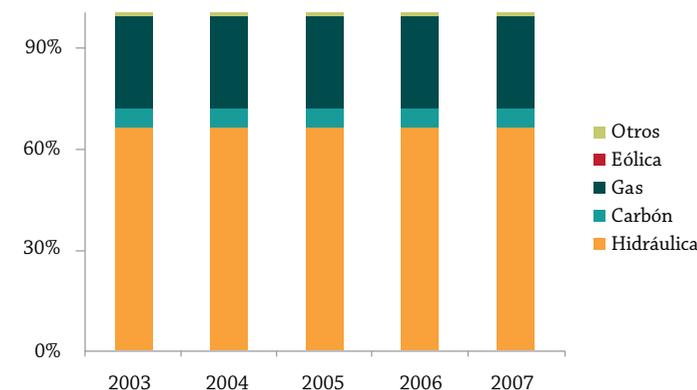


Figura 3. Capacidad instalada (megavatios) de cada fuente de energía a la capacidad de energía eléctrica total instalada en Colombia entre los años 2003 y 2007. Fuente: UPME (2008).

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

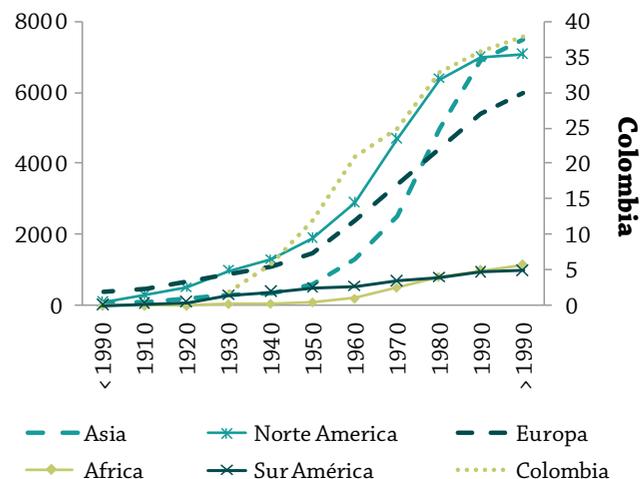


Figura 4. Construcción de embalses a nivel global y en Colombia desde antes de 1990. Fuente: WDC (2000).

los proyectos registrados en el año 2008 para ser construidos en la próxima década (UPME 2008).

**El embalse como ecosistema**

Con la obstrucción natural o artificial del cauce, se provoca la fragmentación del continuo que significaba el río - un sistema de aguas corrientes, gran turbulencia y de flujo unidireccional- y se da origen a un sistema acuático híbrido: un cuerpo de agua semi-léntico de características similares a las de un lago pero con algunos sectores donde la influencia del río se mantiene. El nuevo sistema se zonifica longitudinalmente en cuatro sectores: cauce del río aguas arriba del embalse, la entrada del río principal al embalse, el embalse, confluencias de tributarios y aguas abajo de la presa.

Según Margalef (1974) la heterogeneidad estructural de un embalse se organiza de acuerdo con el flujo principal del río y, sus principales tensores ambientales son

el aporte de nutrientes desde el río y su cuenca aportante (y una eventual mezcla vertical) y, de la distribución unidireccional de la velocidad del agua relativa a la morfometría (según su relación profundidad-área-perímetro). Cuando se analicen estos sistemas, Roldan y Ramírez (2008) recomiendan tener en consideración cuatro aspectos fundamentales: su carácter de cuenca artificial, su condición de híbrido río-lago, de vaso reactor pues concentra y digiere sustancias provenientes de la cuenca y de colector de eventos dado que todos los procesos que se suceden en la cuenca tributaria se reflejarán en él. Dentro de un embalse hay diferentes hábitats que ofrecen alimento y protección a la biota acuática (p. e. región litoral, desembocadura de tributarios al embalse, cola del embalse) cuya dinámica depende de las características antes mencionadas y de la variación climática temporal. Para conocer mayores detalles sobre las características de embalses y dinámica físico-química de embalses colombianos ver Roldán (1992),



a. Embalse de La Salvajina. Foto: A. Ortega  
 b. Embalse San Francisco. Vereda La Esmeralda, Chinchina Caldas. Foto: N. Reyes  
 c. Embalse San Francisco. Vereda La Esmeralda, Chinchina Caldas. Foto: N. Reyes  
 d. Pescador Embalse de Urrá. Foto: M. Valderrama.  
 e. Puerto en el embalse de Urrá. Foto: M. Valderrama.  
 f. Río Cauca en la cola del Embalse de La Salvajina. Foto: A. Ortega

## LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

Roldán y Ramírez (2008) y Márquez y Guillot (2001).

La formación de un embalse provoca fuertes cambios en el sistema fluvial original. Para identificar y cuantificar los cambios y su magnitud, es necesario tener en consideración las características iniciales del sistema ribereño donde se formará el reservorio. Petrere (1996) afirma que la construcción de varios embalses (embalses en cascada) en ríos altamente contaminados, favorece la productividad biológica y mejora las condiciones para la biota acuática en la zona de aguas abajo de las presas dado que cada uno de estos ríos-lagos atrapan sedimentos y contaminantes y, al pasar la masa de agua por las turbinas, se incrementa el oxígeno disuelto. Por otro lado, la inclusión de estos sistemas en ríos bien conservados (cuenca protegida por bosques y buena calidad del agua) con actividad pesquera importante y basada en especies migratorias, tiene impactos positivos como la alta productividad pesquera en el embalse durante los primeros cinco años de su formación, pero esto no compensa las grandes modificaciones (en su mayoría negativas y a largo plazo) a la productividad de la biota localizada en la zona del embalse y aguas abajo de este y sobre la dinámica social que se relaciona con la extracción de peces.

### Los peces en los embalses colombianos

La asociación de especies de peces presente en un embalse estará conformada por aquellas especies a las que, presentes en la asociación del río previo al embalse, le fueron favorables las condiciones lénticas del nuevo sistema. En algunos casos la inclusión de ejemplares de especies exóticas en estos sistemas para sostenibilidad alimen-

taria modifica totalmente esta estructura original y construye una nueva asociación.

Dadas sus condiciones lacustres, los embalses no ofrecen hábitats apropiados para sostener poblaciones de especies típicas de ríos y luego de su formación, la asociación inicial de especies es paulatinamente reemplazada por asociaciones más simples con bajas riquezas y diversidades (Agostinho *et al.* 2007). Salvo excepciones (p. e. río Paraná: Itaipu, río San Francisco: Sobradinho) donde las características del cauce (p. e. pulso de inundación, longitud, pendiente, plano inundable) arriba del embalse y dentro de él (p. e. oferta de alimento, condiciones de hábitat –profundidad, temperatura, velocidad del agua–) proveen condiciones apropiadas para el sostenimiento de especies migratorias, éstas tienden a desaparecer en la nueva asociación de especies.

En Colombia, la reducción en la poblaciones de especies migratorias a causa de la construcción de embalses y la inclusión de especies exóticas que fue diagnosticada desde estudios en la década de los noventa (Cala 1992), fue interpretada por el Estado Colombiano como una amenaza a la seguridad alimentaria y no como la afectación de la diversidad y de las relaciones históricas entre especies que se articulan dentro de una comunidad biológica. Dado que la amenaza identificada era sobre la oferta de alimento para la población colombiana, el Estado implementó políticas dirigidas a incentivar la producción pecuaria basadas en el aporte de individuos de especies exóticas (poblamiento) a las asociaciones de peces nativos presentes en ciénagas y embalses. Las estrategias de vida relacionadas con el cuidado de la prole, sus preferencias de hábitats con aguas quietas y, en algunos casos, su dieta (para mayor

detalle ver Gutiérrez 2009) han permitido que estas especies prosperen en los embalses colombianos y esto ha resultado en que buena parte de las asociaciones actuales de algunos embalses (84% de la muestra analizada en este capítulo) presenten en este momento poblaciones abundantes de especies exóticas y que, en algunos casos (p. e. Embalse de Betania, Prado, Guájaro), sean la base de su producción pesquera.

Basados en la información disponible (Beltrán 1978, Beltrán y Beltrán 1978, Valderrama 1984, Magallanes 1989, Bernier-Pacheco 1981, Cala y Sarmiento

1982, Universidad Nacional 1986, Larrahondo 1993, Vásquez *et al.* 1993, Dorado-Longas 1994, Plazas 1995, Blanco y Franco 1996, Florez-Brand 1999, Márquez y Guillot 2001, Bayuelo-Espitia y Sanz-Ochotorena 2003, Andrade-López 2006, Hernández *et al.* 2008, PROAGUA y CORPOCALDAS 2005, EMGESA-Fundación Humedales 2008, Caraballo 2009, URRAS.A. E.S.P.-Fundación Bosques y Humedales 2009, CHEC-Fundación Verdes 2010, EMGESA-Fundación Humedales 2010), se registran 77 especies de peces que habitan los embalses colombianos (Anexo 2, Figura 5). De estas, nueve son exóticas y tres

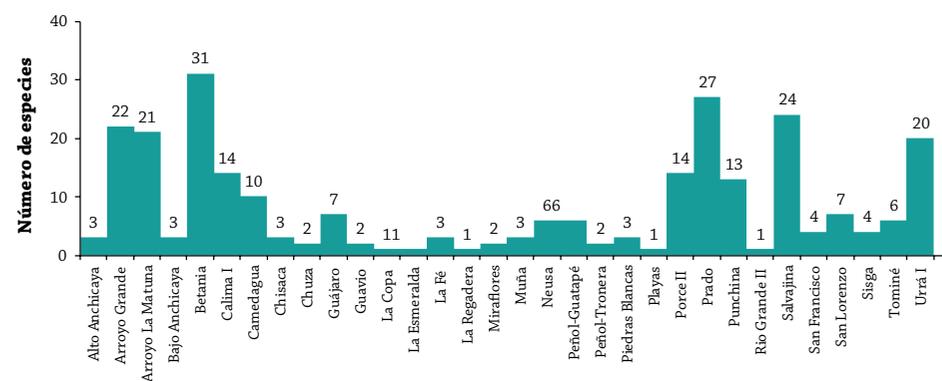


Figura 5. Número de especies de peces presentes en cada uno de los embalses colombianos donde se reporta fauna íctica.

trasplantadas desde otras cuencas colombianas. Sólo cinco de las especies listadas tuvieron frecuencias de aparición entre embalses mayores al 30%; de éstas, dos son exóticas (*Cyprinus carpio* y *Oreochromis niloticus*) (Figura 6).

La asociación de especies es poco similar entre los embalses (Figura 7), sin embargo, la presencia/ausencia de especies introducidas cambian esta similitud; estas

especies reducen la particularidad de las asociaciones de especies. En la figura 7a se observan dos grupos conformados por asociaciones en las que *C. carpio* establece alguna similaridad entre asociaciones. Los subgrupos dentro del ramal superior, se definen por la presencia/ausencia de *Brycon henni* y *Oreochromis spp.* Dentro de este grupo se encuentra la asociación del embalse Urrá I, la cual aunque no presenta especies no nativas, la presencia de



L. F. Jimenez-Segura

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS

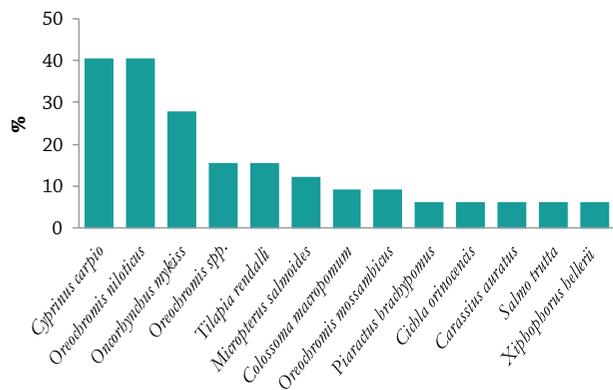


Figura 6. Porcentaje de embalses colombianos donde se observa la presencia de especies introducidas.

*Prochilodus magdalenae* la incluye dentro del grupo. Los subgrupos del grupo inferior, se separan por la presencia de *Onchorynchus mykiss*. Cuando las especies exóticas y trasplantadas son retiradas del análisis (Figura 7b), las asociaciones conforman dos grandes grupos de embalses arriba de los 2.000 m s. n. m., el superior definido por la presencia del capitán de la sabana *Eremophilus mutisii* y cuyos subgrupos se definen por la presencia del género *Trichomycterus* y el grupo inferior por especies del género *Astyanax*, el cual se sub-agrupa en asociaciones *Brycon henni* (embalses del ramal occidental andino, arriba de los 700 m s.n.m.) y asociaciones *Prochilodus magdalenae*.

El número de especies en los embalses se reduce con la altitud (Figura 8). Al menos el 50% de los embalses colombianos donde se reportan peces, albergan entre una y tres especies y cerca del 20%, más de 20 especies. A pesar de que las mayores riquezas se encuentran en embalses debajo de los 500 m s.n.m., ésta apenas representa el 45% de la que se encuentra en ambientes cenagosos del río Magdalena. Por otro lado, es muy posible que la riqueza encontrada en embalses localizados entre 1.000-1.500 m s.n.m. este subestimada debido a la ausencia de inventarios recientes y a que buena parte de las especies listadas en este capítulo provienen de capturas de pescadores en las cuales, las especies de pequeño porte no son frecuentemente capturadas.

Las asociaciones definidas en estos gráficos provienen de estudios puntuales y, en la mayoría de los casos, de la década de los años noventa. En muchos de los embalses hay especies que ya no se encuentran dentro de su asociación, lo que convierte en prioridad la definición de la composición actual en los embalses y así determinar los cambios sucedidos.

Históricamente, en el campo de las pesquerías y de la acuicultura, se posee un legado de cientos de años en donde las introducciones, las traslocaciones (=trasplantes) y la repoblación, han sido esencialmente percibidas como acciones económicamente rentables. Entre 1940 y 1960, los inves-

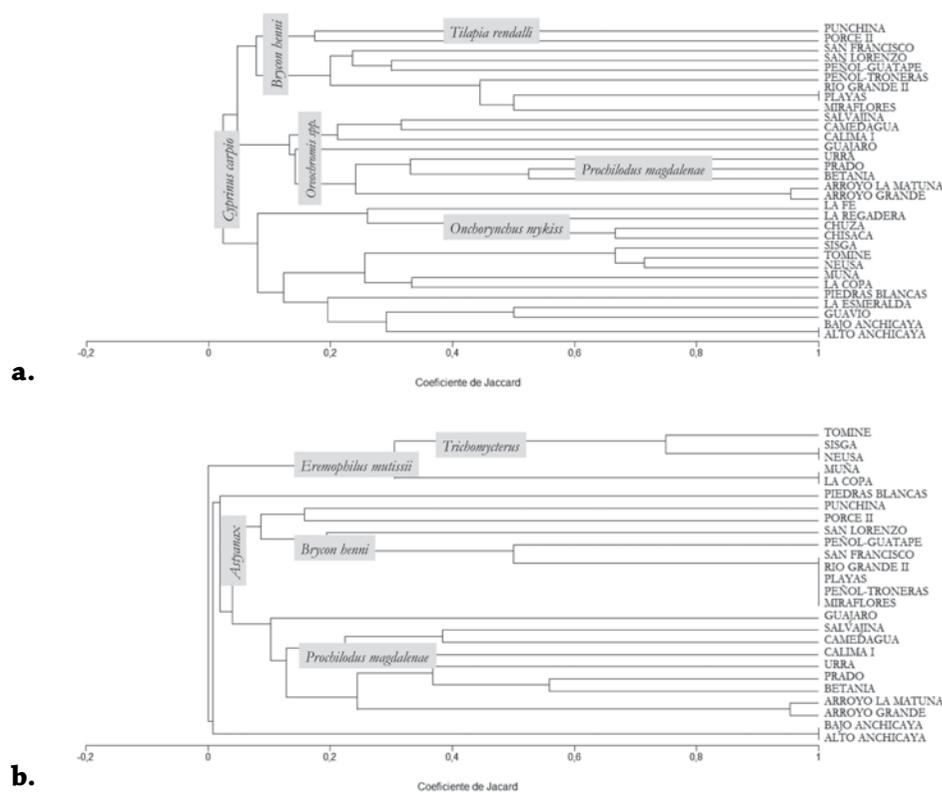


Figura 7. Agrupación de embalses de acuerdo con sus asociaciones de especies de peces. a) incluyendo exóticas y trasplantadas y b) excluyendo introducidas (exóticas y trasplantadas).

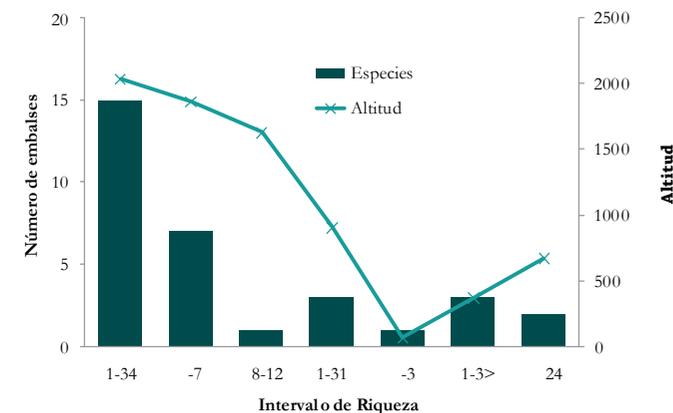


Figura 8. Número de embalses y su altitud media por intervalo de riqueza (número de especies).

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

tigadores asumieron que hábitats como los embalses y los reservorios requerían nuevas especies y ello reforzó los procesos de introducción y de traslocación (Hall y Mills 2000, Font 2003). Los embalses colombianos no fueron ajenos a este tipo de manejos y actualmente, aunque presentes en el 85% de los embalses, se observa que en aquellos que se encuentran por debajo de los 1000 m s.n.m. (Anexo 1) el número de especies exóticas dentro de cada asociación de especies no supera el 50% (Figura 9).

El taller sobre aprovechamiento y ordenamiento pesquero y acuícola de embalses realizado en 1995, concluyó respecto al manejo de los recursos pesqueros: 1) se carece de una verdadera planificación en la selección de las especies objeto de aprovechamiento pesquero; 2) existe un conocimiento incompleto de la biología de especies promisorias; 3) las actividades de repoblamiento no han sido técnicamente dirigidas y 4) se evidencia la carencia de acciones para el manejo del

hábitat en los embalses (Inpa et al. 1995). A la fecha podemos decir que seguimos a la deriva en materia de planificación. Y esto queda reflejado cuando de manera azarosa se ha procedido a introducir otras especies: *Andinoacara pulcher*, *Arapaima gigas*, *Aristichthys nobilis*, *Caquetaia kraussii*, *Caquetaia umbrifera*, *Cichla orinocensis*, *Colossoma macropomun*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio var. carpio*, *Cyprinus carpio var. specularis*, *Micropterus salmoides*, *Oreochromis aureus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis urolepis*, *Oreochromis hornorum*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis spp*, *Oncorhynchus mykiss*, *Piaractus brachypomum*, *Salmo salar*, *Tilapia rendalli* y *Trichogaster pectoralis*. Muchas de estas especies han resultado en beneficios socioeconómicos, pero con impactos sobre poblaciones nativas no evaluados.

El embalse de Betania (Huila) es un ejemplo de cómo la producción pesquera depende de especies foráneas. Inicialmente se hicieron ensayos con ciprínidos *C. carpio*, *A. nobilis*, *C. idella*, *C. carpio var. (specularis)*

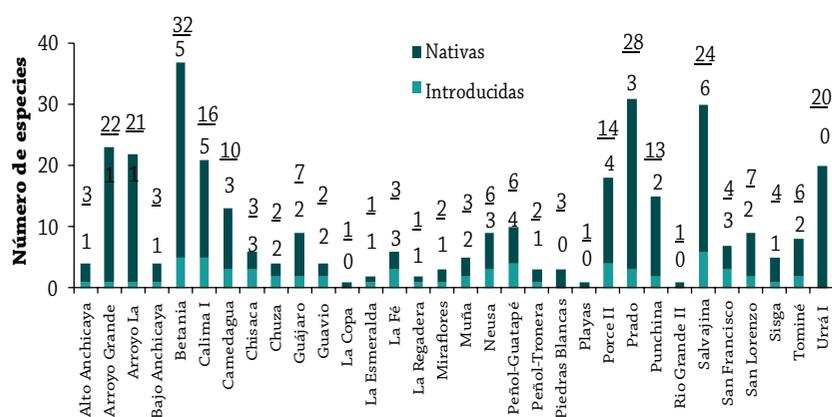


Figura 9. Número de especies de peces presentes en cada uno de los embalses colombianos. El número subrayado corresponde a las especies nativas presentes en el embalse y el que no se subraya a las introducidas.

y posteriormente con tilapias (*Oreochromis niloticus*, *Oreochromis spp*). El éxito de éste último grupo ha sido tal que en este año en las capturas representan el 97% y sólo se reporta a *Pimelodus grosskopfii* (capaz) como especie acompañante.

Factores como la edad del embalse, su altitud y el número de especies que componen

cada asociación en los embalses parecen ser determinantes en la presencia/ausencia de especies nativas (Figura 10 a, b, c) dentro de la asociación de peces en los embalses colombianos. Por el contrario, salvo el número de especies nativas, estos factores no parecen tener una influencia importante sobre la riqueza de especies introducidas presentes en estos sistemas.

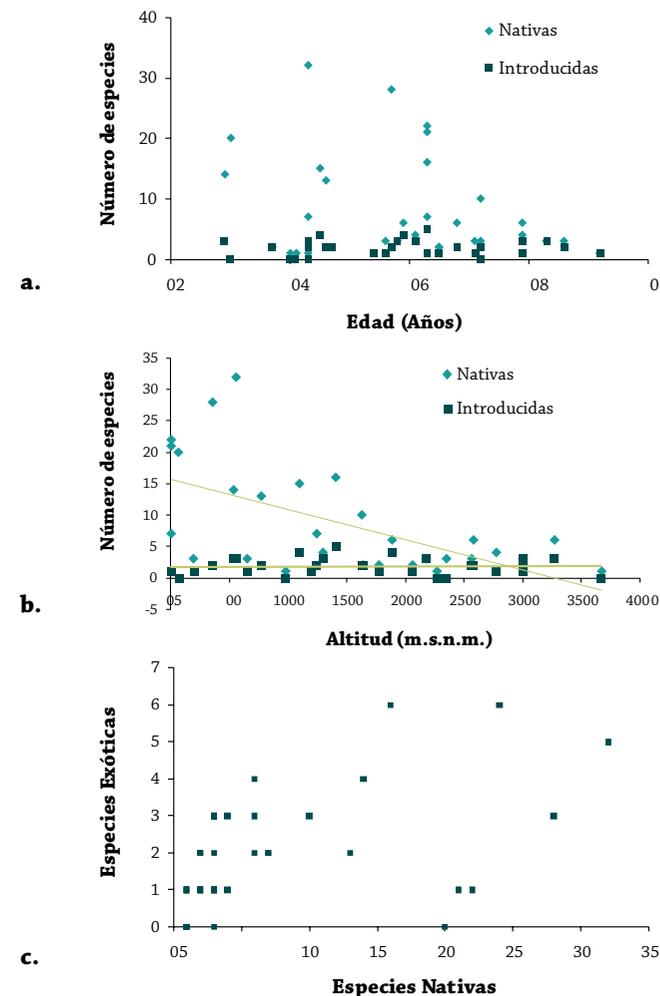


Figura 10. Relación entre el número de especies (nativas e introducidas) y a) la edad del embalse, b) con la altitud y c) la relación número de especies nativas-introducidas.

## LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

Agostinho *et al.* (2007) afirman que características del sistema acuático como la riqueza de especies, la presencia de perturbaciones, la presencia de parásitos y las condiciones abióticas también pueden ser limitantes para que las especies introducidas prosperen pero resaltan que, en la mayoría de los casos, las características

biológicas son la base de su éxito y capacidad de colonización: forman cardúmenes (mayor protección), tienen cuidado parental, dieta omnívora y carnívora, alcanzan rápidamente la talla de madurez sexual y desovan preferiblemente en hábitats protegidos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Algunas características biológicas de las tres principales especies introducidas en embalses colombianos. EPM: edad de primera maduración en años, CP: cuidado parental, ND: número de desoves al año. Tomado de: Agostinho *et al.* (2007).

Especie	Dieta	Cardúmen	EPM	CP	Nido	ND	Ovocitos
<i>Cyprinus carpio</i>	Omnívora	-	0,5-1	-	-	>1	Adhesivos
<i>Oreochromis niloticus</i>	Omnívora/ planctófaga	+	0,5-1	+	+	>4	Demersales
<i>Micropterus salmoides</i>	Carnívora	-	3-4	+	+	>4	Demersales
<i>Tilapia rendalli</i>	Omnívora	+	0,5-1	+	+	>4	Demersales

### La pesquería en los embalses colombianos

La potencialidad de que estos sistemas ribereños modificados puedan ser utilizados para una pesquería sostenida, resulta de la interacción de características de la cuenca (p. e. topografía, geología, hidrología, clima), de las características particulares del embalse, del programa para la producción de energía (en el caso de aquellos embalses utilizados para este fin) y de aspectos fundamentales como son la oferta de condiciones de hábitat dentro del embalse para el desove, la crianza, el crecimiento y maduración de individuos de las poblaciones de peces y, en el caso de especies migratorias, de vías de paso que permitan la conexión a lo largo del continuo del río (Jackson y Marmulla 2001).

La utilización de los embalses como sistemas productores de biomasa de peces no

es una prioridad dentro de la planeación de éstos sistemas debido a que su formación no se dirige a la cría de peces sino a la producción de otros bienes y servicios (p. e. control de inundaciones, energía eléctrica, agua para acueducto y riego, recreación) por lo tanto la actividad pesquera y su ordenación estará sometida a otro tipo de decisiones relacionados con la finalidad inicial del reservorio de agua. Sin embargo, independientemente de que la pesca sea planeada o no en un embalse, esta se convierte en una actividad y se constituye en uno de los usos de los embalses.

### Rendimiento pesquero

El rendimiento pesquero en sistemas dulceacuícolas naturales es extremadamente variable debido a que depende de la geología de la cuenca, de la longitud del río arriba del embalse y del sector del continuo del río donde se encuentra. En ríos

tropicales con grandes áreas inundables, el rendimiento del cauce puede estar entre 30-100 kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup> mientras que la llanura de inundación presenta en media entre 200 a 2.000 kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup> cuya productividad está directamente relacionada con la magnitud y la duración de las inun-

daciones (Jackson y Marmulla 2001). Las ciénagas del río Magdalena pueden tener rendimientos de hasta 250 kg.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup> (Moreno y Fonseca 1987), rendimiento que se encuentra dentro del rango definido por Jackson y Marmulla (2001) para sistemas acuáticos tropicales (Tabla 3).

**Tabla 3.** Producción anual estimada para diferentes sistemas acuáticos en el trópico. Fuente: Jackson y Marmulla (2001).

Cuerpo de agua	Productividad anual (kg .ha <sup>-1</sup> )
Estanques de piscicultura	400-9300
Planicies inundables	200-2000
Lagunas naturales someras	50-1000
Lagos someros	50-200
Embalses someros	30-150
Grandes ríos	30-100
Lagos profundos	10-100
Embalses profundos	10-50
Ríos pequeños y quebradas	5-20
Pantanos	5

Varios son los enfoques que buscan predecir la capacidad de producción pesquera de un embalse. En 1965, basado en la relación entre la concentración de sólidos disueltos y en la profundidad media del lago, Ryder (1965) desarrolló el índice morfo-edáfico y estimó la producción pesquera en lagos norteamericanos; luego Jenkins (1982) utilizando este índice calculó la producción para embalses de esta región. En términos generales, este índice predice que a mayor aporte de nutrientes y menor profundidad media, mayor será la oferta de peces. Schlesinger y Regier (1982) incorporaron a esta relación la temperatura del agua, permitiendo incorporar la variabilidad global. Basados en esta modificación,

Marshall y Maes (1994) realizan estimativos de producción de biomasa de peces para diferentes ambientes tropicales (Tabla 4). Posteriormente, Quiros (1999) analiza diferentes reservorios de la Argentina y vincula al análisis otras características del embalse como el perímetro (= complejidad del hábitat), producción primaria (= clorofila) y tiempo de retención. Entonces, la identificación y cuantificación del potencial pesquero de un embalse tropical dependerá de diversos factores, entre estos se deberá tener en cuenta: a) la altitud, b) la asociación de especies que originalmente habitaba el sistema inicial, c) las características del agua (p. e. conductividad, sólidos totales disueltos y suspendidos,

## LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

temperatura) y del vaso del embalse (p. e. profundidad media, perímetro, tiempo de retención).

**Tabla 4.** Rendimiento pesquero ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ ) en diferentes áreas geográficas. Fuente: Jackson y Marmulla (2001).

Área	Rendimiento (rango)
África	26-65
India	11,4-49,5
China	127-152
Sri Lanka	40-650
Cuba	125
Rep. Dominicana	29-75
América del Norte	24
Europa	21-76

En nuestro país y hasta hace unos años, la planeación del Estado para la gestión y evaluación del recurso pesquero en los sistemas dulceacuícolas y en particular de aquellos que han sido modificados para conformar embalses, había adolecido de políticas claras basadas en criterios técnico-científicos con visión a largo plazo. Afortunadamente, esta situación viene cambiando y seguimientos detallados a embalses como el de Urrá I, son un ejemplo y se espera, siga siendo en términos del seguimiento a la evolución del embalse. Como consecuencia de lineamientos pasados de la autoridad ambiental, la información con la que se cuenta a la fecha sobre la extracción pesquera previa y actual de la mayoría de embalses es escasa y fragmentada en el tiempo lo que repercute en la imposibilidad de establecer comparaciones, patrones y menos aún, definir tendencias.

Márquez y Guillot (2001) afirman que la producción pesquera de embalses en Co-

lombia difiere de acuerdo a la altitud. En altitudes mayores a 2.000 m s.n.m. no hay un desarrollo importante y no tienen un impacto importante en la economía regional. Sin embargo, mencionan que la pesca deportiva de trucha (*O. mikyss*) es un potencial atractivo para el desarrollo turístico. Por el contrario, consideran que embalses a menores altitudes (p. e. Prado y Betania) la producción es mayor pero que la pesquería sobre especies nativas ha sido substituida por el desarrollo de cultivos en jaulas de especies exóticas (p. e. *Oreochromis spp*), actividad que aumenta el riesgo de eutroficación debido al aporte de nutrientes provenientes del alimento ofrecido a estos ejemplares y que, en parte, se libera directamente o indirectamente (por excretas) al cuerpo de agua.

Quiros (1999), basado en el análisis de 700 embalses alrededor del mundo, afirma que el tamaño y la profundidad están fuertemente relacionados con el rendimiento pesquero. Los embalses pequeños y poco profundos son más productivos que aquellos con áreas y profundidades mayores. Embalses de las regiones de Asia y África presentan rendimientos entre 26 y 650  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  (Tabla 4); esta alta productividad es producto de la introducción intensiva (replamamiento) de ejemplares para promover la captura.

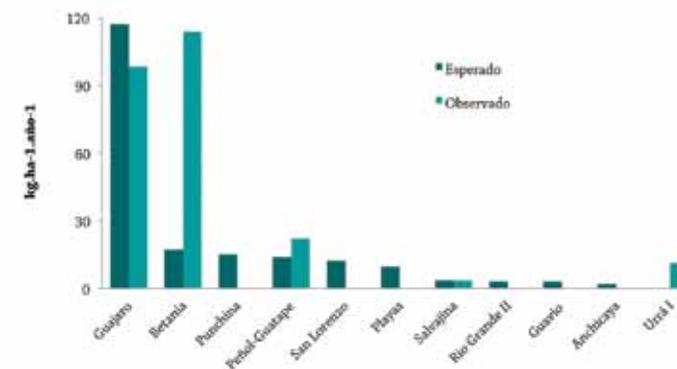
Los rendimientos pesqueros de embalses ubicados en las cuencas de grandes ríos de América Latina son, en general, considerablemente menores a los reportados en Cuba y China, aún en los casos en los cuales se ha intentado la introducción de especies. Gómez y Miranda (2001) resaltan que la baja productividad pesquera de los grandes embalses puede estar relacionada con la ausencia de especies adaptadas para explotar ambientes pelágicos y de

cadenas tróficas largas donde el fitoplancton sea importante como base de la red. El rendimiento pesquero en los embalses suramericanos se encuentra dentro de un rango entre 0,08-113,7  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  (Tabla 5). Dentro de este rango, el mayor valor se reporta en el embalse de Betania y lo ubica como el rendimiento más importante a nivel suramericano.

Basados en la relación propuesta por Schlesinger y Regier (1982) que vincula el índice morfo-edáfico (profundidad media, sólidos disueltos) y la temperatura del agua como factores predictivos, se estimó el rendimiento pesquero esperado en algunos de los embalses colombianos con los que se contó con la información necesaria. El embalse con el mayor rendimiento pesquero esperado es Guájaro, seguido por Betania y Punchina. Los valores encontrados permiten definir que, excepto el embalse del Guájaro, los otros embalses se ubican dentro del rango esperado de oferta de biomasa de peces en la categoría “embalses profundos” según la categoría de Jackson y Marmulla (2001) (Figura 11).

Es interesante observar que en el caso del embalse Betania, el observado es seis veces mayor que el esperado (Tabla 5).

En América Latina, en embalses situados en cuencas hidrográficas relativamente pequeñas, los cíclidos presentan rendimientos pesqueros entre 30-60  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  (Quiros 1999). Las pesquerías continentales de México se basan en gran medida en los numerosos embalses cuyo rendimiento es incrementado por medio de la repoblación con tilapias (57,4%) y las carpas (14%), aunque desde los años 80 las capturas han disminuido de un 80% de todos los peces capturados en 1992 a un 71% en 2007. En Cuba, en pequeños embalses, los rendimientos pesqueros pueden variar entre 1500 a 5000, 30-60  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  (Fonticiella *et al.* 1995). Mientras que en los embalses de mediano tamaño del nordeste brasileño y de Cuba presentan rendimientos relativamente altos, principalmente con especies exóticas, oscilando entre 30 y 900  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  (Quiros 1998), con un promedio superior a los 200  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$  para los embalses



**Figura 11.** Rendimiento pesquero esperado en algunos embalses colombianos.



L. F. Jimenez-Segura

Tabla 5. Rendimiento pesquero en algunos embalses suramericanos.

Embalse	Cuenca	Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup> )	Especies importantes	Años	Fuente
Colombia					
Betania		113,70	<i>Oreochromis niloticus</i>	1991, 1992, 2003, 2007	Olaya <i>et al.</i> (1992), Larrahondo (1993), Pineda y Asmus (2003), EMGESA S.A.-Fundación Humedales (2005), EMGESA S.A.-Fundación Humedales (2009)
Guajaro		98,20	<i>Oreochromis niloticus</i> , <i>Tripottheus magdalenae</i>	1984-1985, 1988, 1994-1997, 2000, 2002-2003	Escobar y Navarro (2008)
Peñol-Guatapé	Magdalena	13,7*	<i>Cyprinus carpio</i> , <i>Tilapia rendalli</i>	1986	Valderrama (1986)
		8,3*		1992	UDEA-CORNARE (1993)
		22,30		1994	Gomez (1995)
Prado		19,10	<i>Pseudopimelodus buffonius</i> , <i>Oreochromis spp</i>	1978, 1999, 2010	Hiss <i>et al.</i> 1978, Villa-Navarro, 1999; García-Melo <i>et al.</i> 2010.
Tomine		0,08	<i>Onchorynchus mykiss</i>	2009*	EMGESA S.A.-Fundación Humedales (2010)
Salvajina		3,40	<i>Oreochromis spp</i>	1988-1996	Florez-Brand (1999)
Urra	Simú	11,40	<i>Prochilodus magdalenae</i> , <i>Hoplitia malabaricus</i>	2001-2009	Urrá S.A.-Fundación Bosques y Humedales (2009)
Brasil					
Sobradinho	San Francisco	7,10	<i>Pachyrurus spp</i> , <i>Plagioscion sp.</i>	1994	Agostinho <i>et al.</i> (2007)
Tres Marias		5	<i>Leporinus spp</i> , <i>Plagioscion sp.</i> , <i>Cichla spp</i>	1986	Sato y Osorio (1998)
Tucuruí	Tocantís, Uruguaia	18	<i>Cichla monoculus</i> , <i>Hypophthalmus marginatus</i> , <i>Plagioscion squamosissimus</i>		Agostinho <i>et al.</i> (2007)
Itaipu	Paraná	13,30	<i>Hypophthalmus edentatus</i> , <i>Plagioscion squamosissimus</i> , <i>Prochilodus lineatus</i>	1987-1993	Petrere (1996)
Venezuela					
Guri	Caroní	7	<i>Prochilodus rubrotaeniatus</i> , <i>Plagioscion squamosissimus</i> , <i>Cichla orinocensis</i>		Novoa (1992, 1993)

\* Seis meses del segundo semestre

cubanos (Fonticiella *et al.* 1995, Quiros 1999). De hecho, Cuba se ha empeñado en que a través de programas de repoblación con tilapias se vuelvan altamente productivos (Quiros 1998). Sin embargo, la caída en las capturas a partir de 1990 apunta a una falla de esta política ya sea por razones políticas, económicas o ecológicas (Quiros 1999).

China es el país líder en la repoblación de embalses con claros propósitos alimentarios, llegando a repoblar más de 1,4 millones de ha, con rendimientos medios de 150 kg.ha<sup>-1</sup>, de los que un 75% se debe a la repoblación, estimándose que la repoblación produce más de 157.500 t.año<sup>-1</sup> (Kapetsky 1995). A 2006, es el país con la mayor producción de pescado a nivel mundial con 51,5 millones de toneladas de productos pesqueros. De esta contribución, 17,1 millones de toneladas provienen de captura y 33,4 millones de acuicultura, lo que permite distinguir que China contribuye globalmente con 36,3 por ciento de la producción por captura y 64,6 por ciento, casi dos tercios, de la producción por acuicultura en el planeta. La acuicultura integrada a la agricultura ha logrado producciones superiores a los 13 mil kg.ha<sup>-1</sup>.

### Tendencia espacio-temporal

Una vez llenado el embalse, frecuentemente al segundo año de llenado, el rendimiento pesquero se incrementa de manera importante debido a la alta disponibilidad de nutrientes producto de la descomposición del material vegetal inundado pero, unos años después se reduce y la composición de especies que sostiene la pesquería cambia. En algunos embalses brasileños (p. e. Balbina, Sobradinho, Itaipu) la tendencia de reducción se ha observado entre 8 y 15 años después de formados. Por ejemplo, en

la fase inicial del embalse de Sobradinho (Brasil), la captura en condiciones previas al represamiento fue de 2.500 ton.año<sup>-1</sup> y dos años después de formado el embalse pasó a 24.000 ton.año<sup>-1</sup>, al cuarto año la captura cayó a 13.000 ton.año<sup>-1</sup>, al octavo año se había reducido a un poco menos de la mitad (10.000 ton.año<sup>-1</sup>) y a los catorce años de formación, la captura ya se había reducido en ocho veces el rendimiento pesquero inicial (Agostinho *et al.* 2007).

Una vez estabilizados (fase autotrófica), los embalses generalmente tienden a presentar rendimientos pesqueros altamente variables. En la figura 12, se observa la captura reportada durante varios periodos en cinco embalses colombianos. Excepto en el embalse Urrá I en el que se observa que se encuentra en la fase de producción inicial, en los otros embalses no es posible establecer la tendencia pues no se cuenta con información de al menos 15 años continuos luego de la formación del embalse. Agostinho *et al.* (2007) resaltan que para un diagnóstico adecuado del rendimiento pesquero, son necesarias las estimaciones de las capturas de los pescadores, del esfuerzo utilizado y de la representatividad de la información respecto al universo muestral (espacio, tiempo). En Suramérica, las informaciones disponibles generalmente son incompletas, intermitentes, obtenidas con métodos diversos y algunas veces sin el rigor científico necesario y Colombia, parece no ser la excepción.

Las capturas en los embalses colombianos se distribuyen espacio-temporalmente. De esto son ejemplo los embalses de Betania y Urrá I en los que la mayor captura se observa durante los menores niveles del agua de los embalses y además en aquellos sectores próximos a la cola del embalse o en la desembocadura de tributarios al embalse (Figuras 13 a, b, c, d).

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

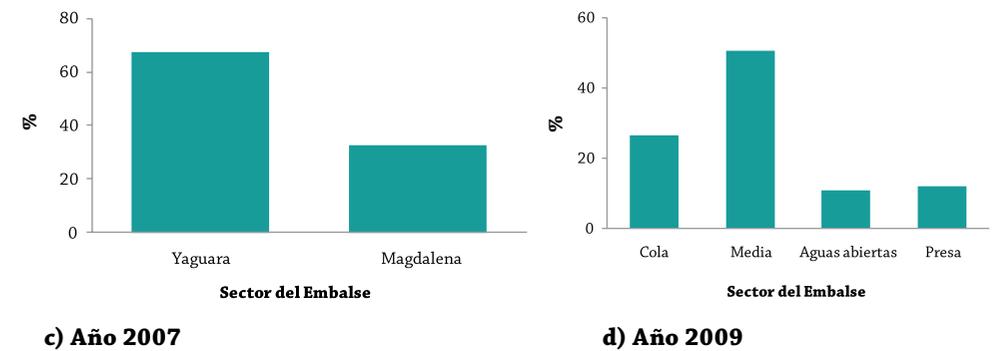
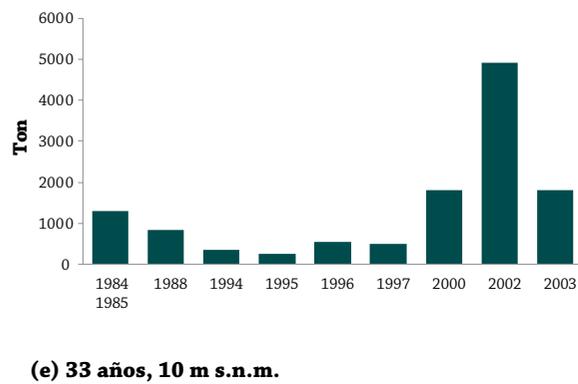
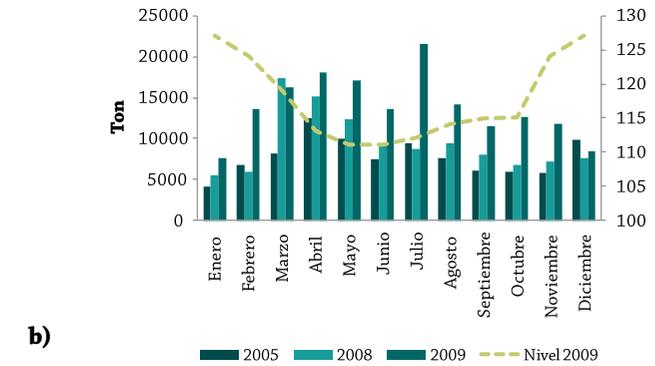
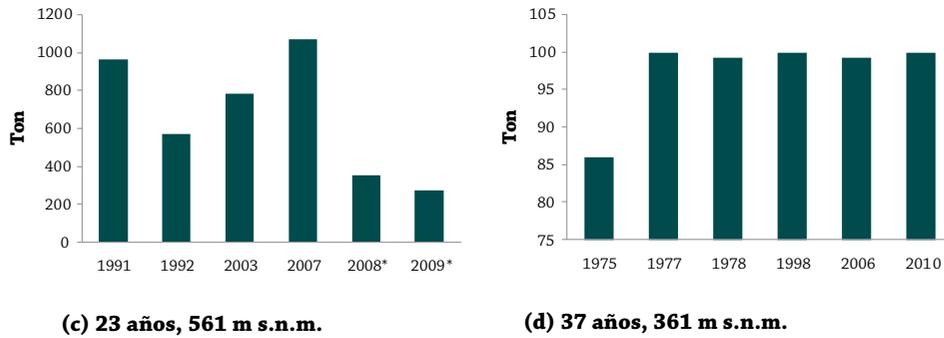
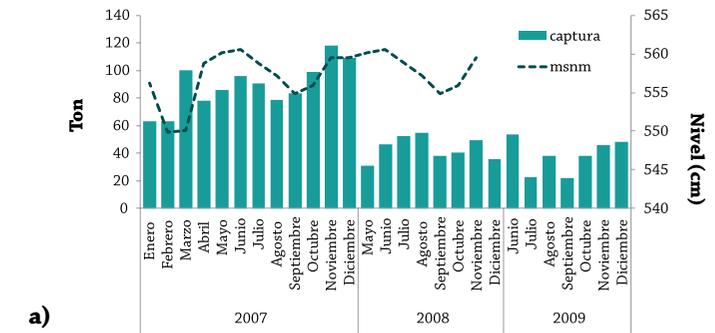
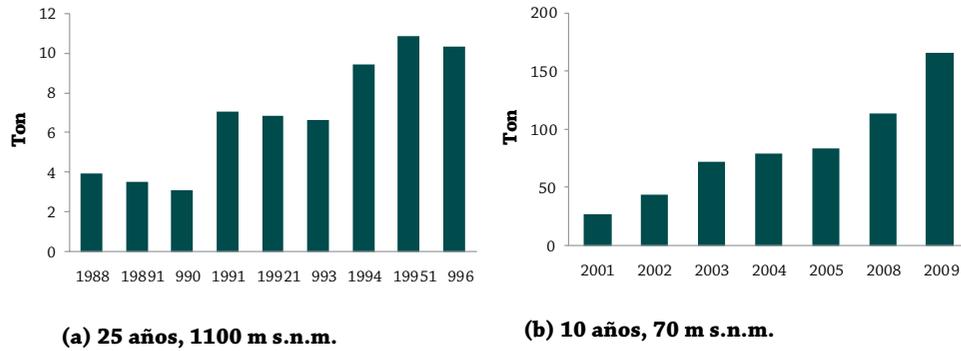


Figura 12. Distribución multianual de la captura en diferentes embalses colombianos: a) Salvajina, b) Urrá I, c) Betania, d) Prado y e) Guájaro. Cada figura se acompaña por la edad del embalse y su ubicación altitudinal.

Figura 13. Distribución espacial y temporal (mensual y multianual) de la captura en los embalses de Betania (a, c) y Urrá I (b, d). Fuente: Urrá S.A.-Fundación Bosques y Humedales (2009), EMGESA-Fundación Humedales (2009, 2010).

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

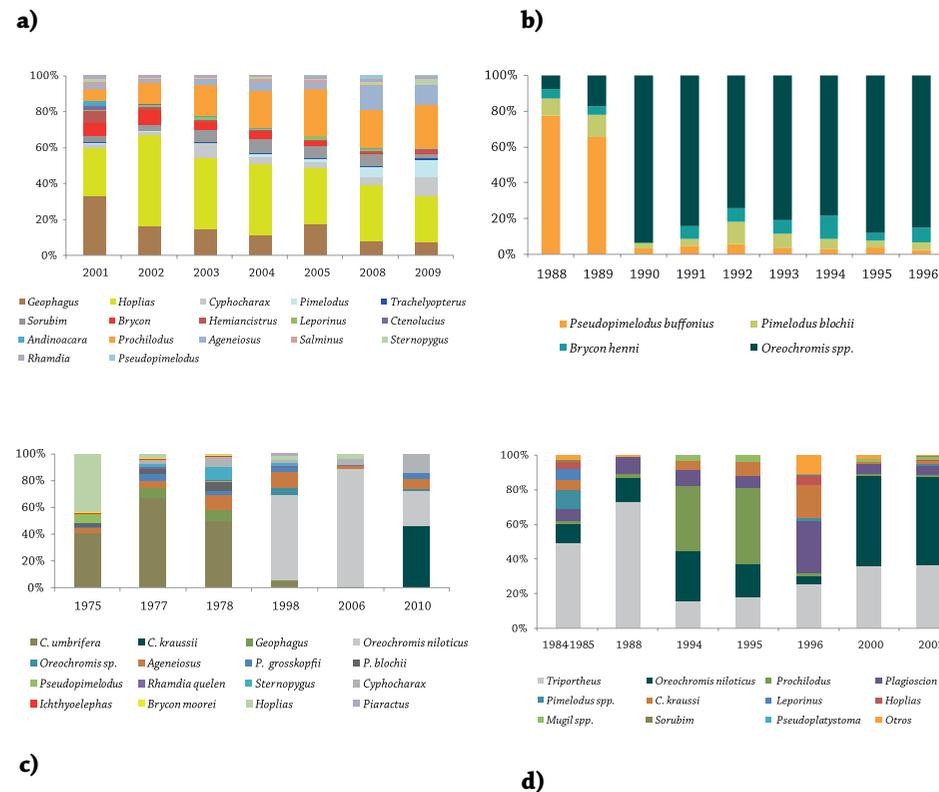
Especies (nativas e introducidas) con estrategias de vida propias de ambientes lacustres y que eran poco abundantes en la asociación de peces en el río antes de la construcción del embalse, son las que persisten y dominan en la asociación de especies presentes en el embalse y que son reclutadas en la pesca (Figura 14). El seguimiento a la captura que se conoce de Salvajina (Cauca), Prado (Tolima) y Urrá I (Córdoba), permite observar esta tendencia en el cambio de la asociación de especies. En Urrá I, desde la formación del embalse, la composición y abundancia de las especies importantes para los pescadores cambiaron y, especies migratorias (p. e. *Brycon moorei*, *Salminus affinis*, *Sorubim cuspicaudus*) importantes durante los primeros años han sido reemplazadas por otras como *Ageniosus pardalis*, *Cyphocharax magdalenae* y *Pimelodus blochii* (Figura 14a) y es probable que dentro de cinco años, sean otras las especies dominantes (aunque los indicadores de diversidad de la asociación de especies han comenzado a estabilizarse) (Urrá S. A.-Fundación Bosques y Humedales 2009). Es de resaltar que en este embalse aún no se reportan especies introducidas pero si en la cuenca de drenaje al embalse hay desarrollo piscícola basado en especies foráneas, probablemente éstas harán parte de la futura asociación de especies.

En el caso de los embalses de Salvajina (Figura 14b) y Prado (Figura 14c), la presencia de especies exóticas (p. e. *Oreochromis spp*) desplazó a otras especies nativas en su importancia para la pesquería que se desarrolla.

En general, la abundancia relativa de las especies migratorias se ha reducido en los embalses colombianos donde previo a este, eran importantes en la pesquería local (Fi-

gura 14). Dentro de este grupo las poblaciones de *Prochilodus magdalenae*, *Brycon moorei*, *Salminus affinis*, *Pimelodus blochii*, *Leporinus muyscorum*, *Pseudoplatystoma magdalenae* y *Sorubim cuspicaudus* han sido las más afectadas por el aislamiento que genera la presa no sólo en sus rutas migratorias en búsqueda de áreas para el desove sino también en la afectación de la sobrevivencia (p. e. depredación, parasitismo) de los embriones y larvas que provienen de aquellos ejemplares que logran reproducirse arriba del embalse. Es importante resaltar que *Prochilodus magdalenae*, una de las especies que tiende a desaparecer de la asociación de los embalses, aún se conserva dentro de las capturas de los pescadores como resultado de los repoblamientos realizados en los últimos años dentro del embalse Urrá I (Urrá S. A.-Fundación Bosques y Humedales 2009). Es importante considerar que repoblamientos mal concebidos y ejecutados pueden conllevar a la reducción en la variabilidad genética (p. e. parentales envejecidos, cruzamiento entre padres-hijos), así como a la pérdida de la particularidad genética de la población (p. e. parentales provenientes de poblaciones de otras cuencas o de otras especies del mismo género de otras cuencas) y, en consecuencia, a la afectación de la especie que pretende ser manejada adecuadamente arriba del embalse.

A pesar de que en aquellos embalses donde las especies exóticas han logrado establecerse, poblaciones de especies nativas como las del género *Caquetaia* (*C. kraussii*, *C. umbrifera*), *Cyphocharax magdalenae* y *Pimelodus grosskopfii*, han logrado persistir y hacen parte de la población reclutada en la pesquería local. Incluso, hay especies ya consideradas como “indeseables” tal como *C. kraussii*, la cual debido a su hábito depredador afecta no sólo la sobrevivencia



**Figura 14.** Distribución multianual de la abundancia relativa de las especies capturadas por pescadores en: a) el embalse Urrá I, b) el embalse de Salvajina, c) el embalse de Prado y d) Guájaro. Fuente: Urrá S.A.-Fundación Bosques y Humedales (2010), Florez-Brand (1999), Hiss et al. (1978), Villa-Navarro (1999), Centro de Productividad del Tolima (2006), García-Melo et al. (2010), Escobar y Navarro (2008).

**Tabla 6.** Algunas características biológicas de especies nativas que han prosperado o mantenido en embalses colombianos. EPM: edad de primera maduración en años, CP: cuidado parental, ND: número de desoves al año. Fuentes: EMGESA S. A.-Fundación Humedales (2008).

Especie	Dieta	Cardúmen	EPM	CP	Nido	ND	Ovocitos
<i>Caquetaia kraussii</i>	Carnívora-ictiofaga	-	1,5	+	+	2	Demersales
<i>Caquetaia umbrifera</i>	Omnívora	-	?	+	-	?	Demersales
<i>Pimelodus grosskopfii</i>	Omnívoro	+	1	-	-	2	Pelágicos
<i>Cyphocharax magdalenae</i>	Detritívoro	+	?	-	-	2	Pelágicos

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

de ejemplares adultos de otras especies nativas de pequeño porte sino también la de individuos que son aportados al cuerpo de agua en las actividades de repoblamiento. De acuerdo con las características biológicas de las especies nativas exitosas, se observa que el cuidado parental de la camada y la edad de maduración sexual pueden ser factores determinantes, aunque se requiere mayor información (Tabla 6).

**Aspectos socio-económicos de la pesquería**

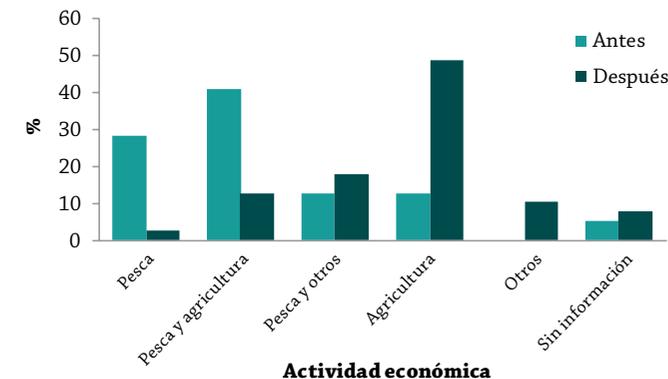
La construcción y operación de un embalse genera cambios importantes en las relaciones sociales y económicas de la población humana presente en la región. El principal impacto social es la reubicación de la población que habita aquel sector del río que se encuentra dentro del área del futuro embalse. A pesar de que es un impacto generalmente manejado por las entidades involucradas en la construcción del embalse, hay costos sociales que en algunos casos no son tenidos en cuenta. Uno de ellos y que le compete al tema pesquero, es el relacionado con el cambio de actividad al que se ven enfrentados todos aquellos usuarios del río que no poseen tierras y, que por lo tanto, no son incluidos dentro de los programas de compensación por no tener derechos respaldados por un título de propiedad. Dentro de este grupo se encuentran los pescadores profesionales y aquellas personas que ocasionalmente hacen uso de los peces que les provee el río.

Durante la fase inicial de producción del embalse, la pesquería debe ser ordenada para hacerla sostenible. Agostinho *et al.* (2007) resaltan que en la mayoría de embalses brasileños esta fase ha sido caótica pues no han existido planes de ordenación a la actividad pesquera y esto ha llevado a

que en esta fase inicial, se desarrolle una pesquería desordenada e insostenible y además se generen falsas expectativas respecto a la oferta futura del recurso pesquero en el embalse. Si bien es cierto que los embalses son más productivos que los ríos que les originan (Agostinho *et al.* 1999), las especies presentes en el embalse son menos rentables dado que son especies de pequeño porte y poco atractivas para el consumidor, cuando son comparadas con aquellas especies capturadas en el río. Así que las falsas expectativas generadas por un periodo de productividad máxima en el embalse, sumadas a la falta de educación y de agremiación de los pescadores y la explotación insostenible de los recursos, llevan a una fase de declive en las rentas proveniente de la actividad pesquera y esto hace que aquellas personas que desde antes del embalse eran consideradas como grupos marginales, continúen siéndolo.

En términos generales se puede afirmar que la dinámica social y económica de la región inundada donde la extracción de recursos del río era importante, cambia. La dinámica pesquera se modifica (p. e. diferentes aparejos de pesca, diferentes especies, menor rentabilidad, menor captura) y se favorecen otras actividades (p. e. actividades agrícolas). En la figura 15, se puede observar el cambio de la actividad económica de la población presente en el área de influencia del embalse Betania, antes y después de su construcción.

La actividad pesquera reportada en los embalses colombianos es principalmente de subsistencia, seguida por pesca artesanal y deportiva; en el 15% de la muestra de embalses no se reporta algún tipo de pesquería (Figura 16). Contrario a la pesca artesanal en ríos en la que la captura es altamente estacional y depende de especies



**Figura 15.** Distribución porcentual de las actividades económicas desarrolladas por la población ribereña presente en el área donde se formó el embalse de Betania. Fuente: Valderrama *et al.* (1986).

migratorias de buen porte (tallas entre los 23 y los 120 cm LE), la pesca en los embalses es permanente (aunque se observan tendencias asociadas con la reducción en el nivel del agua) (Figura 13). Las especies capturadas son de porte pequeño y bajo valor económico y, lo capturado casi en su totalidad, se dirige al consumo familiar y a la comercialización.

En los embalses colombianos se usan hasta seis tipos diferentes de aparejos de pesca. Así como en otros embalses suramericanos (Agostinho *et al.* 2007), el método

por excelencia en los embalses es la red estacionaria, le sigue en importancia el anzuelo (y sus modificaciones) y la atarraya (Figura 17). En términos de diversidad de métodos de pesca, el embalse de Betania es el más diverso, le sigue Prado y Urrá I.

El uso del recurso pesquero es además una importante fuente de actividad productiva y de seguridad alimentaria para los habitantes de la zona de influencia de los embalses. En especial en los embalse de pisos térmicos cálidos. Los ejemplos más significativos de esta realidad se evi-



**Figura 16.** Porcentaje de embalses colombianos en los que se reporta actividad pesquera.

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS

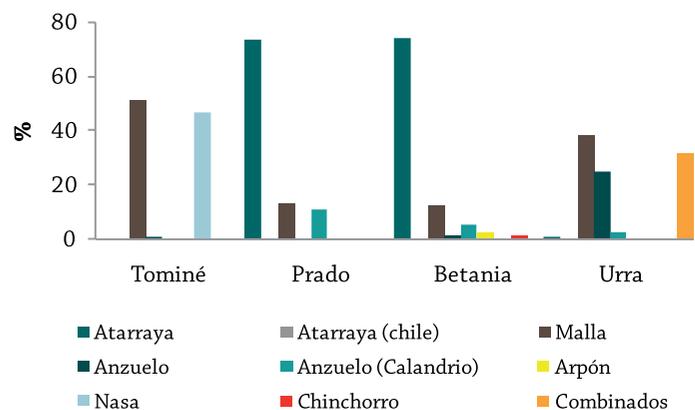


Figura 17. Distribución porcentual de los aparejos de pesca utilizados en la actividad pesquera en embalses colombianos.

dencian en el embalse de Betania donde la pesca genera una actividad económica para más de 413 pescadores, los cuales contribuyen a la economía local con un valor del producto de \$1.715 millones al año, generando ingresos mensuales por cerca de un salario mínimo legal (\$466.000 mes), siendo la pesca la principal actividad económica para la población más pobre de la región (EMGESA S. A.-Fundación Humedales 2008). El otro caso ejemplarizante es el aporte a la seguridad alimentaria. En el embalse de Urrá, se registran 376 pescadores con una población dependiente de 1.055 personas, las cuales derivan su seguridad alimentaria de la pesca, siendo el pescado la principal fuente proteínica alcanzando valores de consumo de 54,2 g. persona<sup>-1</sup>. año<sup>-1</sup> (Valderrama *et al.* 2006). Algunos parámetros biológicos de las especies de interés pesquero

Las especies que sostienen la pesca en los embalses colombianos son *Cyprinus carpio*, *Oreochromis niloticus*, *Oncorhynchus mykiss*, *Brycon henni*, *Pimelodus blochii* y *Prochilodus magdalenae*. En la tabla 7 se presentan algunos valores de variables biológicas de

poblaciones de especies presentes en tres embalses colombianos (Tominé, Betania y Prado). Ninguna de las especies listadas es común a los tres embalses. En aquellas que son comunes a los embalses de Prado y Betania, algunas como *Caquetaia kraussii*, *Geophagus steindachneri*, *Hoplias malabaricus*, *Pimelodus grosskopfii*, *Prochilodus magdalenae*, *Rhamdia quelen* y *Sternopygus aequilabiatus*, presentaron tallas de captura mayores en el embalse de Prado; solo la talla media de captura de *Oreochromis niloticus* fue mayor en Betania.

Conflicto ambiental y oportunidades para su gestión

El Código de Conducta de Pesca Responsable (CCPR) definido por la FAO (1995), otorga el marco legal para el desarrollo de una actividad pesquera sostenible. El CCPR es complementado por una serie de pautas técnicas entre las cuales se destaca el enfoque precautorio de la pesca y de la introducción de especies (FAO 1997), la pesca responsable (FAO 1995) y el enfoque ecosistémico (FAO 2003).



L. F. Jimenez-Segura

Tabla 7. Algunas características biológicas de poblaciones de especies colombianas localizadas en la cuenca del río Magdalena en diferentes altitudes.

Nombre común	Nombre científico	b	a	k	L <sub>m</sub> cm LB	TMC LB cm	TMC LB cm rango	prop. sex.	fecundidad	Temporada reproductiva	TMM cm LB	Z <sub>pesca</sub> año <sup>-1</sup>	M <sub>natural</sub> año <sup>-1</sup>	Dieta	Referencia
Capaz	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	3.080	0.012	0.600	66	26.5	4.1-59.1				26.9	5.73		Insectos, macroinvertebrados y peces	EMGESA 2007
Bocachico	<i>Prochilodus magdalenae</i>	2.840	0.0425	0.300	60	29.6	12 - 44				32.4	1.76	0.626	hojago	EMGESA 2007
Mojarra roja	<i>Oreochromis spp</i>	2.330	0.248			23.3	21.1-24.7							Fitoplancton y algas bentónicas	EMGESA 2007
Mojarra plateada	<i>Oreochromis niloticus</i>	2.410	0.213	0.730	62.7	24.8	22.5-26				22	5.32		Fitoplancton y algas bentónicas	EMGESA 2007
Madrebecachico	<i>Cyphocharax magdalenae</i>	0.261	41.477			15.5	15-22,5							Detritos, diatomeas y algas	EMGESA 2007
Criollita	<i>Aequidens pulcher</i>					22.7	19-22,5							Insectos y crustáceos	EMGESA 2007
Zapatero	<i>Spatularicaria gymnogaster</i>	2.487	1.159			17	20.5-27.4							Detritos	EMGESA 2007
Caloche	<i>Sternopygus aequilabiatus</i>					62.8	49.5 - 96.3							Invertebrados, insectos acuáticos	EMGESA 2007
Picuda	<i>Caquetaia kraussii</i>								1500					Invertebrados y peces	Cala y Bernal 1997
Jacho	<i>Geophagus steindachneri</i>	0.960	8.290		41.2	18.6	17.3-20.3				20.5	2.3			EMGESA 2007
Raya	<i>Potamorhynchus magdalenae</i>	2.157	0.567			22.4	12.3-15.1							Gusanos, moluscos, peces pequeños	EMGESA 2007
Carpa común	<i>Cyprinus carpio carpio</i>					30.3	23-47							Omnivora, insectos, anélidos, moluscos, plantas y algas del sedimento	EMGESA 2007
Campa espejo	<i>Cyprinus carpio carpio var espejo</i>					31.4	27.3-30.3							Omnivora	EMGESA 2007
Guabina	<i>Rhamdia quelen</i>	2.670	0.046			22.1	16-28.5							Zooplankton, crustáceos, insectos y peces	EMGESA 2007

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

Tabla 7. Continuación (2).

Embalse	Nombre común	Nombre científico	b	a	k	L <sub>∞</sub> cm LB	TMC LB cm	TMC rango LB cm	prop. sex.	fecundidad	Temporada reproductiva	TMM cm LB	Z <sub>pesc</sub> año <sup>-1</sup>	M <sub>natural</sub> año <sup>-1</sup>	Dieta	Referencia	
Betania	Peje	<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	2.213	0.489		39	11-43,3								Detritus, larvas insectos y peces	EMGESA 2007	
	Buchona (mojarra anzuelera)	<i>Caquetaia umbrifera</i>	2.270	0.317		18.8	15-22,5								Insectos, macroinvertebrados	EMGESA 2007	
	Cucha barbona	<i>Ancistrus centrolepis</i>				13.7	10,8-15,3										ICA, 2008
	Pataló	<i>Ichthyolephas longirostris</i>				25									Perifiton	EMGESA 2007	
Tomine	Dorada	<i>Brycon moorei</i>	2.623	0.11		29	22-42								Omnívora (frutos, flores, hojas y peces)	EMGESA 2007	
	Dentón	<i>Hoplias malabaricus</i>	1.366	5.69		27.6	23,1-32,1								Juveniles: crustáceos e insectos, de adultos: peces	EMGESA 2007	
	Capitán de la sabana	<i>Eremophilus mutisi</i>				20	14-24					20			Anélidos, insectos y moluscos	EEB-Engesa 2009	
	Cangrejo	<i>Neostregeria macropa</i>	2.400	0.694		4.6	2-8,5	1H:1,2M				3.89				EEB-Engesa 2009	
Prado	Campa comun	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	2.125	0.440		33	13-49	1,5 H:1 M				32				EEB-Engesa 2009	
	Trucha arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2.536	0.117		21	21-45	0,5H:1M				29				EEB-Engesa 2009	
	Mojarra negra	<i>Caquetaia umbrifera</i>	1.390	0.433		26	16-39	2,0H:1M		2730	Sept. y abr.-jun.	24			Insectívoro bentónico	Hiss et al. 1978	
	Mojarra amarilla	<i>Caquetaia kraussii</i>	2.683	0.084	0.041	21.6	13-34	0,75H:1M			Oct. y feb.-abr.		18.3		Insectívora micrófaga	Villa-Navarro 1999	
Mojarra			2.532	0.136	0.040	14.28	9-23	0,87H:1M				14				García-Melo et al. 2010	
		<i>Geophagus sténdachneri</i>	2.632	0.003	0.048	19	14-26	1 H:2M			Nov.	16			Omnívora	Hiss et al. 1978	
			2.481	0.171	0.057	13.4	11-16	0,45H:1M				13.3			Omnívora	Villa-Navarro 1999	
																García-Melo et al. 2010	

Tabla 7. Continuación (3).

Embalse	Nombre común	Nombre científico	b	a	k	L <sub>∞</sub> cm LB	TMC LB cm	TMC rango LB cm	prop. sex.	fecundidad	Temporada reproductiva	TMM cm LB	Z <sub>pesc</sub> año <sup>-1</sup>	M <sub>natural</sub> año <sup>-1</sup>	Dieta	Referencia
Prado	Mojarra plateada	<i>Oreochromis niloticus</i>	2.583	0.004	0.042	22.91	12-36		1,2H:1M		Constante				Fito-zooplancófaga	Villa-Navarro 1999
	Mojarra	<i>Oreochromis sp.</i>	2.560	0.153	0.043	25.4	12-40		1,0H:1M			25.1				García-Melo et al. 2010
	Doncella	<i>Ageneiosus pardalis</i>	1.992	0.009	0.042	22.9	18-28		1H:3M		Dic.-feb.				Fito-zooplancófaga	Villa-Navarro 1999
	Capaz	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	2.563	0.139	0.038	21.4	14-35				Nov. y feb.-mar.	51				García-Melo et al. 2010
Viringo	Nicuro	<i>Pimelodus blochii</i>	2.520	0.000	0.012	34.8	14-70		1,9H:1M		Mar y oct.-dic.	33			Íctiófaga	Hiss et al. 1978
	Bagre sapo	<i>Pseudopimelodus schultzei</i>	3.237	0.005	0.000	31.9	22-50		8,5H:1M		Sept. y dic.	33			Íctiófaga	Villa-Navarro 1999
	Guabina	<i>Rhamdia quelen</i>	2.745	0.000	0.018	25.8	18-36		1H:2,8M			30			Insectívoro-invertívoro	García-Melo et al. 2010
		<i>Sternopygus aequilabiatus</i>	2.850	0.026	0.004	27.8	20-33		1,83H:1M		Sept. y dic.	30			Omnívoro-invertívoro	Hiss et al. 1978
					40	25-43		4,8H:1M	68400	Sept. y dic.	31			Omnívora	Hiss et al. 1978	
					35	24-36		1,6H:1M		Sept. y nov.-dic.						Hiss et al. 1978
			2.419	0.000	0.018	24.2	20-28		2,5H:1M	64300	Dic.-mar.	27			Omnívoro-insectívoro	Hiss et al. 1978
			1.896	0.348	0.449	19.3	14-24				Mar.-may.				Omnívoro-insectívoro	Villa-Navarro 1999
						64	37-85		1H:3M	2380	Oct. y nov.	59			Insectívoro-invertívoro	García-Melo et al. 2010
			0.954	0.940	0.002	63	42-112		1H:1,7M		Jun. y ago.				Omnívoro-ictiófaga	Hiss et al. 1978
			2.828	0.003	0.000	58.9	39-102		0,2H:1M			55			Omnívoro-ictiófaga	Villa-Navarro 1999
																García-Melo et al. 2010

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

Tabla 7. Continuación (4).

Embalse	Nombre común	Nombre científico	b	a	k	L <sub>∞</sub> cm LE	TMC LE cm	TMC rango LE cm	prop. sex.	fecundidad	Temporada reproductiva	TMM cm LE	Z <sub>pesc</sub> año-1	M <sub>natural</sub> año-1	Dieta	Referencia		
Prado	Cuchillo	<i>Eigenmannia virencens</i>	1.979	0.050	0.053		30.4	23 - 27	0.30H: 1M	1880		37.3			Invertívora	Hiss et al. 1978		
	Yalua	<i>Cyphocharax magdalenae</i>				15			1H: 1.8M	31800	Oct. y Nov.				Limnófaga	García-Melo et al. 2010		
	Bocachico	<i>Prochilodus magdalenae</i>	3.133	0.022	0.002	13.3	12-20		1.77H: 1M		Sept. y Dic.	14				García-Melo et al. 2010		
	Sardina	<i>Astyanax fasciatus</i>				54	48 - 64			1420							Hiss et al. 1978	
	Sardina	<i>Astyanax magdalenae</i>	3.102	0.023	0.002	9.13	7 - 11										Hiss et al. 1978	
	Dentón	<i>Hoplias malabaricus</i>				38	31 - 50		1H: 1M	8400	Jul. y Dic.	42				Ictiógafa	Hiss et al. 1978	
	Chango	<i>Roeboides magdalenae</i>	2.687	0.001	0.003	28	20 - 38		1H: 2.5 M		Ago. y Ene.						Villa-Navarro 1999	
	Raya	<i>Potamorhynchus magdalenae</i>					6 - 10			373						Insectívora-escamas	Hiss et al. 1978	
	Penol-Guatapé	Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>					16 - 50		1.5H: 1M	3-4						Insectívoro bentónico	Hiss et al. 1978
		Tilapia	<i>Tilapia rendalli</i>			0.001	20			1H: 2.5 M							Insectívoro bentónico	Villa-Navarro 1999
Tilapia		<i>Oreochromis niloticus</i>							1H: 1.59 M	331230	Jul.-Sept. y Dic.	48.2				Insectívoro bentónico	UDEA-CORNARE (1993); Gomez (1995)	
								1H: 5M	7990	Ago.-Sept. y Ene.	30.2							
								1H: 1.3 M	4066	Jun.-Sept. y Ene.	30.7 (H); 37.2 (M)							

En Colombia, la gestión de la actividad pesquera es regida por el Estatuto General de Pesca (Ley 13 de 1990 y su Decreto Reglamentario 2256 de 1991). Dentro de este estatuto, se encuentra la normativa general establecida para, entre otras, los tipos de permisos, tiempo y zonas de veda a la pesca, zonas de reserva, artes de pesca y tallas mínimas, la carnetización de pescadores, las tasas y derechos, lo relativo a las asociaciones de pescadores y la concesión de área de pesca, y lo concerniente a las infracciones, prohibiciones y sanciones.

Quiros (2003 a, b), FAO (2004) y Copescal (2009), establecieron directrices de ordenación para la pesca y la acuicultura, continental y marina, en ambientes naturales o artificiales que poca aplicación han tenido a escala global. En éste sentido son pocos los planes de ordenamiento pesquero que identifiquen, ejecuten estrategias y acciones de ordenación y desarrollo sostenible de estas actividades en los embalses. El desconocimiento de su potencialidad para el desarrollo de proyectos acuícolas, o pesqueros, la carencia de información para evaluar sus impactos ambientales (pre y post embalse), la escasa disponibilidad de paquetes tecnológicos de especies nativas y de análisis económicos para su implementación son limitantes para aplicar el Código de Conducta de Pesca Responsable.

Welcomme (2001) afirma que dependiendo de la economía de la región donde se inserta el embalse, deberá ser el tipo de ordenamiento. Aquellos países más desarrollados económicamente, el enfoque se deberá dirigir es hacia el desarrollo de medidas de conservación y en las economías menos desarrolladas, se deberán orientar a la oferta de alimento. Entonces, la ordenación de los embalses para la pesca exige definir el objetivo con el cual se pretende

el desarrollo de la pesca pero antes que nada, se debe caracterizar el contexto ambiental porque sólo así se podrá ordenar.

Las características que enmarcan el contexto ambiental en las que habitan los peces se pueden agrupar en factores abióticos y bióticos, los cuales interactúan y son interdependientes dentro de un sistema natural donde la actividad humana ejerce una fuerte influencia. Dentro del primer grupo, la altitud, el clima (p. e. régimen pluviométrico), la geomorfología (p. e. tipo de sustrato del cauce, amplitud del lecho, pendiente longitudinal y lateral del cauce, presencia de plano inundable) y la dinámica fluvial (p. e. frecuencia, magnitud y duración del pulso de caudal, carga de sólidos totales, química del agua, carga contaminante, cobertura boscosa de la cuenca aportante al embalse), son factores definitivos en la definición de respuestas probables de la ictiofauna y su alimento (factor biótico). En la figura 18 se observan las principales condiciones ambientales a tomar en consideración cuando se analiza la asociación de especies de peces y su entorno ambiental al insertar un embalse; no se toma en consideración el sector del cauce aguas abajo de la presa.

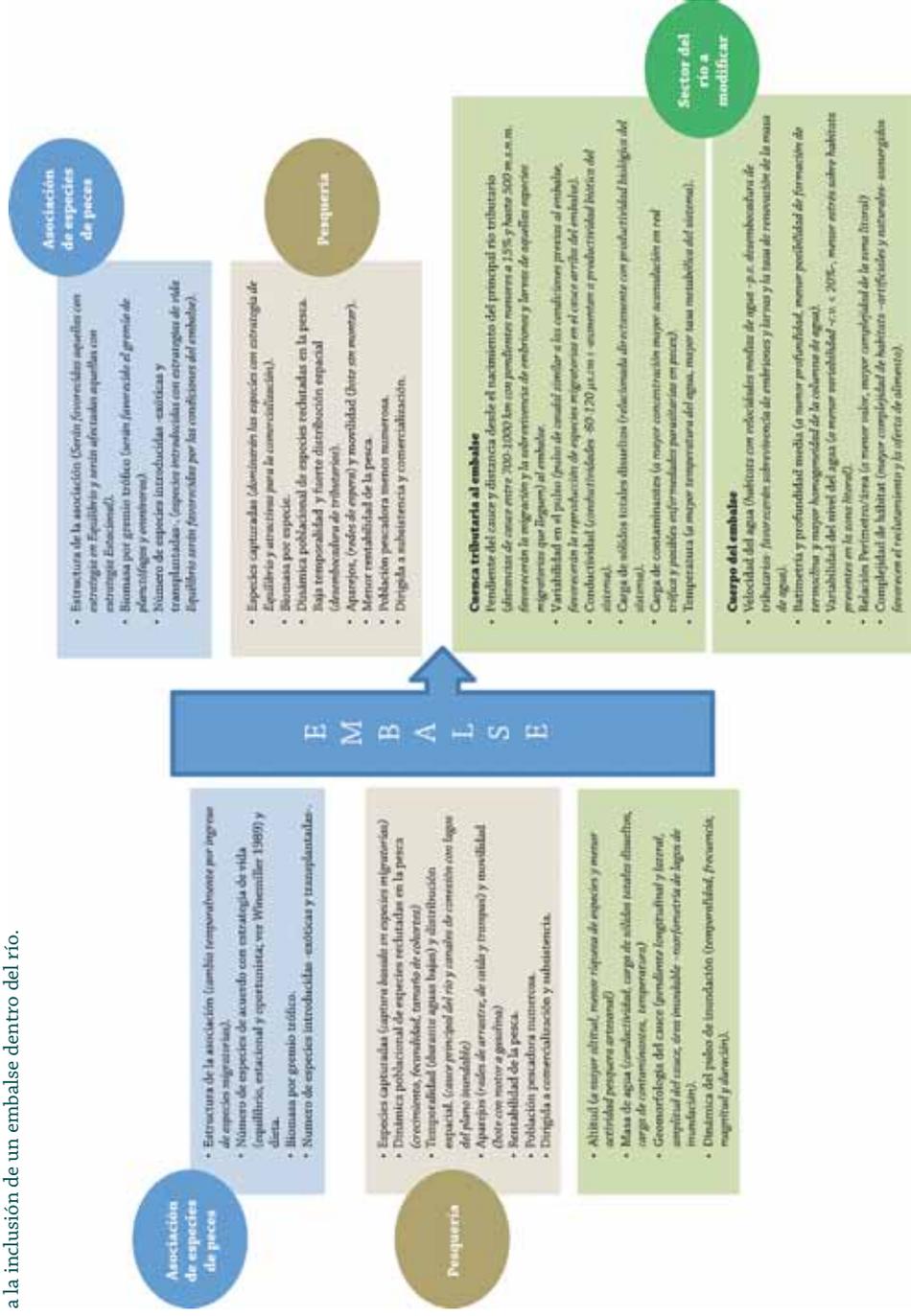
Estas características ambientales que pueden ser de utilidad para predecir la respuesta de la asociación inicial (pre-embalse) de peces a las condiciones del embalse y apoyar la formulación de las actividades a desarrollar dentro de un plan de manejo a la ictiofauna y a la actividad pesquera tanto dentro del embalse, aguas arriba de éste y aguas abajo de la presa. Estas respuestas, dada la naturaleza del ecosistema, pueden ser altamente impredecibles por lo que el plan de manejo deberá ser una herramienta que se pueda adaptar a cualquier respuesta no esperada, es decir, un plan de manejo adaptativo.

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

Figura 18. Algunas características a considerar de las asociaciones de especies de peces y su entorno ambiental en condiciones previas y posteriores a la inclusión de un embalse dentro del río.



Un plan de manejo efectivo se fundamenta en dos aspectos: el conocimiento de las partes del sistema y de cómo éstas se articulan. La figura 19 presenta algunas estrategias de manejo que pueden ser implementadas para mejorar la calidad del hábitat para los peces y la oferta de peces para pescadores en la zona del embalse y aguas arriba de éste. Se considera que para proponer acciones de manejo y regulación, se debe tener un conocimiento muy aproximado del sistema y sobre su respuesta a las actividades de manejo. Es por esto que se plantean monitoreos mensuales a la biota acuática, a su hábitat y a la actividad pesquera por al menos cinco años consecutivos y previos a la construcción del embalse y, luego durante los primeros quince años de vida del embalse.

Los cambios provocados por la regulación de un río son respuestas jerárquicas (Petts 1980). Los efectos de primer orden están relacionados con el desvío del río, con el inicio del llenado del embalse y con la alteración en la transferencia de energía hacia aguas abajo. De segundo orden, aquellos resultantes (en una escala de tiempo mayor) de los cambios geomorfológicos del cauce y en la dinámica del plano de inundación debajo de la presa. Y de tercer orden, sobre las comunidades de macroinvertebrados y peces, resultante de la combinación de los dos primeros así como de la interacción entre las poblaciones biológicas.

De acuerdo con estas repuestas jerárquicas y los tiempos para que se observen, la información previa al embalse servirá como base para plantear un plan de manejo apropiado y consecuente con las condiciones del sistema y los cambios que traerá el embalse. El plan de manejo se deberá implementar al menos durante quince años

consecutivos y cada dos años se deberán hacer evaluaciones de la información obtenida en los monitoreos hidrobiológicos y pesqueros. Con base en estos resultados se definirá si los manejos planteados han sido eficientes para prevenir, compensar o mitigar los impactos previstos sobre la ictiofauna y la pesquería. Una vez el sistema embalsado se ha estabilizado, se deberá hacer una evaluación final y replantear o no, un nuevo plan de manejo a la luz de los resultados encontrados.

En Colombia, la gestión ambiental de los embalses se ha concentrado prioritariamente a la ordenación de la pesca respecto a la oferta de peces (independientemente de que la especie sea nativa o no) dentro del cuerpo de agua embalsado más que a un manejo adecuado del sistema acuático (que incluya la cuenca aportante) en procura de un equilibrio entre conservación de la diversidad, la producción de biomasa para la alimentación de la población humana y el bienestar de la comunidad pesquera. En los últimos cinco años, el Estado colombiano ha comenzado a vincular a la comunidad pesquera dentro de los Planes de Ordenación Pesquero y Ambiental (POPA) y ha logrado implementar nuevas tácticas basadas en la concertación con la comunidad y en búsqueda de la mejor vía para obtener un desarrollo sostenible dentro del área de influencia directa del embalse. Aunque aún es pronto para observar resultados, la iniciativa de manejos concertados es ya una buena señal. En la tabla 8 se presentan las afectaciones a los peces, a la pesca y a los hábitats identificadas en los embalses y las acciones de manejo comúnmente implementadas bien sea como mandato de las entidades del Estado o, ahora en los POPA para mitigarlas, compensarlas y prevenirlas en nuestro país.

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS

Figura 19. Tipos de manejo y sus actividades durante los primeros quince años de vida de un embalse en una región con actividad pesquera previa. Modificado de Petre (1996).

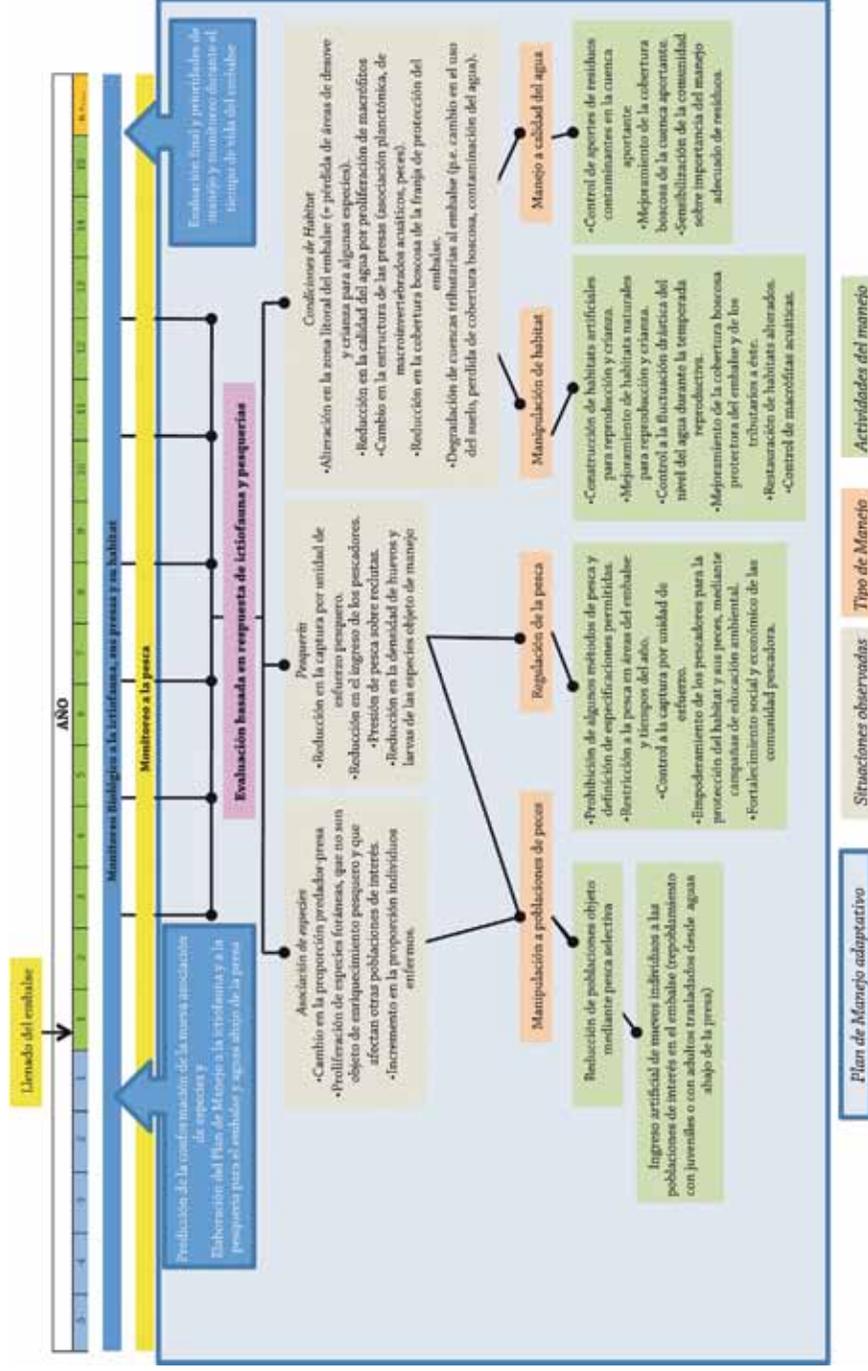


Tabla 8. Listado de afectaciones al embalse y las acciones de manejo implementadas en los diferentes planes de manejo de embalses colombianos. Solo se tienen en consideración las afectaciones y manejos en la zona del embalse y aguas arriba de éste.

	Replamamientos con especies nativas (larvas)	Replamamientos con especies nativas (juveniles)	Replamamientos con especies nativas (adultos)	Replamamientos con especies introducidas*	Pesca dirigida a una especie	Veda a pesca de especie objeto de manejo	Vedas en áreas (áreas de reserva)	Vedas en tiempos	Desestimar la pesca de especies objeto de manejo	Reglamentación de métodos de pesca	Educación ambiental	Fortalecimiento de gremio pesquero	Tratamiento de residuos domésticos e industriales	Protección y manejo de cobertura boscosa en la cuenca	Zonas de reserva privada en la periferia del embalse	Turismo sostenible	Recomendaciones para operación del embalse	Normas para el desarrollo de la piscicultura	Especificaciones para construcción de vivienda	Remoción física y biológica de macrófitos
<b>Hábitat</b>																				
Fragmentación del río arriba del embalse																				
Sobreproducción de macrofitos flotantes																				
Alta variabilidad en el nivel del embalse																				
Contaminación del agua en cuenca aportante																				
Sedimentación de las desembocaduras de tributarios al embalse																				
<b>Pesquería</b>																				
Sobrepesca																				
Sobreoferta de especie no deseada																				
Uso de métodos prohibidos																				
Reducción en la oferta de peces objeto de manejo																				

L. F. Jimenez-Segura





## LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

La necesidad incuestionable de energía eléctrica para el desarrollo de las naciones debería ir articulada necesariamente del conocimiento del sistema acuático a intervenir y el desarrollo de estrategias adecuadas para reducir, evitar o compensar los impactos producidos.

En nuestro país (y posiblemente en otros países suramericanos), el poco conocimiento sobre cómo funcionan los sistemas acuáticos dulceacuícolas, el bajo número de profesionales y técnicos capacitados en el tema dentro del sistema administrativo en la gestión ambiental del Estado Colombiano, la ausencia de representantes de los pescadores e investigadores en las instancias decisorias del Estado y la falta de voluntad política para destinar mayores recursos a la investigación básica y aplicada, son los mayores obstáculos que deben superarse para la adecuada gestión del recurso biológico que significan los peces y de una actividad socio-cultural como es la pesca artesanal.

## Bibliografía

- Andrade-López, J. M. 2006. Tallas, relación longitud-peso y factor de condición de *Eremophilus mutisii* (Siluriformes: Trichomycteridae) en el río Cormechoque y embalse La Copa, Boyacá, Colombia. *Dahlia* 9: 13-20.
- Agostinho, A. A., L. E. Miranda, L. M. Bini, L. C. Gomes, S. M. Thomaz y H. I. Suzuki. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. Pp. 227-265. *En*: Tundisi, J. G. y M. Straskraba (Eds.). *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos: Instituto Internacional de Ecología. Academy of Sciences. The Netherlands: backhuys Publishers. Rio de Janeiro, Brazilian.
- Agostinho, A. A., Gomes, L. C. y F. M. Pelicice. 2007. Ecología e manejo de recursos pesqueiros em reservatorios do Brasil. Maringa, Universidad Estadual de Maringa. 501 pp.
- Bayuelo-Espitia, V. S. y A. Sanz-Ochoarena. 2003. Morfología externa y ciclo ovárico del pez pacora (*Plagioscion magdalenae*) en el embalse del Guájaro, Colombia. *Universidad de La Habana-Revista de Biología* 17 (1): 11
- Beltrán, I. 1978. Aporte al estudio biológico pesquero del embalse Troneras (Antioquia) y alternativas para su manejo, Instituto Nacional de los recursos naturales renovables y del Ambiente-Inderena, Bogotá. 94 pp.
- Beltrán, C. y I. Beltrán. 1978. Selectividad de trasmallos como alternativa de manejo en reservorios de piscicultura extensiva (embalses) en la extracción de las especies sabaleta *Brycon henni*, carpa *Cyprinus* y tilapia *Tilapia mossambica*. Medellín, Inderena, Regional Antioquia.
- Bernier-Pacheco, I. 1981. Contaminación en el Embalse del Muña. *Revista La Tadeo* 1 (2): 23-26.
- Blanco, B. A. y M. A. Franco. 1996. Ecología trófica del bocachico adulto *Prochilodus magdalenae* en el embalse del Guájaro. Tesis de pregrado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta. 96 pp.
- Cala, P. 1992. Ictiofauna y bioecología de las especies más abundantes en la pesca del embalse de Betania y aguas proximales de sus tributarios. Informe técnico. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 108 pp.
- Cala, P. y N. G. Sarmiento. 1982. Cambios histomorfológicos en el ovario del pez capitán *Eremophilus mutisii* Humbolt 1805, durante el ciclo reproductivo anual en la laguna del Muña, sistema del río Bogotá. *Acta Biológica Colombiana* 1 (1): 9-30.
- Caraballo, P. 2009. Efecto de la tilapia *Oreochromis niloticus* sobre la producción pesquera del embalse del Guájaro, Atlántico-Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 14 (3):1796-1802.
- Centro de Productividad del Tolima. 2006. Repoblamiento Integral con especies nativas e introducidas en la represa de Hidroprado en el departamento del Tolima. Informe Técnico-Fianciero Final. Convenio de Cooperación Interinstitucional No. 355. Gobernación del Tolima, Incoder, Centro de Productividad del Tolima, Alcaldía de Prado, Alcaldía de Purificación. Ibagué, Colombia. 17 pp.
- Centro Económico de América Latina y El Caribe-CEPAL. 2009. Boletines estadísticos. [www.eclac.org/estadisticas/](http://www.eclac.org/estadisticas/) (fecha de consulta: noviembre 2010).
- CHEC-Fundación Verdes. 2010. Plan de manejo socio ambiental del Patrimonio Natural San Francisco, Vereda La Esmeralda, Chinchiná (Caldas). Informe técnico. Convenio Interinstitucional Fundación Verdes Horizontes, Manizales.
- Copescal. 2009. Examen de la pesca continental en América Latina. Comisión de pesca continental para América Latina. Manaos, Brasil, 1- 4 de septiembre de 2009. FAO. FI: Copescal/XI/3. Montevideo. 17 pp.
- Dorado-Longas, M. 1994. Cultivo experimental en jaulas de la mojarra lora (*Oreochromis niloticus* Trewavas, 1981) en el Embalse del Guájaro. *INPA-Boletín Científico* 2: 22-32.
- EMGESA S. A.- Fundación Humedales. 2008. Estudio de seguimiento del repoblamiento y monitoreo pesquero del Embalse de Betania. Informe técnico, Bogotá. 154 pp.
- EMGESA S. A.- Fundación Humedales. 2010. Diagnóstico de la actividad pesquera en el embalse de Tominé. Informe técnico, Bogotá. 136 pp.
- Escobar, M. D. y D. Navarro. 2008. Plan de ordenación de la pesca y la acuicultura del embalse del Guájaro (Atlántico). Instituto Colombiano Agropecuario, Subgerencia de pesca y acuicultura. 44 pp.
- Food and Agriculture Organization-FAO. 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. Rome. 41 pp.
- Food and Agriculture Organization-FAO. 1997. Inland Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 6. Roma. 36 pp
- Food and Agriculture Organization-FAO. 2003. La ordenación pesquera. 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca. *Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. No. 4, Suplemento 2. Roma. 133 pp.
- FAO. 2004. Seminario sobre ordenación pesquera responsable en grandes ríos y embalses de América Latina. FAO/FishCode Revista No. 5 (Eds.). Roma. 78 pp.
- Florez-Brand, P. 1999. Estudio biológico pesquero preliminar de tres especies icticas en el alto río Cauca-embalse de Salvajina. *Cespedesia* 23 (73-74): 47-61.
- Font, F. W. 2003. The global spread of parasites: ¿What do Hawaiian streams tell us?. *BioScience* 53 (11): 1061-67.
- Fonticiella, D. W., Z. Arboleya y G. Díaz. 1995. La repoblación como forma de manejo de pesquerías en la acuicultura de Cuba. Copescal. Documento Ocasional. No 10. Roma, FAO. 45 pp.
- García-Melo, L. J., P. G. Pardo, F. A. Villa-Navarro, G. Reinoso-Florez y G. N. Briñez-Vázquez. 2010. Aspectos Pesqueros. Capítulo III. *En*: Capacidad de Carga, Caracterización y Evaluación de la actividad pesquera y acuícola en el embalse de Prado. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Gómez, L. C. y L. E. Miranda. 2001. Riverine characteristics dictate composition

## LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

- of fish assemblages and limit fisheries in reservoirs of the upper Paraná River basin. *Regulated rivers. Research and Management* 17 (1): 67-76.
- Gutiérrez, F. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 156 pp.
  - Hall, S. R. y E. L. Mills. 2000. Exotic species in large lakes of the world. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 3: 105-135.
  - Hernández, S., M. Valderrama y D. Espinosa. 2008. Monitoreo pesquero al embalse de Betania, Convenio ICA-Fundación Humedales, Bogotá. 66 pp.
  - Hiss, J., K. Shirley y W. Aristizabal. 1978. La pesca en la represa del Prado, Tolima. Bogotá, Publicación de los Cuerpos de Paz. 107 pp.
  - Ideam. 2001. Perfil del estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia a 2001. Instituto de Estudios Ambientales. Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC - Tomo 3, Bogotá. 546 pp.
  - Inpa, Ceniagua y CHB. 1995. Taller sobre aprovechamiento y ordenamiento pesquero y acuícola de embalses. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura en Colombia. Central Hidroeléctrica de Betania. Memorias. Neiva. 43 pp.
  - Kapetsky, J. 1995. La pesca en embalses de África y Asia. *En: Taller sobre aprovechamiento y ordenamiento pesquero y acuícola de embalses*. Inpa, Ceniagua, CHB. 91 pp.
  - Jackson, D. y G. Marmulla. 2001. The influence of dams in river fisheries. Pp. 1-44. *En: Marmulla Gerd (Ed.). Dam, fish and fisheries. Opportunities, challenges and conflict resolution*. FAO Fisheries Technical Paper No. 419.
  - Jenkins, R. M. 1982. The Morphoedaphic Index and Reservoir Fish Production. *Transactions of the American Fisheries Society* 111: 133-140.
  - Larrahondo, M. 1993. Aprovechamiento acuícola de embalses en Colombia. Pp. 51-106. *En: Juárez, R. y E. Varsi (Eds.). Avances en el manejo y aprovechamiento acuícola de embalses en América Latina y el Caribe*. Documento de campo No. 8, FAO.
  - Ledec, G. y J. D. Quintero. 2003. Good and bad dams, environmental criteria for site selection of hydroelectric projects. Banco Mundial-región Latinoamérica y el Caribe. Sustainable Development Working Paper No. 16. 30 pp.
  - Magallanes, H. 1989. Evaluación íctica del sistema oriente Antioqueño. Trabajo de grado, Universidad de Antioquia, Medellín. 45 pp.
  - Margalef, R. 1974. *Ecología*. Ediciones Omega, Barcelona. 971 pp.
  - Márquez, G. y G. Guillot. 2001. *Ecología y efecto ambiental de embalses, aproximación con casos colombianos*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 218 pp.
  - Marshall, B. E. 1984. Predicting ecology and fish yields in African reservoirs from preimpoundment physicochemical data. *CIFA Technical Paper, Doc. Technical CPCA* 12: 1-26.
  - Marshall, B. y M. Maes. 1994. Small Water Bodies and their Fisheries in Southern Africa. FAO CIFA Technical Paper No. 29. Roma. 68 pp.
  - Moreno, L. F. y C. Fonseca. 1987. Las ciénagas: polos potenciales para el desarrollo. *Actualidades Biológicas* 16 (60): 57-68
  - Novoa, D. 1992. Manejo de embalses con fines piscícolas. Informe Venezuela. Pp. 163-83. *En: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (Ed.). Manejo y Explotación acuícola de embalses de agua dulce en América Latina*. Documento de Campo no. 1. Proyecto Aquila 11. FAO, GCP/RLA/IOB/ITA, México.
  - Novoa, D. 1993. Manejo Acuícola de Embalses en Venezuela. Pp. 151-62. *En: Palacios, J. R. J. y E. Varsi (Eds.). Avances en el Manejo y Aprovechamiento Acuícola de Embalses en América Latina y el Caribe*. Documento de Campo No. 8. Proyecto Aquila 11. FAO, GCP, RLA, IOB, ITA, México.
  - Pérez, A. 1980. *Ecología para todos, una introducción a los problemas ecológicos colombianos*. Bogotá, Publicaciones Banco de la República. 194 pp.
  - Petts, G. 1980. Long-term consequences of upstream impoundment. *Environmental Conservation* 7: 325-332.
  - Petrere, M. 1996. Fisheries in large tropical reservoirs in South America. *Lakes and reservoirs: research and management* 2: 111-133.
  - Plazas, S. 1995. Estudio de algunos aspectos ecológicos y reproductivos de las especies icticas mas representativas en el embalse Peñol-Guatapé. Tesis de maestría, Universidad de Antioquia, Medellín. 180 pp.
  - Proagua y Corpocaldas. 2005. Ordenamiento del uso del agua en la subcuenca del río Chinchiná localizada entre los municipios de Manizales, Villamaría, Chinchiná y Palestina. Caldas. Tomo IV. Caracterización y evaluación biológica del agua en la subcuenca.
  - Quiros, R. 1990. Predictors of relative fish biomass in lakes and reservoirs of Argentina. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 47: 928-939.
  - Quiros, R. 1998. Reservoir stocking in Latin America, an evaluation. Pp. 91-117. In: Petr, T. (Ed.). *Inland Fishery Enhancements*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 374, FAO, Rome.
  - Quiros, R. 1999. The relationship between fish yield and stocking density in reservoirs from tropical to temperate regions. Pp. 67-84. *En: Tundisi, J. G. y M. Straskraba (Eds.). Theoretical reservoir ecology and its applications*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
  - Quiros, R. 2003a. The La Plata river basin: international basin development and riverine fisheries. Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries (LARS2). Phnom Penh, Kingdom of Cambodia, 11-14 Febrero.
  - Quiros, R. 2003b. Ordenación pesquera responsable en grandes ríos y embalses de América latina. Informe FAO: Fish Code Revista No 5. Roma. 71 pp.
  - Roldán, G. 1992. Fundamentos de limnología tropical. Universidad de Antioquia, Medellín. 529 pp.
  - Roldan, G. y J. J. Ramírez. 2008. Fundamentos de Limnología Tropical, 2da edición. Universidad de Antioquia, Universidad Católica de Oriente y Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Editorial Universidad de Antioquia. 421 pp.
  - Ryder, R. A. 1965. A Method for Estimating the Potential Fish Production of North-temperate Lakes. *Transactions of the American Fisheries Society*. 94: 214-218.
  - Schlesinger, D. A. y H. A. Regier. 1982. Climatic and Morphoedaphic Indices of Fish Yields from Natural lakes. *Transactions of the American Fisheries Society* 111: 141-150.
  - Unidad de Planeación Minero Energética-UPME. 2008. Boletín Estadístico de Minas y Energía 2003-2008. República de Colombia, Ministerio de Minas y Energía. 174 pp.
  - Universidad Nacional. 1986. Estudios ecológicos en el sector del Embalse de La Esmeralda (Central Hidroeléctrica de Chivor), Vol. I Aspectos limnológicos. Curso de Campo Ecología Regional Continental, Universidad Nacional de Colombia.

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

- Urrá S.A. E.S.P.-Fundación Bosques y Humedales. 2009. Monitoreo pesquero y evaluación de la efectividad del repoblamiento en el embalse de Urrá y el área del resguardo Embera Katio del Alto Sinú. Informe técnico, Fundación Bosques y Humedales, Montería. 124 pp.
- Valderrama, M., G. Polo y A. Villaneda. 1986. Informe sobre algunos aspectos de la problemática pesquera con referencia al proyecto Hidroeléctrico de Betanía. Inderena. Informe Técnico.
- Vásquez, G., H. Zamora y G. Naundorf. 1993. Estudio biológico de especies icéticas dominantes en el río Cauca, Sector embalse de La Salvajina-Puente El Hormiguero, Departamento del Cauca. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* 7 (1-2): 16.
- World Commission of Dams. 2000. Dams and development: a new framework for decision making. The report of the World Commission of Dams. EarthScan Publications. Londres, Reino Unido. 356 pp.
- Welcomme, R. L. 2001. Inland Fisheries: Ecology and Management. FAO, Rome. Fishing News Books. Blackwell Science. Oxford, Reino Unido. 353 pp.
- Valderrama, M. 1984. Análisis de la situación actual y perspectivas de desarrollo pesquero en embalses de Colombia. *Divulgación Pesquera* 23 (3, 4 y 5): 75-88.
- Valderrama, M. 1986. Análisis de la situación actual y perspectivas del desarrollo pesquero en los embalses de Colombia. En: Vila, I. y E. Fagetti (Eds.)

Anexo 1. Algunas características de los embalses colombianos con volúmenes entre 1.5 y 2.000 Mm<sup>3</sup> donde se reporta fauna íctica.

Embalse	Año	Objeto	Vertiente	Altitud	Z <sub>max</sub>	Caudal	Volumen (Mm <sup>3</sup> )	Área (Ha)	Perímetro (Km)	Capacidad Instalada (MW)	Dpto.	Corporación Autónoma Regional
Alto Anchicaya	1974	multipropósito	Pacífico	655	132	99	30	140	25	345	Cauca	CVC
Arroyo Grande	1967	acueductos	Magdalena-Cauca	9			96	1400			Bolívar	CARDIQUE
Arroyo La Matuna	1967	acueductos	Magdalena-Cauca	9			98	1240			Bolívar	CARDIQUE
Bajo Anchicaya	1959	multipropósito	Pacífico	198	53	110	15	170	17	64	Cauca	CVC
Betania	1987	multipropósito	Magdalena-Cauca	561	91	786	2000	7424	75	510	Huila	CORTOLIMA
Calima I	1967	energía	Pacífico	1408	98	76	438	1980	48	120	Valle del Cauca	CVC
Camedagua	1958		Magdalena-Cauca	1630							Caldas	CORPOCALDAS
Chisaca	1947	multipropósito	Magdalena-Cauca	2999	94		258	537	31.8		Cund.	CAR
Chuza	1983	acueductos	Magdalena-Cauca	2999	27	13	225	98	31.8		Cund.	CAR
Guajaro	1967	riego	Magdalena-Cauca	9			230	14000			Atlántico	CARDIQUE
Guavio	1993	energía	Meta	1640	232	71.7	950	1160	15	1000	Boyacá	CORPOGUAVIO
La Copa	1990		Magdalena-Cauca	3670	36.5		70	770	20		Boyacá	CORPOBOYACA
La Esmeralda	1976	energía	Meta	1200	226	160	634	1260	83	1000	Boyacá	CORPOBOYACA
La Fe	1972	acueductos	Magdalena-Cauca	2175	30	8	12	139	8		Antioquia	CORNARE
La Regadera	1938	acueductos	Magdalena-Cauca	3002	31		3.3	41	2.61		Cund.	CAR

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

Embalse	Año	Objeto	Vertiente	Altitud	Z max	Caudal	Volumen (Mm³)	Área (Ha)	Perímetro (Km)	Capacidad Instalada (MW)	Dpto.	Corporación Autónoma Regional
Miraflores	1965	energía	Magdalena-Cauca	2062	63	18	5.5	800	47		Antioquia	CORANTIOQUIA
Muña	1944	energía	Magdalena-Cauca	2565	5	1	10	933	22	36	Cund.	CAR
Neusa	1951	multipropósito	Magdalena-Cauca	3269	11	1.97	106	955	18.2	190	Cund.	CAR
Peñol - Guatapé	1971	energía	Magdalena-Cauca	1887.5	43	49.4	1240	6240		560	Antioquia	CORNARE
Peñol - Troneras	1965	energía	Magdalena-Cauca	1776	20	26	1235	6400		242	Antioquia	CORNARE
Piedras Blancas	1958	acueductos	Magdalena-Cauca	2350	12	1.5	1.2	19		10	Antioquia	CORNARE
Playas	1987	energía	Magdalena-Cauca	983	65	126	47	702	127	200	Antioquia	CORNARE
Porce II	2001	energía	Magdalena-Cauca	540	118	201	149.37	890		392	Antioquia	CORNARE
Prado	1973	energía	Magdalena-Cauca	361	90	115	500	3900		55	Tolima	CORTOLIMA
Punchina	1984	energía	Magdalena-Cauca	775	65	143	50	340	17	1240	Antioquia	CORNARE
Río Grande II	1989	multipropósito	Magdalena-Cauca	2270	59	50	100	1100	84.7	325	Antioquia	CORNARE
Salvajina	1985	multipropósito	Magdalena-Cauca	1100	148	350	753	2031	102	270	Cauca	CVC
San Francisco	1969		Magdalena-Cauca	1300							Caldas	CORPOCALDAS
San Lorenzo	1987	energía	Magdalena-Cauca	1247	57	40.9	180	1070	42	170	Antioquia	CORNARE
Sisga	1951	acueductos	Magdalena-Cauca	2774	14.9	2.71	101	676	19		Cund.	CAR
Tomíné	1962	acueductos	Magdalena-Cauca	2580	19.1	4.16	690.6	3693	44.5		Cund.	CAR
Urra	2000	multipropósito	Sinu	70	73	700	1890	7400		340	Córdoba	CVS

Anexo 2. Lista de especies y presencia en embalses colombianos con volúmenes de agua entre 15-2000 Mm³.

Especie	Alto Anchicaya	Arroyo Grande	Arroyo La Matuna	Bajo Anchicaya	Betania	Callima I	Camedagua	Chisaca	Chuzá	Guajaro	Guavio	La Copa	La Esmeralda	La Fe	La Regadera	Miraflores	Muña	Neusa	Peñol-Guatapé	Troneras	Piedras Blancas	Playas	Porce II	Prado	Punchina	Río Grande II	Salvajina	San Francisco	San Lorenzo	Sisga	Tomíné	Urra				
<i>Abramites eques</i>		1	1																				1													
<i>Aequidens latifrons</i>																						1														
<i>Ageneiosus pardalis</i>		1	1																				1													
<i>Ancistrus spp</i>																								1												
<i>Andinoacara pulcher</i>					1	1																		1												
<i>Apareiodon spp</i>																								1												
<i>Apteronotus rostratus</i>							1																													
<i>Astroblepus frenatus</i>																																				
<i>Astroblepus graxabvii</i>																						1														
<i>Astroblepus micrescens</i>																																				
<i>Astroblepus spp</i>							1																													
<i>Astyanax caucanus</i>																																				
<i>Astyanax fasciatus</i>																																				
<i>Astyanax magdalanae</i>																																				
<i>Astyanax microlepis</i>					1																															
<i>Astyanax spp</i>		1			1	1																														
<i>Brycon henni</i>					1	1																														
<i>Brycon moorei</i>		1			1	1																														
<i>Brycon rubricauda</i>																																				
<i>Brycon simuensis</i>																																				

LA PESCA Y LOS RECURSOS PESQUEROS EN EMBALSES COLOMBIANOS



L. F. Jimenez-Segura

Especie	Alto Anchicaya	Arroyo Grande	Arroyo La Matuna	Bajo Anchicaya	Betania	Callima I	Camedagua	Chisaca	Chuza	Guajaro	Guavio	La Copa	La Esmeralda	La Fe	La Regadera	Miraflores	Muña	Nuesa	Penol-Guatape	Penol-Troneras	Piedras Blancas	Playas	Porce II	Prado	Punchina	Rio Grande II	Salvajina	San Francisco	San Lorenzo	Sisga	Tomine	Urra								
<i>Bryconamericus caucanus</i>																							1				1													
<i>Caquetaia kraussii</i>		1	1		1					1									1					1									1							
<i>Caquetaia umbrifera</i>				1																				1																
<i>Chaetostoma fischeri</i>																									1															
<i>Chaetostoma leucomelas</i>																																								
<i>Chaetostoma milesi</i>																																								
<i>Chaetostoma sp.</i>					1																					1														
<i>Chaetostoma thomsoni</i>																										1														
<i>Characidium caucanus</i>																									1															
<i>Ctenolucius hujeta</i>		1	1		1																				1															
<i>Curimata magdalenae</i>																																								
<i>Cyphocharax magdalenae</i>																																								
<i>Cyrtocara magdalenae</i>		1	1		1																																			
<i>Eigenmannia virescens</i>		1	1		1																																			
<i>Eremophilus mutisii</i>																																								
<i>Geophagus steindachneri</i>					1																																			
<i>Grundulus bogotensis</i>																																								
<i>Hemiancistrus spp</i>																																								
<i>Hemiancistrus wilsoni</i>		1	1																																					
<i>Hemibrycon spp</i>																																								
<i>Hoplias malabaricus</i>		1	1		1																																			

Especie	Alto Anchicaya	Arroyo Grande	Arroyo La Matuna	Bajo Anchicaya	Betania	Callima I	Camedagua	Chisaca	Chuza	Guajaro	Guavio	La Copa	La Esmeralda	La Fe	La Regadera	Miraflores	Muña	Nuesa	Penol-Guatape	Penol-Troneras	Piedras Blancas	Playas	Porce II	Prado	Punchina	Rio Grande II	Salvajina	San Francisco	San Lorenzo	Sisga	Tomine	Urra															
<i>Hoplosternum magdalenae</i>																																															
<i>Ichthyoelephas longirostris</i>						1	1	1																	1																						
<i>Imparfinis nemachair</i>																																															
<i>Lasiancistrus caucanus</i>																																															
<i>Leporinus myissorum</i>		1	1		1																																										
<i>Loricaria spp</i>						1																																									
<i>Mugil spp</i>											1																																				
<i>Parodon suborbitalis</i>						1																																									
<i>Pimelodella chagresi</i>						1																																									
<i>Pimelodus claritas</i>		1	1		1	1	1																																								
<i>Pimelodus grosskopfii</i>		1	1		1	1	1																																								
<i>Pimelodus sp. nov.</i>																																															
<i>Plagioscion surinamensis</i>		1	1																																												
<i>Poecilia caucana</i>																																															
<i>Poecilia reticulata</i>																																															
<i>Potamorhynchus magdalenae</i>																																															
<i>Prochilodus magdalenae</i>		1	1		1	1	1																																								
<i>Pseudopimelodus buffonius</i>																																															
<i>Pseudopimelodus schultzi</i>																																															
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>		1	1																																												
<i>Pterygoplichthys undecimalis</i>		1	1																																												





Playa del Valle. Foto: G. Urrea



E. Merik-Sánchez

# 7.3

## Algunos aspectos relacionados con la pesca de JUVENILES DE GÓBIDOS diádromos (Perciformes: Gobiidae) en ríos costeros de la vertiente Pacífico de Colombia

Gian Carlo Sánchez-Garcés, Gustavo A. Castellanos-Galindo, Beatriz Susana Beltrán-León y Luis Alonso Zapata-Padilla

### Resumen

La pesquería de juveniles de góbidos es una actividad poco documentada en Colombia a pesar de la importancia e intensidad con que se realiza en algunas regiones. En el Pacífico colombiano, las post-larvas del género *Sicydium* soportan una explotación pesquera importante al ser consideradas una fuente de alimento, siendo esta actividad variable según la región donde se desarrolla. En el norte del Pacífico, la pesca se realiza en las desembocaduras de los principales ríos costeros (p. e. Valle, Juradó y Jurubirá) concentrándose la captura en los juveniles de *Sicydium*. Hacia el sur, las capturas se realizan no solo en las partes bajas, sino también en lugares alejados de las desembocaduras, como San Isidro en el río Calima, San Antonio en Yurumanguá y San Isidro en Cajambre, donde comunidades indígenas y afrodescendientes, aprovechan las migraciones de góbidos junto a las de camarones del género *Macrobrachium*. Actualmente, no se cuenta con registros de los ríos donde se realiza la actividad, número de perso-

nas dedicadas a la extracción, volúmenes aproximados, esfuerzos de captura, así como la variabilidad en el tiempo. Información que es determinante para establecer la sostenibilidad de la actividad y el establecimiento de medidas orientadas al ordenamiento pesquero en las diferentes cuencas.

**Palabras clave.** Diadromía. Pesquería. Gobiidae. Ríos costeros. Pacífico.

### Introducción

En algunos ríos costeros del Pacífico colombiano las comunidades asentadas en las desembocaduras y orillas de las partes bajas de estos, aprovechan periódicamente las migraciones que realizan especies de peces y crustáceos como una fuente de alimento adicional. Este recurso es conocido localmente como “viuda” en el Chocó y “chaupisa” en los ríos del Pacífico del Valle del Cauca. A pesar de ser una actividad relativamente común al interior de estas comunidades, es poco el conocimiento que se tiene sobre la identidad de los organismos

## PESCA DE JUVENILES GÓBIDOS



E. Merik-Sánchez

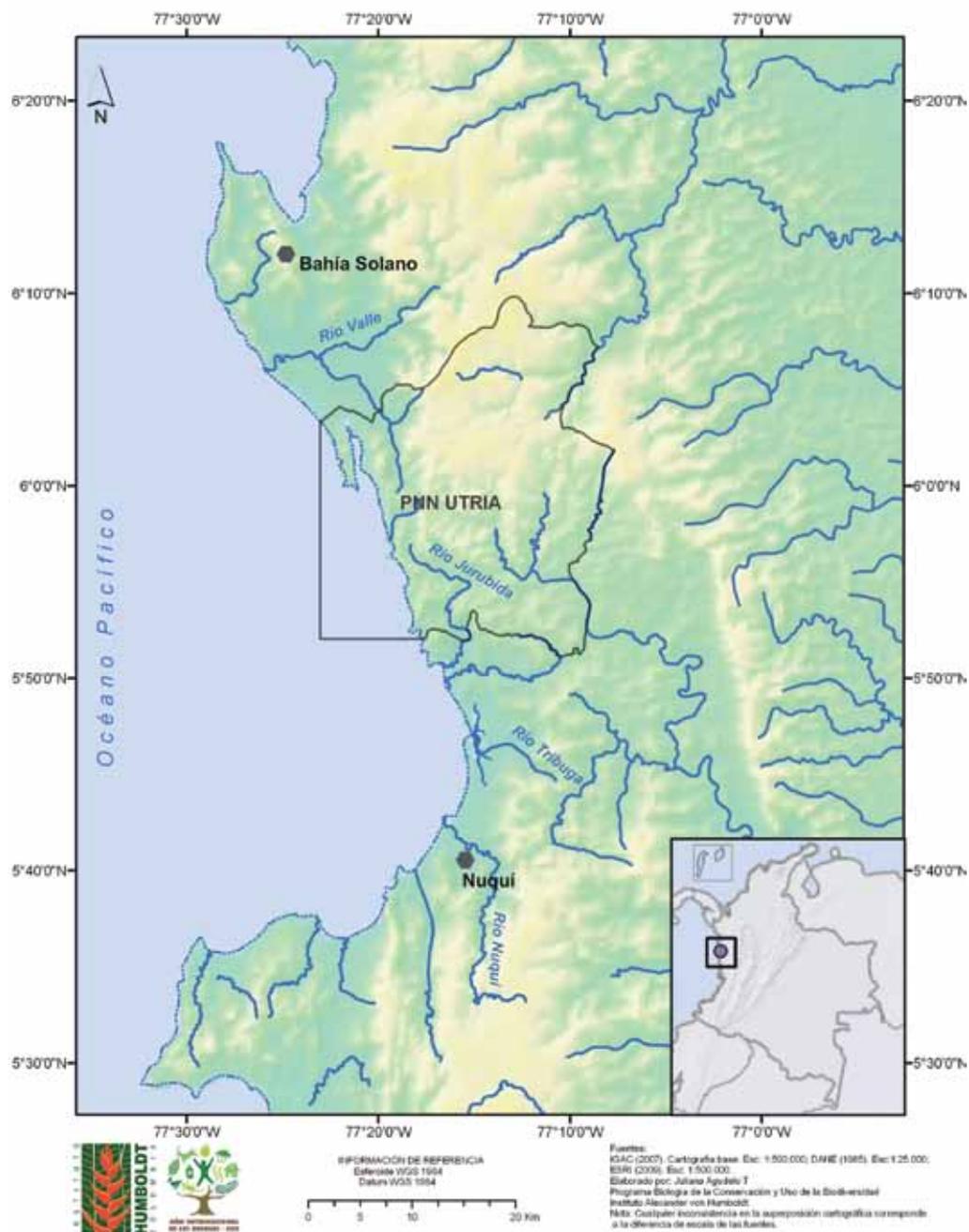


Figura 1. Mapa de ubicación Golfo de Tribugá.

que la componen, la regularidad con que es capturada y la intensidad de extracción de este recurso.

A partir de información preliminar obtenida durante el 2010 y algunos registros anecdóticos, se ha logrado identificar que tanto grupos afrocolombianos como indígenas, realizan el aprovechamiento de este recurso. Las localidades hasta ahora conocidas donde se concentran las actividades son el Golfo de Tribugá (i.e. Jurubirá, Nuquí), el municipio de Juradó (cercano a la frontera con Panamá) y el corregimiento de El Valle (Bahía Solano), en las inmediaciones al Parque Nacional Natural Utría (Figura 1). Ya hacia el sur, existe información de aprovechamiento de la “chauptisa” en la parte baja de los ríos San Juan, Anchicayá, Cajambre y Yurumanguí.

### Aspectos bioecológicos de las migraciones

En cuanto a las especies que componen este tipo de migraciones, los registros que existen para el Caribe colombiano (Silva-

Melo y Acero 1990), islas Fiji (Ryan 1991) y Costa Rica (Bussing 1998), coinciden en que son postlarvas de la familia Gobiidae (género *Sicydium*) que en algunas épocas del año se acumulan en las desembocaduras de los ríos costeros y migran río arriba, para permanecer en las aguas dulces (Figura 2). En muchos casos estas migraciones van acompañadas de otras especies, que particularmente para Costa Rica (Bussing 1998) y norte del Pacífico de Colombia (Castellanos-Galindo *et al.* 2010), está compuesta por camarones del género *Macrobrachium*, y otros peces como *Awaous banana*, *Gobiomorus maculatus*, *Hemieleotris latifasciata* (Gobiidae), *Pseudophallus elcapitanensis* (Syngnathidae) y *Gobiesox* sp. (Gobiesocidae).

El ciclo de vida de las especies de góbidos pertenecientes al género *Sicydium* ha sido documentado especialmente para Dominica en las Antillas Occidentales. Bell (1999), describe como los adultos desovan en los ríos, después de construir nidos debajo de las piedras. Posteriormente las larvas nacen en 24 horas y adoptan una posición vertical que las mantiene en la co-

Figura 2. Larva de *Sicydium salvini*, conocida localmente como viuda.

## PESCA DE JUVENILES GÓBIDOS

lumna de agua permitiéndoles ser transportadas por la corriente del río hacia el mar, donde las postlarvas pueden permanecer entre 50 y 150 días (Bell *et al.* 1995), para luego entrar nuevamente al río.

Se conoce muy poco respecto a la vida de las postlarvas cuando están en el mar. Al momento de entrar al río, las larvas son transparentes, pelágicas y andan en pequeños cardúmenes. Cuando alcanzan un hábitat apropiado con algunas rocas, las larvas se asientan y adquieren pigmentación. De igual manera, las postlarvas cuando inician su migración hacia el agua dulce, sufren transformaciones en la estructura de su boca, pasando de una posición terminal a una posición subterminal, transformación que ha sido documentada también en larvas de *Sicyopterus japonicus* en Taiwan (Shen y Tzeng 2002).

## Descripción de la pesquería

La recolección de la viuda en el norte del Pacífico colombiano se realiza mensualmente durante las épocas de puja (cercanas

a los días de luna llena). A pesar de conocer esta periodicidad, todavía no es claro cómo operan muchos aspectos biológicos y ecológicos de este evento de migración en distintas escalas espaciales y temporales. Así mismo, se desconoce si esta situación corresponde a la misma que se denomina chaupisa en el centro/sur del Pacífico colombiano, donde esta última es reconocida por su ocurrencia y aprovechamiento en ciertas épocas del año, principalmente en la cuaresma.

La pesca de la viuda en el corregimiento del El Valle en Bahía Solano, se realiza durante la primera puja de todos los meses, generalmente en zonas de playa a ambos lados de la desembocadura del río Valle (playas Cuevita y El Respingue 06° 6,007' N; 77° 25,792' W) y en menor frecuencia e intensidad en la parte baja del río, horas después de su aparición en la playa (Figura 3). La presencia, composición de especies y cantidad de organismos recolectados durante esta pesca es variable a lo largo del año.



**Figura 3.** a) Pesca de chaupisa en San Antonio de Yurumanguí, Valle del Cauca; b) Pesca de viuda en la desembocadura del río El Valle.



E. Merik-Sánchez



**Figura 4.** Día de máxima actividad en la recolección de viuda en playa Cuevita, desembocadura del río Valle.



**Figura 5.** Pesca de la viuda empleando anjeos para realizar arrastres.

La captura se realiza durante tres días consecutivos, siendo el segundo día, el de mayor actividad. La cantidad de personas que participan en la pesca, es variable dependiendo de los días de la semana en que llega la viuda. Aproximaciones preli-

minares permitieron estimar durante un día de máxima actividad en semana, hasta 95 personas (Castellanos-Galindo *et al.* 2010), mientras que para los fines de semana los niños y jóvenes que asisten al colegio, así como adultos que realizan otras

## PESCA DE JUVENILES GÓBIDOS

actividades, pueden sumarse a la recolección, incrementando significativamente el número de personas que realizan las capturas (Figura 4).

Las jornadas se realizan en horas de la mañana, iniciando entre las 5:00 – 6:00 y finalizando alrededor de las 8:00 – 9:00. El tiempo de permanencia en el sitio de pesca está relacionado con la capacidad de almacenamiento del grupo de personas que realiza la actividad, supeditando el tiempo de recolección a la capacidad de llenar los recipientes que se tienen disponibles. Las capturas se realizan con anjeos de dimensiones entre 3-4 metros de largo y 1,20 – 2,0 metros de ancho, que son empleados por dos personas, quienes después de ubicar la “mancha” de viuda en la resaca de la playa o en las orillas de la desembocadura del río, proceden a realizar arrastres (Figura 5).

Referente a la asociación de la actividad con un género específico, los roles han cambiado con el tiempo. Mientras en años anteriores la actividad era realizada solo por las mujeres, ahora los hombres se han ido sumado a las rutinas de recolección, aunque vale la pena destacar que quienes comercializan y preparan el producto son las mujeres.

En cuanto al consumo y comercialización, se reconoce que en el pasado la viuda era capturada y consumida al interior de cada hogar, mientras que el excedente era repartido entre familiares y vecinos. Actualmente la pesca, si bien guarda un carácter local y de subsistencia, se ha comenzado a comercializar dentro de la comunidad de El Valle e incluso en la cabecera municipal de Bahía Solano. Allí algunos restaurantes ofrecen el producto a los turistas como un plato típico de la re-

gión. Estas circunstancias han convertido a la “viuda” en una alternativa productiva para los pobladores de El Valle, que hacen uso de este recurso mensualmente y que ofrecen el producto principalmente en dos presentaciones: tortas ahumadas o fresca para su preparación.

Ya hacia el sur, el aprovechamiento de este evento migratorio tiene otras connotaciones y dinámicas que aún no han sido documentadas o estudiadas. Solo algunos referentes permiten establecer que la chaupisa o “chaupis” se captura en las partes bajas y medias de los ríos, en época de cuarema. Habitantes de la región de Cajambre, afirman que es una subienda de camarones de diferentes especies, que remontan el río junto a pequeños peces, que buscan ocupar las cabeceras de ríos y quebradas, evento que dura aproximadamente tres días.

Algunos testimonios de profesionales que han trabajado en la región, reconocen que la migración y aprovechamiento de la “chaupisa”, alcanza lugares que se encuentran alejados de las desembocaduras, como es el caso de San Isidro en Cajambre, San Antonio en Yurumanguí y San Isidro en Calima; condición que ha sido documentada para Dominica en el Caribe, donde hay registros de migraciones hasta 14 km del mar a más de 300 m de altura (Bell 1999).

### Conclusiones y recomendaciones

La recurrencia de las migraciones de los juveniles de góbidos (p. e. *Awaous taijasiaca*) desde el océano a los ríos costeros de manera continua, renueva los “stocks” de adultos que viven en las aguas dulces y provee de nuevos reclutas que ayudan a restaurar las poblaciones en los ríos (Leu-

ng y Camargo 2005). En el caso concreto de la viuda o de la “chaupisa”, se desconoce si la extracción que se hace en las partes bajas de los ríos o la degradación de los hábitats están afectando los “stocks” de adultos que se encuentran en las cabecezas de algunas cuencas. Es difícil establecer el grado en que estos factores podrían ser responsables, ya que son pocos los datos sistemáticos existentes y se conoce muy poco acerca de la historia de vida y la ecología de los Sicydiines en general (Bell 1999).

Adicional a los vacíos de información biológica relativos al evento migratorio, existe otro aspecto no menos importante en lo concerniente a la actividad extractiva de este recurso. En la actualidad no existen registros sobre el número de personas dedicadas a la extracción, los volúmenes y esfuerzos de captura, así como su variabilidad en el tiempo. Aunque para este tipo de pesquerías “ocasionales”, el levantamiento de esta información es difícil, su registro es determinante para establecer cuál sería la sostenibilidad de esta actividad en el corto y largo plazo, lo cual permitiría establecer medidas orientadas al ordenamiento pesquero, en las diferentes cuencas donde se realiza este tipo de aprovechamiento.

Es prioritario realizar estudios sobre la biología y ecología básica de este grupo de peces (Gobiidae y Eleotrididae), así como de los crustáceos (camarones) del género *Macrobrachium*.



E. Merik-Sánchez

### Bibliografía

- Bell, K. N. 1999. An overview of Goby-Fry Fisheries. *Naga, The ICLARM Quarterly* 22 (4): 30-36.
- Bell, K. N., P. Pepin y J. A. Brown. 1995. Seasonal, inverse cycling of length and age at-recruitment in the diadromous gobies *Sicydium punctatum* and *Sicydium antillarum* (Pisces) in Dominica, West Indies. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 52: 1535-1545.
- Bussing, W. A. 1998. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 46 (Suplemento 2): 1-468
- Castellanos-Galindo, G. A., G. C. Sánchez - Garcés, B. S. Beltrán-León y L. A. Zapata-Padilla. 2010. Aproximación al conocimiento de la “viuda” en el área de influencia del Parque Nacional Natural Utria: un insumo para el Ordenamiento Pesquero de la Región. Informe técnico. WWF Colombia, Cali. 15 pp.
- Leung, R. y A. F. Camargo. 2005. Marine influence on fish assemblage in coastal streams of Itanhaém River Basin, Southeastern, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia* 17 (2): 219-232.
- Ryan, P. R. 1991. The success of the Gobiidae in tropical Pacific insular streams. *New Zealand Journal of Zoology* 18: 25-30.
- Shen, K. N. y W. N. Tzeng. 2002. Formation of a metamorphosis check in otoliths of the amphidromus goby *Sicyopterus japonicus*. *Marine Ecology Progress Series* 228: 205-211.
- Silva-Melo, L. y A. Acero. 1990. Sistemática, Biología y Ecología del Titi, *Sicydium antillarum* Grant (Pisces: Gobiidae) en la región de Santa Marta, Colombia. *Boletín del Instituto de Investigaciones y Costeras* (19-20): 153-172.



Foto: A. Ortega-Lara

## ANOTACIONES DE CAMPO















