

2000
20987
21007

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

26 AGO. 2002



*Ministerio de Agricultura y
Desarrollo Rural*



Programa Nacional de Transferencia
de Tecnología Agropecuaria



COLCIENCIAS



La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral

Editores

HERNANDO RAMÍREZ GIL
ROSA ELENA AJIACO MARTÍNEZ



DIRECTIVOS

RODRIGO VILLALBA MOSQUERA
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

HERNANDO RAMÍREZ GIL
Subdirector de Investigaciones (E)

LUIS ARANGO NIETO
Viceministro de Agricultura

IVÁN DARÍO ESCOBAR
Subdirector de Ordenamiento y Desarrollo Pesquero (E)

FABIO AVILA ARAUJO
Director General INPA

ANTONIO RUÍZ CORREA
Subdirector Administrativo y Financiero

LUIS DOMINGO RODRIGUEZ CASTRO
Secretario General INPA

HUGO ENRIQUE LOZANO
Director Regional Oriental

EQUIPO TÉCNICO DE LA INVESTIGACIÓN

DIRECTOR

Hernando Ramírez Gil

ASESORES

*Mauricio Valderrama B.
Isabel Cristina Beltrán G.
Rosa Elena Ajiaco M.*

INVESTIGADORES

*Iveth Zulmi Pineda Argüello
Ligia Mercedes Carrillo V.
Luis Felipe Rodríguez F.
Teodiseldo Camargo G.
Miryam Janeth Montenegro P.
Elsy Perucho
Edwin Alberto Lacera P.
Diana del Pilar Beltrán H.
Ligia Beatriz Pérez C.
John Jairo Reyes H.
Jorge Andrés Ruiz V.
Olga Lucía Trespalcacios G.
Javier Alejandro Maldonado O.*

PERSONAL DE APOYO

*Álvaro Cardenas
Gery Arbey Malpica
Andrés Cerón
Ulises Acevedo
Gentil Caipa
Florentino Barreto
Robinson Cáceres
Pedro José Suárez
José Marco González
Francisco Cardozo
José Ignacio Moreno
Jorge Bohorquez
Juan Ramírez Aparicio*

ILUSTRACIONES Y FOTOGRAFÍAS

*Aura Patricia Bernal
Octavio Bernal
Alberto Bejarano Barona
Edwin Lacera Padilla
Javier Maldonado*

*Iveth Zulmi Pineda
Miryam Janeth Montenegro
Diana del Pilar Beltrán
Ligia Beatriz Pérez
John Jairo Reyes
Jorge Andrés Ruiz*

*Olga Lucía Trespalcacios
Javier Alejandro Maldonado
Luis Felipe Rodríguez F.
Francisco Cardozo
Hernando Ramírez Gil*

© Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, INPA

Primera edición: Diciembre de 2001

Producción Editorial
Diagramación, armada, fotomecánica,
impresión y encuadernación



Tel: 2885338, Bogotá, DC, Colombia
Web: www.produmedios.com

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

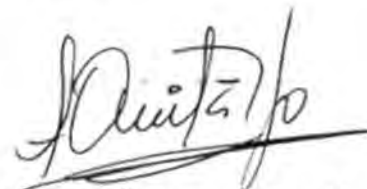
I. C. A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	<input type="checkbox"/>
Dagoberto Rojas	
26 FEB 2004	

Presentación

Para el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA en la celebración de sus 10 años, es un orgullo presentar a la comunidad el libro *La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral* como aporte al conocimiento científico de la bioecología de las especies ícticas y de la estructura social y económica de la actividad pesquera de consumo y ornamental de una zona estratégica para el país como es el área fronteriza con Venezuela en el río Orinoco.

La información obtenida es el fruto de tres años de trabajo de un equipo interdisciplinario compuesto por más de veinticinco personas entre profesionales y personal de apoyo, en el desarrollo de los proyectos *Evaluación del recurso pesquero (consumo y ornamental) y su contexto económico-social en la baja Orinoquia*, *Evaluación de la actividad pesquera ornamental en el área de influencia de Inírida, orientada al desarrollo ordenado de este sector económico* y *Evaluación del potencial pesquero y mejoramiento de las prácticas de manejo postcaptura de especies de consumo en el área de influencia de Inírida, Guainía*, los cuales fueron cofinanciados por COLCIENCIAS y PRONATTA y ejecutados por el INPA.

Este trabajo único e integral, proporciona los elementos técnicos para el ordenamiento de la pesquería de consumo y ornamental en la baja Orinoquia colombiana, proceso este que se debe realizar en coordinación con las instituciones públicas y privadas del sector y enmarcado dentro de las políticas internacionales de protección y conservación de los recursos naturales que tienen Colombia y que se hace necesario validar igualmente con Venezuela para establecer un ordenamiento regional.



FABIO ÁVILA ARAUJO
Director General INPA

Prólogo

Prologar este libro no es sólo un honor, es una gran satisfacción. Durante muchos años pertencí al equipo de investigaciones del INPA y es por ello que comparto este importante momento no sólo con todos aquellos que poseen interés por la investigación pesquera sino con la comunidad en general.

Este libro es el resultado de un proceso que se inició hace muchos años cuando con uno de los autores a orillas del río Meta en Puerto López, luego de realizar las tareas tempranas de monitoreo pesquero, decidimos focalizar esfuerzos en la región, construir un Centro de Investigación y adelantar una investigación sistemática del recurso pesquero en la Orinoquia.

Lo conseguimos y un producto de este esfuerzo es el libro que aquí presentamos.

Además de ser útil para la ordenación de los recursos pesqueros en la región, o para apoyar las estrategias de manejo que allí ya se han implementado, también servirá para que aquel que ama la naturaleza sienta que ese paisaje de sabanas y morichales alberga una biodiversidad importantísima que debemos proteger y al mismo tiempo manejar para que pueda servir a la economía regional en beneficio de los llaneros colombianos y por extensión, no sólo geográfica sino cultural, a los hermanos venezolanos.

La Orinoquia recibirá con alegría este libro. El país y la región con toda seguridad también saben lo que representa.

Mauricio Valderrama Barco
Fundación Humedales
humedales@humedales.com

Contenido

La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral

LA ORINOQUÍA COLOMBIANA Y SU ÁREA DE FRONTERA

Hernando Ramírez-Gil
Rosa Elena Ajiaco-Martínez..... 9

LA PESCA DE ESPECIES DE CONSUMO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE PUERTO CARREÑO

Rosa Elena Ajiaco-Martínez
Ligia Mercedes Carrillo-Villar
Hernando Ramírez-Gil 23

EL RECURSO PESQUERO DE CONSUMO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE INÍRIDA, GUAINÍA

Iveth Zulmi Pineda-Arguello
Hernando Ramírez-Gil
Rosa Elena Ajiaco-Martínez..... 39

SELECTIVIDAD Y EFICIENCIA DE REDES DE ENMALLE EN LOS RÍOS META Y ORINOCO, FRONTERA COLOMBO - VENEZOLANA

Teodiceldo Camargo-Guerra
Rosa Elena Ajiaco-Martínez
Isabel Cristina Beltrán-Galeano
Hernando Ramírez-Gil 57

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE ALGUNAS ESPECIES DE PECES PARA CONSUMO EN LA BAJA ORINOQUIA COLOMBIANA, ÁREA DE FRONTERA CON VENEZUELA

Hernando Ramírez-Gil
Rosa Elena Ajiaco-Martínez
Diana del Pilar Beltrán-Hostos
John Jairo Reyes-Herrado
Javier Maldonado-Ocampo..... 79

LA PESCA DE ESPECIES DE INTERÉS ORNAMENTAL EN EL
ÁREA DE INFLUENCIA DE PUERTO CARREÑO

<i>Hernando Ramírez-Gil</i>	
<i>Ligia Mercedes Carrillo-Villar</i>	
<i>Edwin Alberto Lacera-Padilla</i>	
<i>Rosa Elena Ajiaco-Martínez</i>	123

LA PESCA DE ESPECIES DE INTERÉS ORNAMENTAL EN EL
ÁREA DE INFLUENCIA DE INÍRIDA, GUAINÍA

<i>Hernando Ramírez-Gil</i>	
<i>Rosa Elena Ajiaco-Martínez</i>	139

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE ALGUNAS ESPECIES DE PECES
DE INTERÉS ORNAMENTAL EN LA BAJA ORINOQUIA COLOMBIANA

<i>Hernando Ramirez-Gil</i>	
<i>Rosa Elena Ajiaco-Martínez</i>	
<i>Jorge Andrés Ruiz-Vanegas</i>	
<i>Olga Lucia Trespalacios-González</i>	
<i>Ligia Beatriz Pérez-Chaparro</i>	
<i>Adriana Ivonne Silva-Goyeneche</i>	
<i>Javier Maldonado-Ocampo</i>	155

LAS EXPORTACIONES DE PECES ORNAMENTALES

<i>Rosa Elena Ajiaco-Martínez</i>	
<i>María Cristina Blanco-Castañeda</i>	
<i>Carlos Guillermo Barreto-Reyes</i>	
<i>Hernando Ramírez-Gil</i>	211

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL PESCADOR ARTESANAL DE
ESPECIES DE CONSUMO Y DE INTERÉS ORNAMENTAL EN
LA BAJA ORINOQUIA

<i>Myriam Janeth Montenegro-Penagos</i>	
<i>Rosa Elena Ajiaco-Martínez</i>	
<i>Elsy Perucho-Gómez</i>	
<i>Hernando Ramírez-Gil</i>	217

PROPUESTA DE ORDENAMIENTO PESQUERO EN LA BAJA
ORINOQUIA COLOMBIANA

<i>Hernando Ramirez-Gil</i>	
<i>Rosa Elena Ajiaco-Martínez</i>	239

La Orinoquia colombiana y su área de frontera

HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ



Anden orinoqués: Rocas de granito que bordean el Río Orinoco.
Foto. Javier Maldonado Ocampo

INTRODUCCIÓN

La Orinoquia colombiana, tiene una extensión de 434168 km² que representan el 38% del territorio nacional (IGAC, 1983). Administrativamente comprende los departamentos de Arauca, Casanare, Guainía, Meta, Vaupés y Vichada.

En general la Orinoquia presenta siete subregiones:

- **PIEDEMONTE:** comprende una faja de terreno pendiente aledaña a la cordillera oriental, con alturas entre los 200 y 1000 metros sobre el nivel del mar.
- **SABANAS INUNDABLES:** esta región corresponde a la vasta llanura aluvial de desborde ubicada al norte del río Meta, en los departamentos de Arauca y Casanare, que se extiende hasta el Estado de Apure en Venezuela.

- **ALTILLANURA PLANA:** franja paralela a la parte sur del río Meta con un ancho promedio de 60 km, que va desde Puerto López hasta Puerto Carreño; estas tierras altas fueron formadas por materiales arrastrados desde la Cordillera Oriental.
- **SERRANÍA Y ALTILLANURA ONDULADA:** paisaje de colinas de forma redondeada con alturas hasta de 200 m. Está ubicada al sur de la altillanura plana y comprende territorio de los departamentos de Meta y Vichada.
- **SERRANÍA DE LA MACARENA:** formación orográfica independiente de la cordillera Oriental, localizada en el departamento del Meta, con una extensión de 11000 km².
- **SELVA DE TRANSICIÓN:** comprende la selva que une la Orinoquia con la Amazonía, ubicada en los departamentos de Guaviare, Vaupés y Guainía. Por esta razón la región presenta características de ambos ecosistemas.
- **ANDÉN ORINOQUÉS:** franja constituida por rocas de granito de gran tamaño, pertenecientes al escudo Guyanés, bordea el río Orinoco y la desembocadura de los ríos afluentes.

Políticamente el río Orinoco es frontera entre Colombia y Venezuela en los departamentos de Vichada y del Guainía.

ÁREA DEL VICHADA

Este departamento está ubicado al extremo oriental del país, entre los ríos Guaviare, Meta y Orinoco. Estos dos últimos sirven de frontera natural con la vecina República de Venezuela. El departamento tiene una extensión de 100242 km² que representan el 23% de la Orinoquia Colombiana; limita por el oriente con Venezuela, por el

occidente con los departamentos del Meta y Casanare, por el sur con Guainía y Guaviare y por el norte con Casanare, Arauca y Venezuela.

Su capital es Puerto Carreño, la cual se localiza a los 6° 11" de Latitud Norte y 67° 29" de Longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 50 m, temperatura media de 28.1°C, con valores entre 18 y 42.8°C, brillo solar de 2253 horas al año, precipitación anual de 2174 mm, evaporación media anual de 2041 mm y humedad relativa del 70% que varía entre 49 y 88%. (Instituto de Estudios Ambientales - IDEAM, Estación Puerto Carreño).

El relieve de la región está conformado por cuatro tipos de terrenos; la planicie aluvial, formada a lo largo de las márgenes de los ríos, la altillanura plana, la serranía y el andén Orinoqués (Cortés, 1986). Con excepción de las planicies aluviales, la fertilidad de los suelos es extremadamente baja. Estos se caracterizan por la presencia de pedregosidad, arena y arcilla. En los bajos o valles pequeños se pueden presentar caños donde crecen bosques de galería y morichales, nombre dado debido al alto número de palmas de *Moriche Mauritia flexuosa* presentes en estos sistemas.

Los ríos más importantes del departamento del Vichada son Meta, Guaviare, Orinoco, Vichada, Tuparro, Bitá y Tomo. Los caños de mayor interés son Juriepe, Negro, Mosco, Mataven, Ramonsote, Anapo, Jota y Tijero.

ÁREA DEL GUAINÍA

El departamento del Guainía tiene un área de 72238 km², que equivale al 16.6% de la Orinoquia colombiana, se encuentra ubicado en la región centrooriental de Colombia. Limita por el norte con el

departamento del Vichada, por el sur con la República de Brasil, por el oriente con la República de Venezuela y por el occidente, con los departamentos de Vaupés y Guaviare.

Inírida, su capital, está ubicada 3°50' de Latitud Norte y 67°55' de Longitud Oeste, con altura sobre el nivel del mar de 100 m, temperatura media anual de 26°C, con registros entre 16.4 y 39.6°C, brillo solar de 1835 horas al año, precipitación media anual de 3,173 mm y humedad relativa media de 84%, con un mínimo de 69 y máximo de 93% (IDEAM, Estación Inírida).

El relieve de la región es plano a ligeramente ondulado, con lomas y cerros aislados entre los que se destacan los Montes Isla que alcanzan los 700 m de altitud, las Lomas de Sáquira (400 m), Mavicure, Rana, Pajarito, Canapiari (692 m), Aracuri y la Serranía de Naquén con altitudes inferiores a los 500 m (CORPES, 1997). Los suelos de la región son de formación aluvial y en su mayoría de denudación, estos últimos caracterizados por alto nivel de acidez, elevado contenido de aluminio y hierro y baja proporción de minerales, por esta causa son poco fértiles.

Los principales ríos de la región son Guaviare, Inírida, Atabapo, Guainía y Negro, estos tres últimos navegables sólo en pequeñas embarcaciones. Dentro de los caños más importantes se destacan Caño Bocón, Cunubén, Jota, Piapoco, Colorado, Naquén, Sucuriapo, Napo y Guaribén. Entre las lagunas se encuentran Macasabe, Cajaro, Rayado, Rompida y Matevení.

HIDROGRAFÍA

La Orinoquia, es una de las regiones más ricas en recursos hídricos de Colombia, especialmente en el tramo en el cual el río Orinoco demarca la frontera con Venezuela, ya que en esta pequeña área desembocan importantes afluentes, los cuales reciben

a su vez aportes de ríos menores y caños asociados a todo el sistema. (Figura 1.1).

Río Orinoco

El río Orinoco desde su nacimiento hasta la desembocadura tiene una longitud de 2400 km, y una cuenca que abarca una superficie Colombo-Venezolana de 950000 km² de los cuales el 35% aproximadamente le corresponden a Colombia.

Nace en Venezuela en la Sierra Parima cerca a la frontera con Brasil y en su recorrido bordea el escudo de las Guayanas. En la parte sur de la vertiente los principales ríos tributarios provienen del escudo Guayanés, en la margen derecha se encuentran el Ocamo, el Matakuni, el Venturi y el Parú y en la margen izquierda el Mavaca y el Casiquiare, este último puente de comunicación entre el Orinoco y el sistema del río Amazonas a través del río Negro. Otros ríos importantes que drenan el escudo de las Guayanas y entran por la margen derecha en todo el recorrido, son el Guayapo, Sipapo, Cua, Suapure, Cuchivero, Caura, Aro y Caroni.

El río Orinoco sirve de frontera entre Colombia y Venezuela en un tramo de 270 km de longitud, trayecto en el que se presenta una franja angosta de rocas ígneas y metamórficas del Precámbrico que en algunos sitios forman pequeñas cachiveras o grandes raudales como los de Palomazón, Rabipelado, Guahibo, Atures y Maipures. En esta zona recibe por la margen izquierda los ríos Guaviare y Meta, que provienen de la cordillera de los Andes, como también el Vichada, el Tomo y el Bitá que vienen de las Sabanas del departamento del Vichada.

El caudal total del río Orinoco en el delta es de 36000 m³/s (Meade *et al.*, 1983). En la zona de estudio, antes de

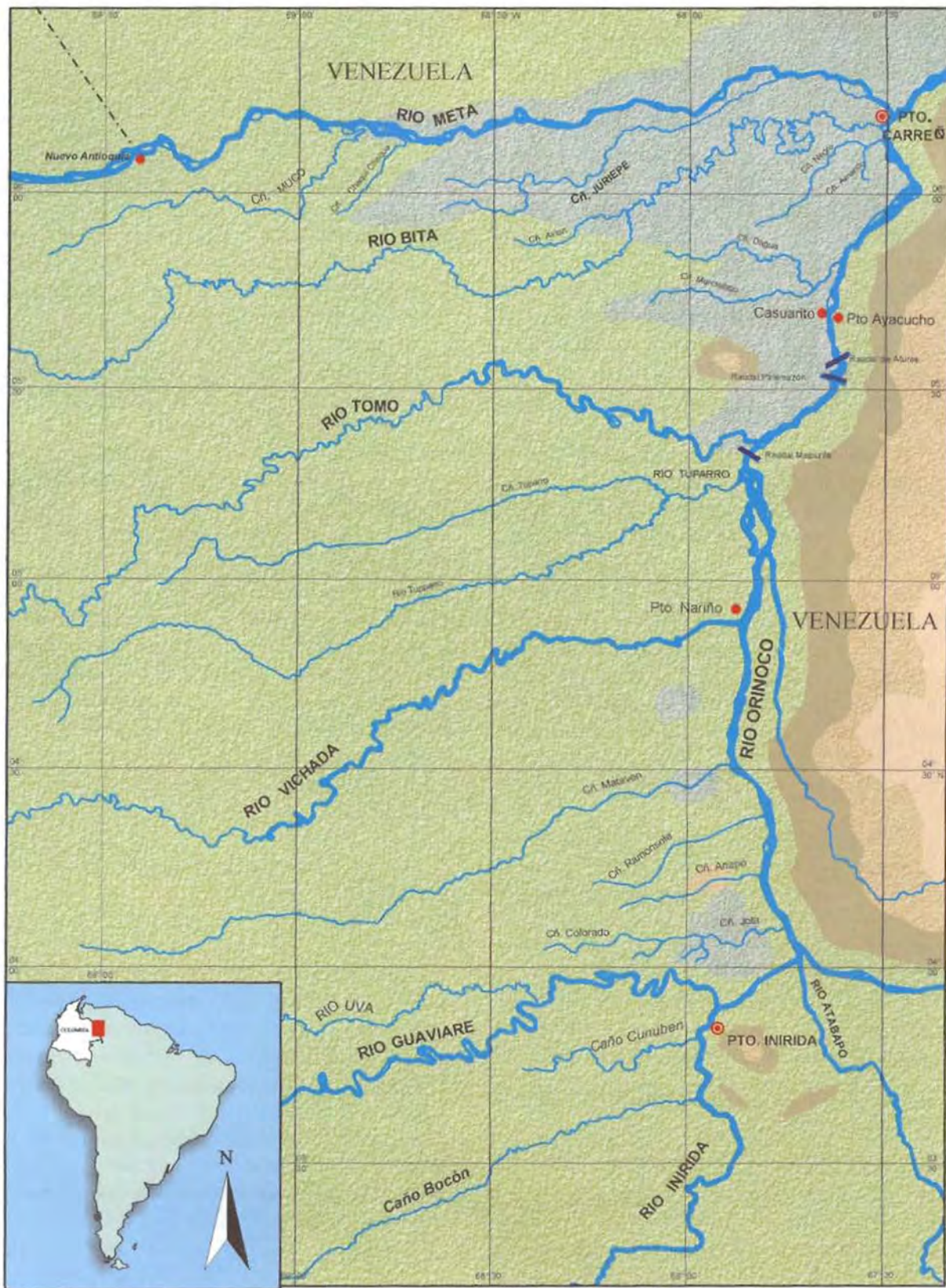


Figura 1.1. Hidrografía del área de frontera con Venezuela en el río Orinoco

confluir con el río Guaviare tiene un caudal promedio de 2998 m³/s, el cual aumenta a 14011 m³/s después de la descarga de ese río, medición realizada a la altura de Monduapo, Venezuela (Weibezahn, 1987). Con el aporte del río Vichada el promedio se incrementa a 14921 m³/s (promedio de tres años, IDEAM Estación Puerto Nariño).

Los ríos Guaviare, Vichada y Meta aportan al Orinoco un caudal aproximado de 13223 m³/s, que representan el 36.7 % del caudal total del río Orinoco.

Según Weibezahn (1987), la velocidad promedio de la corriente del Orinoco antes de la confluencia con el Guaviare es de 0.71 m/s, que se incrementa a 1.03 m/s al recibir este río.

La carga de sedimentos del río Orinoco antes de la confluencia con el río Guaviare es de 2.1x10⁶ t/año, después de recibir sus aguas se eleva a 13.4x10⁶ t/año, llegando a 19.5x10⁶ t/año 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.

Río Guaviare

El río Guaviare tiene una longitud de 947 km, nace en la cordillera de los Andes, desemboca en el río Orinoco y es considerado el límite hidrográfico entre la Orinoquia y la Amazonia. En su parte alta se origina a partir de los ríos Ariari y Guayabero que al confluir toman el nombre de río Guaviare con un caudal de 1,908 m³/s (promedio de 12 años, IDEAM Estación Puerto Arturo).

El río Guayabero tiene una longitud de 391 km, nace en los cerros Purgatorio y el Triunfo en el Páramo de Sumapaz y recorre las estribaciones de la Sierra de la Macarena por el lado derecho, en donde se le une el río Duda, su más importante

afluente. El río Ariari nace en la Sierra Leona perteneciente al Páramo de Sumapaz y cruza las sabanas del mismo nombre hasta unirse con el Guayabero.

El río Guaviare en su parte baja, antes de su confluencia con el río Inírida, tiene un caudal de 3931 m³/s (promedio de siete años, IDEAM Estación Cejal) y después de unirse al Inírida el caudal aumenta a 7012 m³/seg (promedio de ocho años, IDEAM Estación Guayare) esto permite concluir que el río Guaviare es 2.3 veces más caudaloso que el mismo río Orinoco a la altura de San Fernando de Atabapo y que aporta el 19.5% del caudal total de toda la cuenca. Estas estimaciones son inferiores a las de Weibezahn (1987), quien estima que el Guaviare es 3.4 veces más caudaloso que el Orinoco y que el aporte es entre el 22% y 29%, sin embargo las mediciones presentadas en este trabajo se consideran más precisas ya que se tomó el caudal independiente de cada río con un tiempo de medición superior a los dos años.

La carga de sedimentos del río Guaviare a la altura de Puerto Arturo es de 18x10⁶ t/año y en su confluencia con el río Inírida es tan sólo de 20x10⁶ t/año. Esto demuestra que el proceso erosivo es mayor en la cordillera y el piedemonte.

Río Inírida

El río Inírida nace en el área conocida como las Sabanas de la Fuga en la confluencia de los caños Macú, Músico y Grande. Desde esta región drena las sabanas del margen derecho del río Guaviare, al cual confluye después de recorrer el departamento del Guainía desde el sudoeste hasta el noreste en una distancia de 724 km. Es el afluente más importante del río Guaviare al que le descarga un caudal de 3081 m³/s (promedio de 11 años, IDEAM Estación Inírida).

Dentro de sus tributarios más importantes se encuentran el río Pupunáua y los

caños Wiña, Nabuquen, Piapoco, Cunubén y Bocón, este último de gran importancia en la pesca ornamental de la región.

A lo largo de su recorrido se presentan afloramientos rocosos como los Cerros de Mavicure y los raudales Payara, Morroco, Rabi Pelado y Guacamaya entre otros.

Río Meta

Nace en el Páramo de Sumapaz y se origina de la confluencia de los ríos Guamal y Humadea, inicialmente recibe el nombre de Metica; a partir de su encuentro con el río Humea se denomina río Meta. Se considera que tiene una longitud de 1110 km, desde el nacimiento hasta la desembocadura en el Orinoco.

En su parte media sirve de límite entre los departamentos de Meta, Casanare, Arauca y Vichada y en su curso bajo es la frontera entre Colombia y Venezuela, en un trayecto de 268 km.

Los principales afluentes de este río provienen del noroeste específicamente de la cordillera de los Andes y entran por su margen izquierda. Estos son los ríos Humea, Upia, Cusiana, Cravo Sur, Pauto y Casanare. Únicamente los ríos Yucao y Manacacias, provienen de la serranía y confluyen por la margen derecha.

Desde la desembocadura del río Manacacias hasta la frontera con Venezuela, el río Meta corre en línea recta, bordeando la falla sudeste del cajón Arauco-Casanareño.

El río Meta recibe del río Metica un caudal de 442 m³/s (promedio de 15 años, IDEAM, Estación Puente Lleras) el cual aumenta a medida que avanza su recorrido alcanzando los 5200m³/s, al llegar al río Orinoco. La carga de sedimentos del río Metica es de 19.5 x 10⁶ t/año (promedio de 15 años, IDEAM, Estación Puente Lleras).



Afluente del río Meta (río Humea) proveniente de la cordillera Oriental.

Foto: Hernando Ramírez Gil

Río Vichada

Nace en las sabanas del municipio de Puerto Gaitán en la unión de los ríos Planas y Tillavá y desde allí cubre un trayecto de 720 km para desembocar en el río Orinoco (a la altura de Puerto Nariño), al que aporta un caudal promedio de 1011 m³/s (promedio de 4 años, IDEAM Estación Santa Rita). Sus principales afluentes son el río Muco y los caños Curimayuba, Guacamayas, Dume y Arriba.

La importancia de este río radica en que es puente de

comunicación entre el Guainía y la parte sur del Vichada con la única vía terrestre que va desde Santa Rita a Villavicencio y Bogotá.

Río Tomo

Nace en el límite norte de los departamentos del Meta y Vichada en las inmediaciones de Carimagua, recorre de occidente a oriente las sabanas del Vichada en una longitud de 418 km y bordea la parte norte del Parque Nacional el Tuparro, para luego desembocar en el río Orinoco en cercanías del raudal Maipures.

Los principales afluentes del río Tomo son el río Elvita y los caños Grande, Terecay y Peinilla.

Río Bitá

Nace en las serranías noroestes del departamento del Vichada en la confluencia de los caños Bravo y El Pendare, de allí hasta la desembocadura en el río Orinoco tiene una longitud de 180 km.

Los afluentes más importantes son los caños el Buey, Tres Bocas, Matesarapia, Del Avión, Veladero y Guaturia.

Río Atabapo

Tiene una longitud de 280 km, nace en territorio Venezolano y en su recorrido de sur a norte en un trayecto de 123 km demarca la frontera Colombo-Venezolana en el sector del departamento del Guainía. Este río descarga un caudal promedio de 883 m³/seg en el río Guaviare (Weibezahn, 1987).

HIDROLOGÍA

En general en la Orinoquía se presentan dos periodos hidrológicos bien definidos uno de invierno (abril a septiembre) y otro de verano (octubre a marzo) que inciden directamente en el volumen de agua de los ríos, caños, lagos y rebalses. El período de lluvias, especialmente en el piedemonte de la cordillera Oriental, se refleja en un pronunciado pico de inundación anual tanto en el río Orinoco como en sus afluentes (Figura 1.2).

Esas variaciones periódicas de nivel de los ríos desempeñan un importante papel en la dinámica y estructura de los diferentes sistemas acuáticos de la Orinoquía, ya que 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.

Debido a la distancia existente entre el nacimiento de los ríos Meta, Guaviare,



Vista aérea del río Bitá
Foto: Hernando Ramírez Gil

Inírida y Vichada, los cambios de nivel de estos sólo afectan al río Orinoco ocho a quince días después de captar las lluvias en sus cabeceras. Las variaciones de nivel en los ríos de la Orinoquia pueden alcanzar de 8 a 12 m entre verano e invierno.

Dentro de este régimen hidrológico los ríos Meta y Guaviare presentan una menor diferencia de nivel anual que el río Inírida a pesar de tener un mayor caudal, debido a la pérdida de profundidad por la sedimentación y al amplio plano inundable de esos ríos.

Igualmente es importante señalar que la duración e intensidad de los periodos hidrológicos varía considerablemente entre los años, como se puede observar en la figura 1.2 para el río Orinoco. A pesar de ello se puede decir que en general los ríos de la región presentan un comportamiento regular de sequía e inundación anual. Sin embargo, en el tiempo, esta división del ciclo hidrológico en dos periodos es insuficiente para estudiar el funcionamiento de los ecosistemas y sobre todo para entender la dinámica y biología pesquera de la región. Por tal motivo se consideró

necesario dividir el ciclo (1998-1999) en cuatro periodos hidrológicos (Figura 1.3), los cuales quedaron conformados así:

Aguas ascendentes	abril - junio
Aguas altas	julio - agosto
Aguas descendentes	septiembre - diciembre
Aguas bajas	enero a marzo

Durante el periodo de aguas ascendentes los diferentes cuerpos de agua de la región se comunican entre sí, por medio de canales facilitando el libre desplazamiento entre las lagunas, rebalses, caños y ríos y el intercambio de nutrientes. Esto desencadena migraciones masivas en los peces que en su mayoría aprovechan estas mejores condiciones limnológicas y de disponibilidad de ambientes para reproducirse.

Cuando la inundación alcanza sus máximos niveles, en el período de aguas altas, muchos sistemas lénticos de rebalse y lagunas aledañas adquieren características de ambientes lóticos, así los parámetros físico - químicos tienden a homogeneizarse y a parecerse a los del canal principal de

los caños y ríos de la región. Esto facilita la sobrevivencia y desarrollo de larvas y alevinos de peces que pueden colonizar y explotar diversas áreas debido a las nuevas oportunidades alimenticias (frutos, semillas, insectos, detritos, etc.).

En el período de aguas descendentes se inicia un proceso de aislamiento progresivo de las lagunas y áreas de rebalse, esto obliga a muchas especies a abandonarlas, lo cual ocasiona migraciones de tipo alimenticio a lo largo del río especialmente de grandes bagres, que aprovechan la elevada concentración de

peces en el canal principal. En este periodo se observa la reproducción de

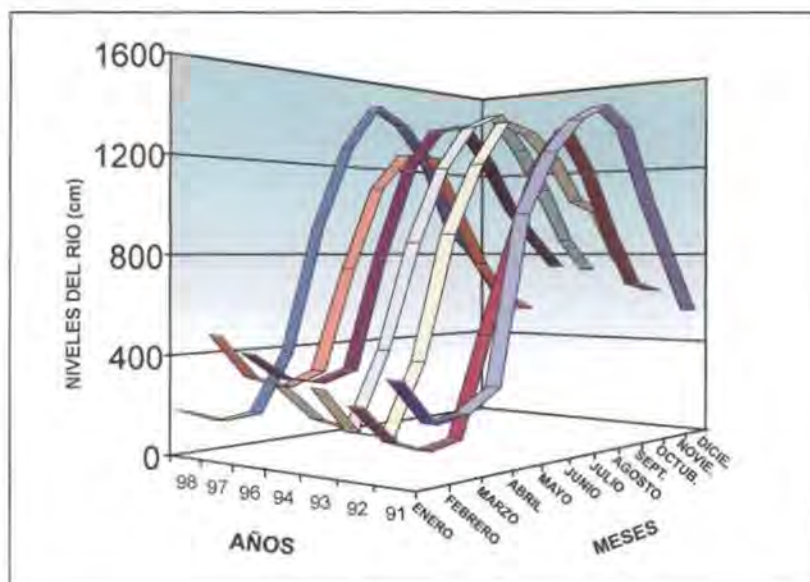


Figura 1.2. Variación mensual de los niveles del río Orinoco en los años 1991 a 1998 en el sector de Puerto Carreño, Vichada.

algunas especies como el baboso, *Goslinia platynema*.

Ya en el verano cuando el canal principal de los ríos y caños disminuyen ostensiblemente de nivel y pierden comunicación con las lagunas, madrevejas y rebalses, las características limnológicas tienden a individualizarse en los diferentes cuerpos de agua. Tal es el caso de pequeños charcos de poca profundidad en las áreas de rebalse, donde el oxígeno disminuye a concentraciones hasta de 0.4 mg/l (10% de saturación) en la madrugada y la temperatura puede variar de 26°C en la mañana hasta 38°C en las horas de la tarde.

En estas condiciones sólo unas pocas especies de peces que presentan estructuras altamente vascularizadas para tomar aire atmosférico y realizar parte del intercambio gaseoso, pueden sobrevivir. Esta vascularización puede estar ubicada en el intestino medio (*Hoplosternum littorale*), en el estómago (*Pterigoplichthys multiradiatus*), en la vejiga natatoria (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) y en el epitelio bucal (*Synbranchus marmoratus*).

En las madrevejas y lagunas con mayor volumen de agua durante el verano se pueden encontrar una gran variedad de especies de las familias Characidae (géneros *Colossoma*, *Mylossoma*, *Myleus*, *Triportheus*, *Serrasalmus*, *Brycon*), Cichlidae (géneros *Astronotus*, *Cichla*, *Geophagus*, *Satanoperca* y *Apistogramma*), Anostomidae (géneros *Anostomus*, *Leporinus*), Electrophoridae (*Electrophorus*) y Gymnotidae, entre otras.

En el canal principal de los ríos se presentan las mejores condiciones físico - químicas del agua durante el verano, por ello la mayoría de las especies prefieren

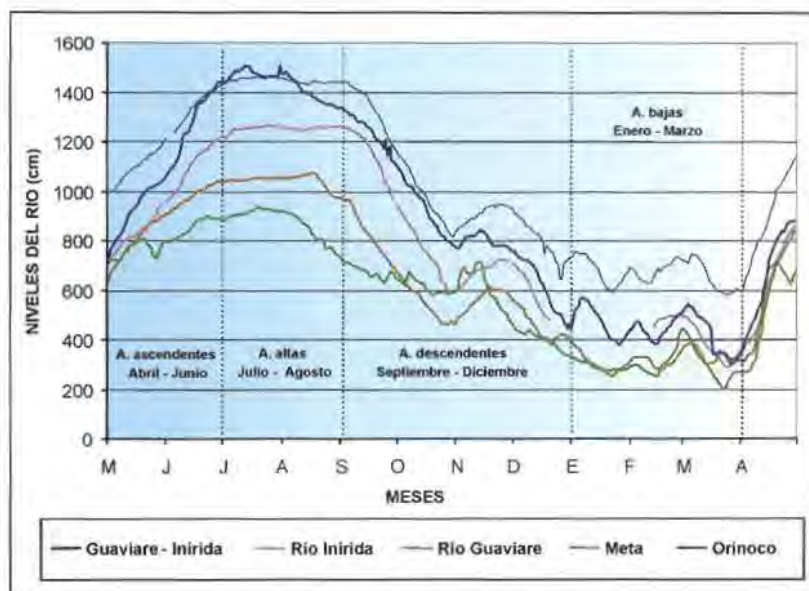


Figura 1.3. Niveles y periodos hidrológicos de los ríos Inirida, Guaviare, Guaviare-Inirida, Meta, y Orinoco durante el ciclo hidrológico mayo de 1998 a junio de 1999.

este sistema durante esta época del año, especialmente los grandes bagres como el valentón *Brachyplatystoma filamentosum*, el cajaro *Phractocephalus hemiliopterus*, el amarillo *Paulicea luetkeni*, y el tigrillo *Platynemichthys notatus*, entre otros, mientras que en los pequeños caños se pueden encontrar una gran variedad de peces ornamentales de los géneros *Hypostomus*, *Leporinus* y *Hemiodus*.

Características físico-químicas de los ambientes acuáticos

Según Sioli (1975) las características físico - químicas del agua reflejan la naturaleza de los suelos que recorre. Esta afirmación es perfectamente aplicable a los diferentes sistemas acuáticos de la Orinoquia, ya que las aguas que se originan y drenan las sabanas del Vichada, el Guainía y áreas aledañas al Escudo de las Guayanas (esto es los ríos Inirida, Bitá, Tomo, Vichada

y Atabapo) son pobres en electrolitos, presentan baja carga de sedimentos y tienen una alta concentración de ácidos orgánicos que le confieren al agua un pH cercano a 6, por ejemplo el río Inírida presenta una conductividad entre 5 y 9.9 uS/cm, una carga de sedimentos de 12 mg/l y un pH entre 4.5 y 6.5. De estos ríos el agua del Atabapo tiene los valores más bajos de pH, con un promedio de 3.7 en verano y de 3.5 en invierno (Tabla 1.1).

En contraposición los ríos Guaviare y Meta que nacen en la Cordillera de los Andes presentan un pH neutro o ligeramente ácido (entre 6 y 7), alto nivel de electrolitos y de sedimentos; es así como el río Meta tiene una conductividad estimada entre 46 y 137 uS/cm y el río Guaviare de 28 a 50 uS/cm en invierno (Tabla 1.1), con carga de sedimentos de 163 mg/l.

El río Orinoco presenta unos valores intermedios debido al aporte de aguas provenientes del escudo de las Guyanas y de la cordillera, es así como antes de confluir con el río Guaviare tiene una conductividad promedio de 10.17 uS/cm en verano y 6.56 uS/cm en invierno y después de recibir las aguas de ese río este valor aumenta a 26.08 uS/cm en verano y a 17.2 uS/cm en invierno. La carga de sedimentos del río Orinoco al entrar a territorio colombiano es de 11.1 mg/l y después de la descarga de los ríos Guaviare y Meta, se incrementa en 87.2 mg/l (Weibezahn, 1987). El pH en este río puede variar entre 5.6 y 7.1, con promedios de 6.4 en invierno y 6.7 en verano.

Se considera que los ríos Inírida, Atabapo, Bitá y Orinoco tienen una productividad baja con valores de dureza inferiores a 11 mg/l. En el río Meta el promedio de dureza es de 48.1 mg/l en verano y de 30 mg/l en invierno y en el río Guaviare es de 15.5 mg/l en invierno, catalogándose sus aguas como

de productividad media. Todas las aguas de la zona se consideran blandas.

En invierno las concentraciones promedio de oxígeno en los ríos estudiados varían de 4.2 mg/l en el Atabapo a 5.3 mg/l en el río Inírida. El menor valor registrado en toda la zona fue 3.1 mg/l, medido en el río Guaviare en invierno y el más alto de 6.9 en el río Orinoco en verano (Tabla 1.1).

Con respecto a los sistemas asociados a los principales ríos de la zona, los caños presentan temperaturas inferiores a las lagunas. El pH en general se puede considerar ácido, especialmente en verano en los caños y lagunas (entre 4 y 6.8).

El oxígeno disuelto en algunos caños puede llegar a presentar condiciones extremas hasta de 0.5 mg/l, sin embargo el promedio de concentración de estos sistemas puede variar entre 1.5 y 5 mg/l (Tabla 1.2); en las lagunas el promedio osciló entre 3.8 y 5.6 mg/l.













En general para la región los ambientes acuáticos del área de frontera presentan concentraciones de amonio y amoniaco bajas (Tablas 1.1 y 1.2).

BIOGEOGRAFÍA

En general los peces de Sudamérica comparten el mismo origen con las especies de otros continentes, ya que representantes de ciertos grupos se distribuyen en una amplia geografía del planeta.

Los ancestros de las actuales especies habitaban una región común en el período Triásico, un megacontinente denominado la Pangea (Pielou, 1979). Posteriormente el fraccionamiento de este, en el período Cretáceo, separó gran parte de las poblaciones iniciales, que debido a su aislamiento reproductivo fueron acumulando diferenciación genética que condujo a la formación de nuevas especies.




















Tabla 1.1. Parámetros físico - químicos de los principales ríos donde se adelanta actividad pesquera en la baja Orinoquia colombiana. Se presentan los valores promedios, desviación estándar (entre paréntesis), amplitud de variación y número de observaciones (n).

Parámetro	Meta		Guaviare		Guaviare-Inirida		Inirida		Atabapo		Orinoco	
												
Temperatura (°C)	25.9(0.83) 25-27.7 n=10	26.6(1.2) 25.5-27.7 (n=3)	29.1(2.08) 26.6-31.6 n=5	27.9(0.77) 27-29.4 n=10	29.2(0.6) 28.3-30 n=9	28(0.78) 27.1-28.9 n=6	28.9(0.78) 27.7-30.5 n=20	27.6(0.57) 26.5-28.9 n=20	28.2(0.8) 27.7-28.8 n=2	28(0.4) 27.7-28.3 n=2	26.4(1.79) 25.5-31 n=18	26.1(1.05) 25.5-28.9 n=22
PH	6.7(0.35) 6.0-7.0 n=10	6.7(0.43) 6.1-7.0 n=4	7.0(0.7) 6.0-7.5 n=4	6.8(0.02) 6.5-7.1 n=10	6.4(0.4) 6.7-1 n=9	5.7(0.8) 4.3-6.5 n=6	5.3(0.45) 5-6.8 n=20	5.1(0.5) 4.5-6.5 n=16	3.7(0.5) 3.3-4 n=2	3.5(0.1) 3.4-3.6 n=2	6.7(0.29) 6-7 n=18	6.4(0.4) 5.6-7.1 n=22
Oxígeno (mg/l)	5(0) 5-5 n=10	5.2(0.5) 5-6 n=4	4.7(1.3) 3.2-6.1 n=4	4.9(0.7) 3.1-5.8 n=9	5.2(0.8) 4.2-6.5 n=8	5.1(1.2) 3.7-6 n=3	5.2(0.73) 3.7-6.6 n=12	5.3(0.71) 3.9-6.5 n=18	4.4(0.4) 3.9-4.8 n=2	4.2(0.6) 3.8-4.6 n=2	5.2(0.6) 4-6.9 n=17	5.1(0.58) 3.8-6.5 n=21
CO ₂ (mg/l)	-	2.6(0) 2.6-2.6 n=3	-	3.5(0) 3.5-3.5 n=3	-	3.5(0) 3.5-3.5 n=3	-	6.6(0) 6.6-6.6 n=3	-	-	-	2.6(0.2) 0.2-3 n=15
Cond. Elec. US/cm	123(12.5) [⊗] 111-137 n=6	76.7(20.7) [⊗] 46-94.7 n=9	-	37.4(7.9) [⊗] 28-50 n=5	-	29(12.3) [⊗] 14-45 n=7	8.6(0.6) [⊗] 8-9.9 n=3	8.2(1.8) [⊗] 5-5.9 n=10	-	-	26(5.42) [⊗] 19.6-34.7 n=6	17.2(2.9) [⊗] 14.5-23.2 n=11
Dureza (mg/l CaCO ₃)	48.1(4.3) [⊗] 43.6-52.5 n=6	30(8.7) [⊗] 20-43 n=9	-	15.5(3.1) [⊗] 13.2-20 n=5	-	10.5(4.6) [⊗] 7-18 n=7	1.6(0) [⊗] 1.6-1.6 n=3	5(1.9) [⊗] 2.8-7 n=10	-	-	7(0.4) [⊗] 6.8-7.6 n=3	6.2(0.7) [⊗] 5.2-7.6 n=15
Alcalinidad (mg/l CaCO ₃)	35.8(3.8) [⊗] 32.5-42.5 n=6	24.7(6.1) [⊗] 17.2-30 n=6	-	18.5 [⊗] n=1	-	12.6(3.3) [⊗] 11-17.5 n=4	3.2(0) [⊗] 3.2-3.2 n=3	7(1.2) [⊗] 6-8 n=4	-	-	4.3(1.5) [⊗] 2.5-5.8 n=6	3(0.5) [⊗] 2.3-3.7 n=11
Amonio	-	-	0.3(0.07) 0.39-0.26 n=3	0.44(0.09) 0.28-0.52 n=10	0.43(0.07) 0.4-0.5 n=3	0.6(0.3) 0.26-1 n=4	0.16(0.13) 0-0.26 n=11	0.4(0.18) 0-0.65 n=2	0.67(0.1) 0.5-0.8 n=4	-	0.32(0.13) 0.26-0.52 n=4	0.6(0.17) 0.52-0.9 n=5
Amoniaco	-	-	9.9*10 ⁴ (8.8*10 ⁴) 1.5*10 ⁴ -1.9*10 ³ n=3	1.7*10 ⁴ (1*10 ³) 2.3*10 ⁴ -3.1*10 ³ n=10	7*10 ⁴ (2*10 ⁴) 4*10 ⁴ -9*10 ⁴ n=3	4*10 ⁴ (3*10 ⁴) 2*10 ⁴ -7*10 ⁴ n=4	1.2*10 ⁴ (9*10 ⁴) 0-1.9*10 ⁴ n=11	2.4*10 ⁴ (1*10 ⁴) 0-3.9*10 ⁴ n=11	-	-	6.4*10 ⁴ (4.7*10 ⁴) 1.9*10 ⁴ -1.1*10 ³ n=3	8.6*10 ⁴ (7.4*10 ⁴) 3.1*10 ⁴ -2*10 ³ n=5

⊗ IDEAM (1999)

⊗⊗ Weibezahn (1987)

Tabla 1.2. Parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua asociados a los ríos del área limítrofe con Venezuela. Se presentan los valores promedios, desviación estándar (entre paréntesis), amplitud de variación y número de observaciones (n).

Parámetro	Caños del río Orinoco		Caños del río Inírida		Caños del río Mefa		Lagunas del río Inírida		Lagunas del río Guaviare		
											
Temperat. (°C)	28.2(2.0) 25.5-31.6 n=8	26.5(0.4) 26-27 n=4	28.6(1.45) 26.6-31.1 n=8	27.2(0.87) 25.5-28.3 n=8	25.8(0.58) 25.3-26.6 n=7	26.5(1.4) 27.1-28.9 n=2	27.7(0.55) 27.2-28.3 n=3		30(2.2) 27.7-32.2 n=3		29(1.2) 27.7-30 n=4
PH	5.4 (1.1) 4.0-6.5 n=7	6.0 (0.15) 6.0-6.3 n=4	4.8(0.46) 4.0-5.5 n=8	4.9(0.76) 4.0-6.0 n=8	6.6 (0.14) 6.5-6.8 n=7	6.3 (0.7) 5.8-6.8 n=4	6.7 (0.58) 5.0-6.0 n=3		4.6 5 n=1		5.5(0.9) 4.7-6.8 n=4
Oxígeno (mg/l)	4.5 (1.1) 2.5 - 5.7 n=8	1.6 (1.1) 0.5 - 3.2 n=4	3.3 (1.5) 1.8-5.9 n=7	2.1 (1.6) 0.5-5.0 n=8	5.0 5.0 n=8	5.0 5.0 n=3	3.8 (2.0) 2.3 - 6.1 n=3		2.3 5.1 - 6.4 n=3		5.6 (0.6) 2.4 - 6.4 n=3
Amonio	—	—	0.48(0.26) 0.2-0.8 n=7	0.46(0.09) 0.4-0.6 n=5	—	—	0.35 (0.2) 0.2 - 0.5 n=2		0.8 0.85 n=1		0.58(0.3) 26-0.9 n=4
Amoniaco	---	---	—	—	—	—	—	—	4.8*10 ⁻⁴ n=1		5.6*10 ⁻⁴ (3*10 ⁻⁵) 1.7*10 ⁻⁴ -9.1*10 ⁻⁴ n=4

Prueba de un origen común de los principales grupos de peces es la existencia de estos en otros continentes: Siluriformes o bagres (en África, Asia y algunas familias en Europa y América del Norte); Peces pulmonados (en Sudamérica, África y Australia); Osteoglosiformes (presenta grupos hermanos en África, Asia y Australia); Cyprinodontiformes (con amplia distribución en América del Norte, Europa, Sudeste de Asia, África y Sudamérica); Ciclidos (presentes en América Central, México, Antillas, África, India y Sudamérica), por citar algunos ejemplos (Lundberg, 1993).

África y Sudamérica estaban unidos hasta inicios del Cretáceo, hace aproximadamente 135 millones de años. Con el desplazamiento de la placa sudamericana hacia el occidente empieza el proceso de abertura del Atlántico sur y el levantamiento de los Andes que se inicia a finales del terciario abarca el Plioceno y aun continúa en la época actual (Lundberg, 1993).

Antes de la separación del continente Sudamericano-africano, hace aproxima-

damente 112 millones de años, el río Amazonas corría en dirección al Océano Pacífico, posteriormente se formó una barrera (el arco Purus), que dividió el flujo del Amazonas en dos corrientes una con dirección al occidente (Océano Pacífico) y otra dirigida al oriente (Océano Atlántico), lo que según Lundberg *et al.* (1998) ocurre en el temprano Cretáceo (hace 83-67 millones de años) y continua hasta el Mioceno (hace 8 millones de años). Con el levantamiento de la cordillera de los Andes se formó un canal axial que corría paralelo y adyacente a esta, el cual sirvió para guiar el flujo del Paleo-Amazonas-Orinoco en dirección norte y permitió la entrada de las transgresiones marinas. Esas transgresiones cubrieron la mayor parte de Colombia y alcanzaron la parte norte de Argentina.

Inicialmente la cuenca del río Magdalena fluía de la cordillera Central hacia el sudeste y convergía en el sistema del Orinoco-Amazonas, posteriormente con el inicio del desarrollo de la cordillera Oriental este flujo cambia de dirección en sentido noreste y drena en el área de la cuenca de Maracaibo al igual que las partes occiden-

tales de las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas (hace aproximadamente 12.9 - 11.8 millones de años).

La cuenca del Magdalena queda separada del Orinoco-Amazonas al levantarse la cordillera Oriental y de la vertiente del Catatumbo por la formación de la Serranía del Perijá.

Con el surgimiento de la Sierra de la Macarena y la elevación del arco del Vaupés se dividieron parcialmente las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, hace aproximadamente 10 a 8 millones de años (Lundberg *et al.*, 1998). La actual dirección del río Orinoco desembocando en el nordeste de Venezuela resultó del llenado de sedimentos del cajón Arauco-Casanareño producto de la erosión de la cordillera Oriental.

En forma general se puede decir que la compresión de las placas Suramericana y de Nazca y el levantamiento de los Andes, causaron la separación de la ictiofauna, al aislar las cuencas del Pacífico, del Magdalena, del Catatumbo, del Orinoco y del Amazonas.

Varias investigaciones biogeográficas comprueban la interrelación existente en el pasado entre las diferentes cuencas, una de ellas es el hallazgo en el río Magdalena de restos fósiles datados del Mioceno de cachama negra (*Colossoma macropomum*) un representante de la familia Serrasalminidae que habita los ríos de la Orinoquia y Amazonia (Lundberg *et al.*, 1986). Otros géneros vivientes extintos en el río Magdalena y de los cuales también fueron encontrados restos fósiles son: *Arapaima* (familia Arapaimidae) que se distribuye a través de la Amazonia y las Guianas (Lundberg y Chernoff, 1992), *Lepidosiren* (familia Lepidosirenidae) del cual una especie se encuentra en la Amazonia Central y la Cuenca del Paraguay, *Brachyplatystoma* y *Phractocephalus*, géneros de la familia Pimelodidae que se reportan actualmente en las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas (Lundberg, 1997).

La anterior información demuestra que hubo una gran extinción de especies en el río Magdalena como fue confirmado por (Vari y Weitzman, 1990). Estos autores encuentran un vacío en la distribución entre *Steindachnerina atratoensis*, del sistema del río Atrato en el norte de Colombia y un grupo hermano formado por 14 especies vivientes en los ríos de la Orinoquia; ningún miembro de *Steindachnerina* ocurre en el río Magdalena a pesar que el área de distribución del ancestro de *S. atratoensis* y sus grupos hermanos presumiblemente cubrían la zona del río Atrato y del río Magdalena, esto indica que hubo una extinción de especies en algún momento durante el levantamiento de los Andes.

Pero qué fenómeno natural pudo causar una extinción selectiva de especies de tal magnitud en el río Magdalena? Hasta ahora a pesar de algunas conjeturas no se ha resuelto satisfactoriamente el interrogante.

Sin embargo es probable que las avalanchas, desprendimientos de tierra y emanaciones de ceniza volcánica de la cordillera fueran más intensos y frecuentes en el período de formación de los Andes debido a los movimientos tectónicos y a las lluvias en todo el sistema, esto pudo provocar la desaparición de muchas especies, particularmente aquellas que habitaban el canal principal (como los grandes bagres) y producir un descenso en el nivel de oxígeno en las áreas inundadas, debido a la descomposición del material arrastrado. Solo sobrevivieron aquellas especies que tenían mejor capacidad para tolerar bajas concentraciones de oxígeno, con lo que se explicaría la desaparición de los representantes de la familia Serrasalminidae y otros grupos de Characiformes.

El fenómeno de remoción en masa se presenta en la actualidad con menor intensidad y periodicidad, el más reciente fue la avalancha del río Páez, que produjo una gran mortalidad de peces.

BIBLIOGRAFÍA

- CORPES. 1997. La Orinoquia colombiana, visión monográfica. 2ª Ed. Corpes Orinoquia, Villavieco. 144 p.
- CORTÉS, L. A. 1986. Las tierras de la Orinoquia, capacidad de uso actual y futuro. Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. Bogotá. 31 p.
- IGAC. 1983. Atlas de la Orinoquia Amazonia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC. Bogotá. 162 p.
- INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. 1999. Tablas de parámetros fisicoquímicos Estación Puerto Carreño, Inírida y Puente Lleras.
- LUNDBERG, J. G. 1993. Afro-south american freshwater fish clades and continental drift: problems with paradigm. Pp. 156-199. En: *Biological relationships between africa and South America*. P. Goldblatt (ed.). Yale University Press., New Haven.
- LUNDBERG, J. G. 1997. Fishes of the La Venta fauna: additional taxa, biotic and paleoenvironmental implications. Pp. 67-91. En: *Vertebrate paleontology in the Neotropics: The Miocene fauna of La Venta Colombia* R. T. Kay, R. H. Madden, R.L. Cifelli y J. J. Flynn (ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- LUNDBERG, J. G., A. MACHADO-ALLISON, y R. F. KAY. 1986. Miocene characid fishes from Colombia: evolutionary stasis and extirpation. *Science*, 234:208-209.
- LUNDBERG, J. G. y B. CHERNOFF. 1992. A fossil of the Amazon fish Arapaima (Teleostei:Arapaimidae) from the Miocene La Venta fauna of Colombia, South America. *Biotropica*, 24 (1):2-14.
- LUNDBERG, J. G., L. G. MARSHALL, J. GUERRERO, B. HORTON, M. C. S. L. MALABARBA, y F. WESSELINGH. 1998. The stage for neotropical fish diversification: A history of tropical south American rivers. Pp. 13-48 En: *Phylogeny and classification of neotropical fishes*. Malabarba, L.R., Reis, R. E. y Vari, Z. M.(eds). Lucena & C.A.S Lucena. Porto Alegre.
- MEADE, R. H., C. F. NORDIN, D. PEREZ-HERNANDEZ, A. MEJIA y J. M. PEREZ-GODOY. 1983. Sediment and water discharge in Rio Orinoco, Venezuela and Colombia. Pp. 1134-1144. En: *Proc. 2nd Internat. Symp. River Sedimentation, 1983, Nanjing*. Water Res. & Electric. Power Press. Beijing, China.
- PIELOU, E. C. 1979. Biogeography. John Wiley & Sons Publication, New York. 351 p.
- SIOLI, H. 1975. Tropical River as expressions of their terrestrial environments. Pp. 275-288. En: *Trends in terrestrial and aquatic research.*, F. B. M. Golley (ed.). Springer Verlag, Berlin.
- VARI, R. P. y S. H. WEITZMAN. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes in south america. Pp. 381-393. En: *Vertebrates in the Tropics.*, G. Peters y H. R (eds.). Museum Alexander Koenig.
- 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 p.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento al personal técnico en los sectores de Puerto Carreño e Inírida, por la toma de los datos limnológicos en la zona de estudio. A la doctora Doris Sanabria, quien colaboró en el suministro de datos de parámetros físico-químicos medidos en las distintas estaciones del IDEAM en el Vichada y el Guainía. Al Dr. Mauricio Valderrama por su asesoría y sugerencias. A las Dras. Isabel Cristina Beltrán y Piedad Victoria Daza, por las correcciones hechas al manuscrito. Al personal del INPA del CIFPA de Puerto López y de la Regional Oriental, por el apoyo logístico.

La pesca de especies de consumo en el área de influencia de Puerto Carreño

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
LIGIA MERCEDES CARRILLO-VILLAR
HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Puerto Carreño (época de verano).
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos



Puerto Carreño (época de invierno).
Foto: Javier Maldonado Ocampo

INTRODUCCIÓN

La demanda a nivel nacional de pescado, especialmente de bagres, la instalación de cuartos fríos y el transporte por vía aérea han facilitado el desarrollo de la pesca en el área de influencia de Puerto Carreño, actividad que reviste especial importancia, ya que se lleva a cabo sobre recursos compartidos entre las repúblicas de Colombia y de Venezuela en los ríos fronterizos Orinoco y Meta.

Desafortunadamente su crecimiento no ha sido acompañado por estudios que permitan conocer la abundancia y el comportamiento de la pesquería durante el tiempo de explotación, la única referencia que se tiene es el trabajo de Ramírez et al. (1997), sobre registros puntuales de comercialización y de esfuerzo en un corto período de tiempo anual.

El análisis de la estructura básica de la pesca y de la comercialización del producto son necesarios como un paso previo para entender la composición y distribución de las capturas así como también la dinámica de las especies explotadas. En el presente trabajo se hizo un esfuerzo por suplir este vacío; para ello se realizó una evaluación de la actividad pesquera en este sector durante el ciclo hidrológico de junio de 1998 a mayo de 1999.

METODOLOGÍA

Como estrategia metodológica para el estudio de la pesca de consumo en el área, se realizó un muestreo preliminar en el cual se hizo un conteo de las unidades de pesca a lo largo de las zonas que se pretendía estudiar, con el objeto de hacer un ajuste previo al proceso que se iba a adelantar e identificar dificultades que se podrían presentar en el desarrollo de la investigación.

Diseño experimental

De acuerdo con el diseño aleatorio estratificado usado para la evaluación de las pesquerías del alto Meta por Malvestuto et al. (1980) y Garzón y Valderrama (1988), se muestrearon en tiempo y espacio los canales principales de los ríos Meta y Orinoco, teniendo en cuenta que en ellos se concentra la mayor proporción de las capturas.

En el tiempo el ciclo hidrológico fue dividido en cuatro períodos, como está descrito en el capítulo 1 (Figura 1.3).

En el espacio el área de estudio (Figura 2.1) se distribuyó en dos estratos, contemplando al río Meta como el estrato uno y al río Orinoco como el estrato dos; debido al tamaño del área del río Meta el estrato uno fue subdividido en tramos de longitud similar, contemplando tres subestratos, como se aprecia en la tabla 2.1. En el río Orinoco sólo se realizaron muestreos en el tramo entre Puerto Carreño y Casuarito debido a la barrera natural de los raudales de Atures y Maípures que impiden la navegación aguas arriba.

Evaluación de esfuerzo y captura

El esfuerzo pesquero es uno de los aspectos fundamentales de la pesca relacionado con el gasto de tiempo, de medios y de energía, que significan para el pescador desplegar un

Tabla 2.1. Estratificación espacial de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada.

ESTRATOS	SUBESTRATOS
RIO META (ESTRATO 1)	1. Puerto Carreño – El Porvenir 2. El Porvenir – Aceitico 3. Aceitico – Nueva Antioquia
RIO ORINOCO (ESTRATO 2)	1. Puerto Carreño – Casuarito

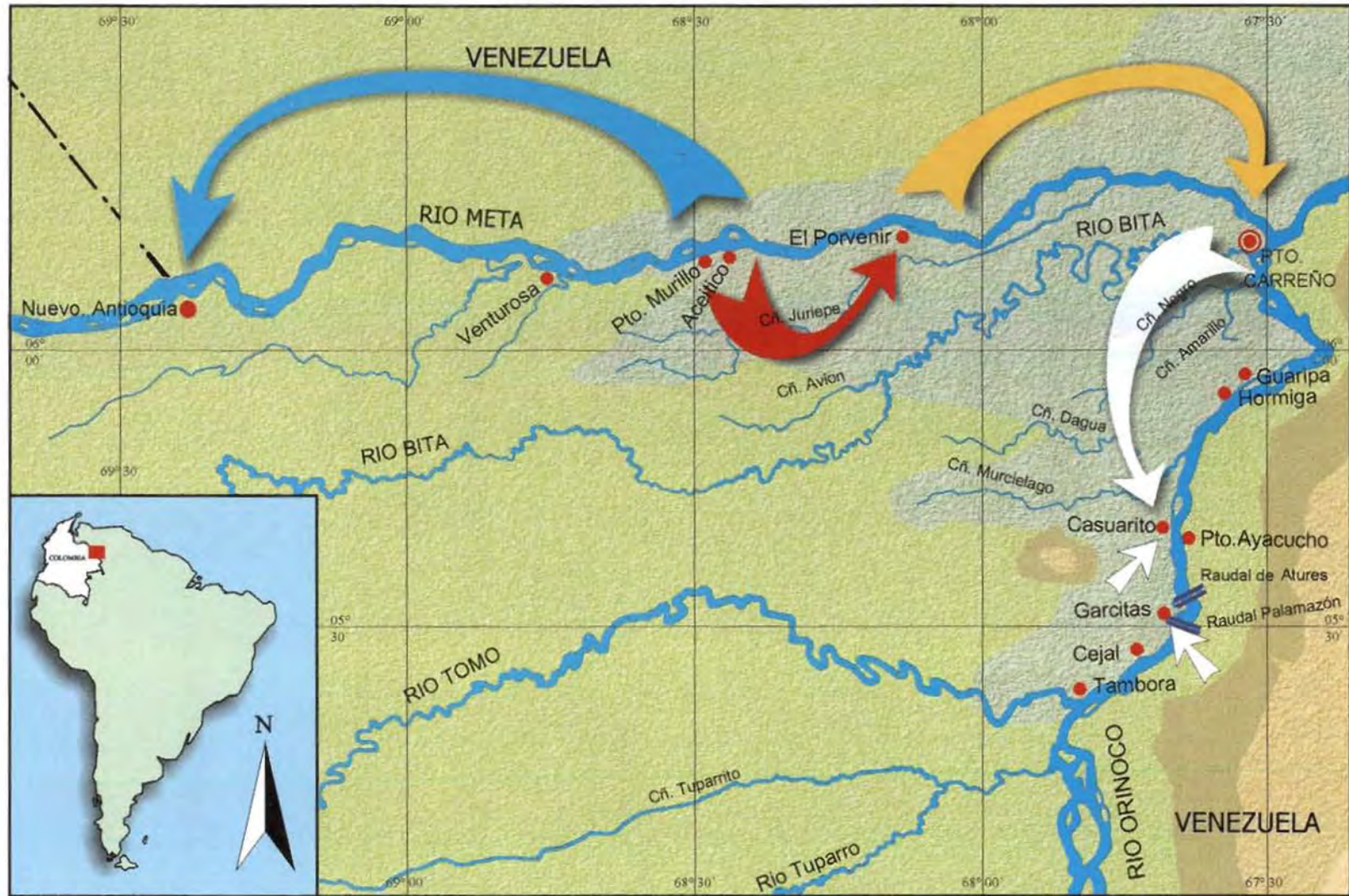


Figura 2.1 Mapa del sector de Puerto Carreño con la estratificación del área de muestreo: Río Meta (→ Substrato 1, → Substrato 2 y → Substrato 3), Río Orinoco (→ Estrato 2).

esfuerzo orientado a obtener cierta cantidad de captura y aplicar una mortalidad a la población de peces.

La captura por cada unidad de esfuerzo refleja en forma directa y realista los rendimientos de la pesca y permite expresar el éxito de una faena o temporada. Además mide indirectamente la densidad de peces en una determinada área.

Para la obtención de la información sobre esfuerzo y captura se utilizaron dos estrategias complementarias:

- Encuestas dirigidas a los pescadores, en las que se registraban datos de composición de la unidad económica de pesca (UEP), capturas logradas, artes utilizados, frecuencia de pesca, duración de las faenas y forma de comercialización del producto, elaboradas de acuerdo con el esquema propuesto por Bazigos (1975).
- Muestreos directos a las faenas de pesca, verificando la composición de la unidad económica de pesca, la duración de la faena, los artes de pesca empleados y las capturas extraídas.

Los dos estratos fueron muestreados en cada uno de los períodos hidrológicos, escogiendo al azar los substratos en los cuales se aplicarían las encuestas y se llevarían a cabo las observaciones directas.

A partir de los datos consignados en las encuestas se determinaron los parámetros de esfuerzo diario de pesca en cada estrato (UEP/día), el esfuerzo total del área (UEP-día), la varianza y la desviación estándar del esfuerzo diario y el error estándar relativo (ESR) del esfuerzo total, utilizando la metodología descrita por Malvestuto *et al.* (1980).

Siguiendo la misma metodología, con la información de las encuestas y de los muestreos de observación directa, se

estimaron por estrato para cada período hidrológico la captura diaria por unidad económica de pesca (kg/UEP/día), la captura promedio diaria (kg/día), los promedios anuales para cada estrato y para el área total y la captura total anual (kg/año). Se calcularon también la varianza y la desviación estándar de la captura diaria por UEP, y de la captura promedio diaria y el error estándar relativo de la captura por UEP y de la captura total anual.

Seguimiento a la captura comercial

Con el objeto de tener puntos de comparación con respecto a las estimaciones de esfuerzo y captura se realizaron muestreos (monitoreos) a la captura comercial en los diferentes centros de acopio del área de estudio, estos se encontraban ubicados por el río Meta, en Nueva Antioquia, en Aceitico y en El Porvenir, los dos últimos fueron considerados dentro de la comercialización de Puerto Carreño, ya que las capturas de esta área tenían como destino final este centro de acopio. Por el río Orinoco las capturas son comercializadas en Puerto Carreño o en Puerto Ayacucho (Venezuela); estas últimas no pudieron ser registradas debido a que no se podían realizar muestreos en el vecino país.

En los monitoreos se consignaron datos de longitud, peso y estado de madurez de las especies comercializadas así como

Tabla 2.2. Número de muestreos por estrato en el ciclo hidrológico junio de 1998 a mayo de 1999.

Periodos hidrológicos	Río meta (Estrato 1)	Río Orinoco (Estrato 2)
Aguas ascendentes	3	4
Aguas altas	6	6
Aguas descendentes	6	3
Aguas bajas	9	3

también área de procedencia. En los casos en que el número de ejemplares o el tamaño de la muestra (n) por especie fue muy grande, se tomaron muestras representativas y se extrapolaron de acuerdo con la metodología propuesta por Sparre y Venema (1995).

RESULTADOS

Descripción de la unidad económica de pesca

En la zona de influencia de Puerto Carreño se encontró que la unidad económica de pesca (UEP) está compuesta en promedio por dos personas, una canoa y los artes de pesca.

En el río Meta las canoas en promedio tienen 6.5 m de largo (n=178; s=2.3 m) y 83 cm de ancho (n=127; s= 0.2 cm), mientras que en el Orinoco tienen 5 m de largo (n=154; s= 2.3 m) y 90 cm de ancho (n=68; s=0.7 cm).

Con relación a los artes de pesca, las UEP del río Meta poseen en promedio ocho anzuelos, tres redes, una atarraya y cuatro calandrios; las UEP del Orinoco, tienen tres anzuelos, tres mallas, dos atarrayas y cuatro calandrios; los miembros de las comunidades indígenas utilizan flechas y arpones.

Esfuerzo de pesca

El esfuerzo promedio día para el área de Puerto Carreño fue estimado en 17.1 UEP/día (s=3.32 UEP/día), del cual en el río Meta se ejerce el 54% y en el río Orinoco el 46%.

El esfuerzo diario de pesca varía entre los estratos y en los diferentes períodos hidrológicos como se puede observar en la tabla 2.3; con excepción del período de aguas altas, el esfuerzo en el río Orinoco fue inferior al del río Meta.

Entre los períodos hidrológicos la mayor intensidad diaria de pesca se observa en los períodos de aguas descendentes



Pescadores en el río Orinoco
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

Tabla 2.3. Esfuerzo diario (UEP/día) en los ríos Meta y Orinoco en el área de influencia de Puerto Carreño, durante el ciclo hidrológico de 1998-1999. Se presentan valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	aguas descendentes	aguas bajas
RIO META	5.85 (1.54)	.05 (2.14)	14.65 (4.68)	8.42 (3.32)
RIO ORINOCO	4.64 (1.57)	6.11 (15.02)	11.9 (2.72)	7.11 (2.75)



Pesca con Atarraya

Foto: Edwin Alberto Lacera Padilla



Anzuelos

Foto: Archivo INPA



Red de enmalle

Foto: Archivo INPA

y aguas bajas, épocas en las que por el descenso en los niveles de los ríos se facilitan las faenas de pesca y además se aprovechan las subidas (migraciones) de los peces que abandonan las lagunas y áreas de inundación aledañas a los ríos.

Durante el año se ejerce un esfuerzo total de pesca en el área de Puerto Carreño de 6258 UEP-día (ESR=19.4%), distribuidas así: 3373 UEP-día (ESR=20%) en el río Meta y 2886 UEP-día (ESR=36%) en el río Orinoco. Del total anual, el esfuerzo ejercido en el período de aguas descendentes (3186 UEP-día), representa el 52%.

El esfuerzo de pesca en el área de Puerto Carreño es inferior al estimado por Garzón y Valderrama (1988) para la parte alta del río Meta (99700 UEP-día) en el período de junio de 1983 a mayo de 1984. El bajo esfuerzo encontrado en el área de estudio puede deberse a dos factores: el aislamiento de la zona con relación al interior del país y al efecto de los problemas de orden público.

Captura

La captura promedio por UEP en los dos ríos es similar, los pescadores en el área del río Meta obtienen 27.7 kg/UEP/día ($s=5.3$ kg/UEP/día; ESR= 19.5%) y en el área del río Orinoco 25.7 kg/UEP/día ($s=4.8$ kg/UEP/día; ESR=18.5%); para toda la zona de estudio el ponderado es de 26.5 kg/UEP/día ($s=3.6$ kg/UEP/día; ESR=13.6%).

Se encontró que la captura por UEP/día en el Meta fue significativamente superior a la reportada para el mismo río en su parte alta por Garzón y Valderrama (1988), en el ciclo 1983-1984 (14.27 kg/UEP/día) y por (Malvestuto *et al.*, 1980) en el ciclo 1978-1979 (8.1 kg/UEP/día), aparentemente indicaría una mayor abundancia del recurso en esta zona, sin embargo este resultado se debe mirar con cautela, ya que en esta parte el esfuerzo de pesca es mucho menor.

Al comparar el éxito de las faenas en los distintos períodos hidrológicos se observa que varían notablemente a lo largo del año, en los dos ríos (Tabla 2.4). La mejor temporada de pesca en el río Meta es el período de aguas ascendentes (inicio de las lluvias), en cambio en el río Orinoco se presentan dos épocas de buenas capturas, el período de aguas altas (principalmente en el área de los raudales) y el de aguas bajas en todo el sector.

La captura promedio diaria en la zona de estudio fue de 438.5 kg/día ($s=71.1$ kg/día), encontrando que es mayor en el río Meta (250.1 kg/día; $s=62$ kg/día) que en el río Orinoco (188.4 kg/día;

$s=32.4$ kg/día). Las oscilaciones de este estimativo durante el año se presentan en la tabla 2.5. Igualmente se observa que para los dos ríos el mayor éxito de pesca se logra en aguas descendentes, período en el cual se concentra el mayor esfuerzo de pesca.

Para el área de estudio en general la captura total anual fue calculada en 160035 kg (ESR=16.2%). De esta captura 91286 kg (ESR=25%) corresponden al río Meta en los 268 km fronterizos con Venezuela y 68749 kg (ESR=17%) al río Orinoco en un tramo aproximado de 80 km (Puerto Carreño hasta los raudales de Atures).

Tabla 2.4. Captura diaria por unidad económica de pesca (kg/UEP/día), en los diferentes períodos hidrológicos del ciclo junio de 1998-mayo de 1999, en la zona de influencia de Puerto Carreño. Se presentan los valores de desviación estándar (s) y error estándar relativo (ESR).

Estrato		Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO META	Captura	39	14.7	26.9	24.9
	S	19.9	3.22	5	4.95
	ESR	50%	22%	20%	20%
RIO ORINOCO	Captura	15.1	32.9	21.7	36
	S	2.45	6	3	17.9
	ESR	16%	19%	14%	50%

Tabla 2.5. Captura promedio diaria de pesca (kg/día), en los diferentes períodos hidrológicos del ciclo junio de 1998-mayo de 1999, en la zona de influencia de Puerto Carreño. Valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO META	211.7 (129.8)	93.6 (90.9)	386.1 (128)	221.4 (117.8)
RIO ORINOCO	79.1 (33.2)	223.7 (10.8)	234.6 (72.9)	207.4 (80.7)

De esta captura en el ciclo estudiado se estimó que los pescadores del río Meta dejaron para el consumo aproximadamente 10.5 t, mientras que los del río Orinoco consumieron 8.4 t. En la tabla 2.6 se presenta el consumo por unidad económica de pesca en los diferentes períodos hidrológicos, datos que sirvieron de base para estimar el consumo anual.

En el período de aguas descendentes se lograron las mayores capturas en toda el área de estudio; en el río Meta la captura de este período representó el 51% del total anual y en el río Orinoco el 41%, esto se debe a la duración del período (120 días) y al mayor esfuerzo de pesca durante esa época del año en los dos estratos. En el Meta es evidente el efecto que tiene el nivel del agua en la pesca, en el período de aguas altas, época de dispersión de los peces, se obtienen las menores capturas que aportan al total anual tan solo un 7%. En contraposición en el río Orinoco la mayor captura se obtiene en el período de aguas altas y la más baja en el de aguas ascendentes (Figura 2.2).

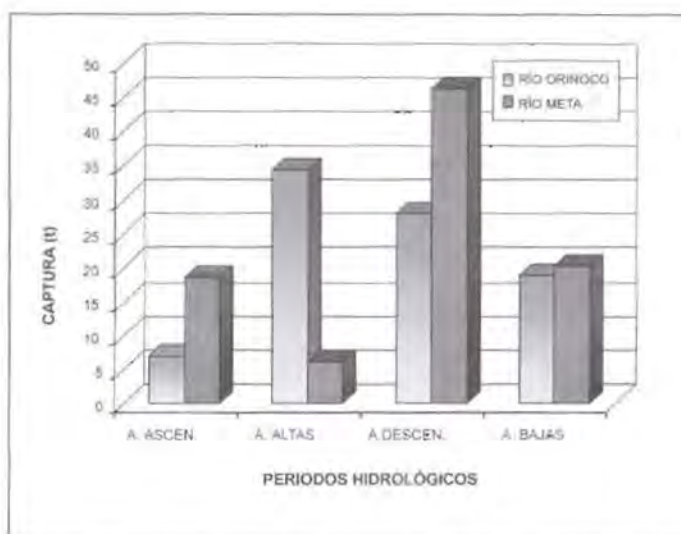


Figura 2.2. Captura obtenida en el ciclo hidrológico junio de 1998 a mayo de 1999, en la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada.

El período de veda a la comercialización (mayo y junio), afecta en mayor grado al río Meta, ya que no hay acopiadores que compren a lo largo del río, concentrándose la actividad pesquera solamente en áreas aledañas a Puerto Carreño, para aprovechar las ribazones de *Brachyplatystoma flavicans* (dorado), *Pseudoplatystoma tigrinum* (rayado tigrinum), *Pseudoplatystoma fasciatum* (rayado fasciatum) y *Calophysus macropterus* (mapurito) principalmente.

Tabla 2.6. Consumo promedio de pescado por día y por unidad económica de pesca (kg/UEP/día) en los ríos Meta y Orinoco durante el ciclo hidrológico junio de 1998 a mayo de 1999. Se presentan valores de desviación estándar (s) entre paréntesis y número de observaciones (n).

Estratos	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO META	5.1 (1.4) n= 21	4.5 (1.3) n=19	1.8 (0.4) n=49	4.2 (0.9) n=60
RIO ORINOCO	2.6 (0.75) n=35	3.2 (1) n=38	3.2 (0.5) n=59	3 (0.64) n=28

Composición de las capturas

Aunque en los ríos Orinoco y Meta se capturan prácticamente las mismas especies comerciales, pertenecientes a los órdenes Siluriformes, Characiformes y Perciformes, la composición de la frecuencia en peso de las capturas varía entre los dos ríos, como se puede apreciar en la figura 2.3. En el río Meta predominan los Siluriformes, siete especies de la familia Pimelodidae y una de la familia Doradidae; en el río Orinoco predominan los Characiformes, tres especies de la familia Prochilodontidae, una especie de la familia Characidae y una de la Cynodontidae. Del orden Perciformes sólo se encuentra una especie de la familia Scianidae que tiene igual importancia en los dos ríos.

Las principales especies capturadas en el río Meta son *P. fasciatum*, *P. tigrinum*, *C. macropterus*, *Sorubimichthys planiceps* (paletón), *Piaractus brachipomus* (morocoto) y *Brachyplatystoma filamentosum* (valentón).

En el Orinoco las especies más importantes son bocachico *Semaprochilodus kneri* (colirayado), *Mylossoma duriventre* (palometa), *Semaprochilodus laticeps* (sapuara) y *Brycon falcatus* (bocón). En este río las mayores capturas se obtienen en los raudales, principalmente de bocachico colirayado, sapuara y bocón; la palometa se captura a todo lo largo del río.

Comercialización

En el área de influencia de Puerto Carreño, de acuerdo con la información obtenida de los monitoreos se comercializaron durante el ciclo hidrológico 188.6 t de pescado provenientes del río Meta y del río Orinoco (Tabla 2.7). Del total comercializado 70% (126 t) provino de área colombiana y 30% (62 t) de zonas de Venezuela (río Orinoco aguas abajo de su confluencia con el Meta).

De las 29 especies comercializadas, seis aportaron el 64% de la captura total, estas en orden de importancia fueron *P.*

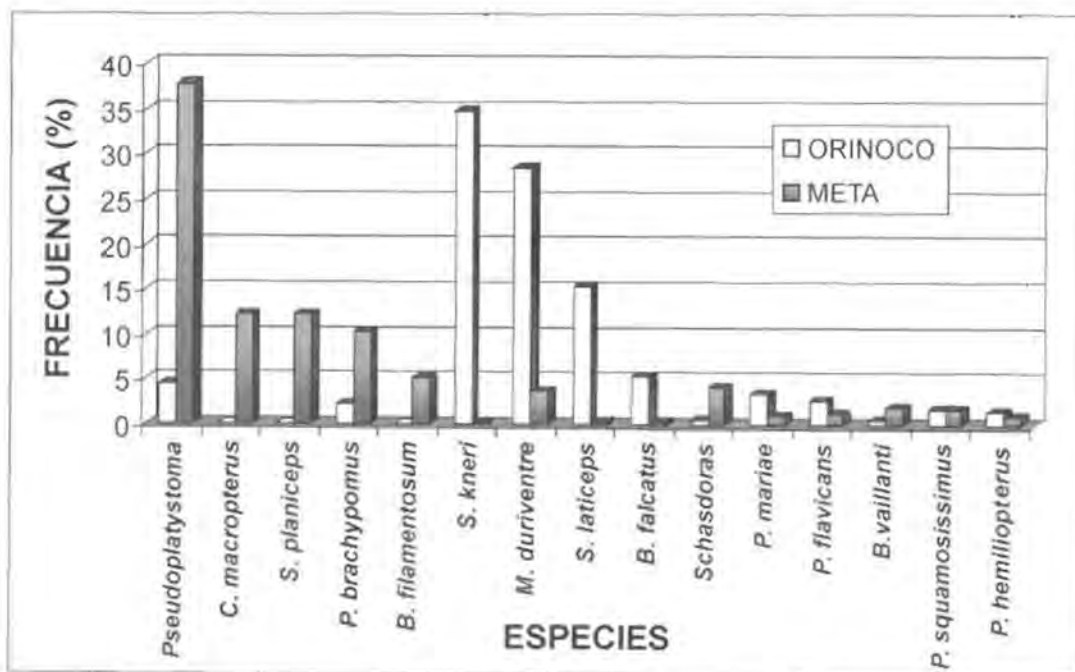


Figura 2.3. Composición de las capturas en los ríos Meta y Orinoco en el área de influencia de Puerto Carreño.

tigrinum con 21%, *C. macropterus* con 11%, *P. fasciatum* con 10%, *Brachyplatystoma vaillanti* (blancopobre) con 9%, *S. laticeps* con 7% y *B. flavicans* con 6 %.

En los períodos de aguas descendentes y bajas, se presenta la mayor comercialización de pescado y al igual que en la captura diaria o la captura total, la mayor cantidad (43%) se comercializó en el período de aguas descendentes. La baja cantidad vendida en el período de aguas altas es consecuencia de la dificultad que se presenta durante esta época para obtener las capturas en el río Meta y debido a que el pescado extraído en la zona de los raudales es llevado hacia Venezuela. En aguas ascendentes, a pesar de ser una temporada de buena pesca por coincidir con las subidas reproductivas, la veda a la comercialización limita las capturas (Figura 2.4).

A lo largo del río Meta (entre Puerto Carreño y Nueva Antioquia), existen cinco centros de acopio secundarios con capacidad de almacenamiento entre 0.5 y 1 t, que funcionan temporalmente dependiendo de la abundancia del recurso. Se encuentran ubicados en las bocas del caño Juriepe, Paraguito, Porvenir, Aceitico



Figura 2.4. Captura comercializada (%) en el ciclo hidrológico junio de 1998 a mayo de 1999 en Puerto Carreño, Vichada.

y Nueva Antioquia; los cuatro primeros comercializan las capturas a través de Puerto Carreño mientras que el de Nueva Antioquia lo hace directamente hacia Villavicencio y Bogotá. Se estima que en este último centro de acopio se comercializaron 4.9 t durante el año de estudio, que no están incluidas en los registros de monitoreos en Puerto Carreño.

En el río Orinoco entre los raudales de Atures y Puerto Carreño no existen centros de acopio secundarios en la margen colombiana ya que la mayoría de las capturas son vendidas en Puerto Ayacucho (Venezuela), de esta área se estima que hacia Venezuela se comercializaron 24.1 t durante el ciclo hidrológico. En los raudales de Atures los pescadores venezolanos prefieren ejercer su actividad en la margen colombiana (según ellos el pescado migra por esta zona), es así como no es raro encontrar pescadores venezolanos (aproximadamente 26 permanentes) en los chorros de Palomazon, lugar de pesca más visitado. Esporádicamente vienen pescadores de Puerto Carreño a ejercer la actividad en esta zona.

De acuerdo con el seguimiento hecho a la captura total obtenida en la zona de estudio (160 t), se considera que ésta se distribuyó de la siguiente manera: 112.1 t fueron comercializadas en Puerto Carreño, 18.9 t se destinaron al consumo de los pescadores, 24.1 t se vendieron en Venezuela y 4.9 t se llevaron directamente de Nuevo Antioquia al centro del país.

Entre el dato de captura de la zona que se vendió en Puerto Carreño, obtenido por la evaluación de esfuerzo y captura (112 t) y la cifra que por monitoreos se estimó que provino de esa misma área (126 t) hay una diferencia del 8%, se asume que se presentó una subestimación en la captura debido a la alta dispersión de los pescadores en el área.

Tabla 2.7. Captura total, talla y peso promedio de las especies comercializadas durante el ciclo hidrológico junio de 1998 a mayo de 1999 en Puerto Carreño, Vichada.

Especie	Nombre común	Número de ejemplares	Peso total (kg)	Peso promedio (kg)	L. E. Promedio (cm)
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Chandeto	47	295	0.8	31.5
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Valentón	38	5561	18.8	105.9
<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	Dorado	189	10934	7.5	81.0
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Apuy	29	568	2.8	58.9
<i>Brachyplatystoma vaillanti</i>	Blancopobre	982	16060	2.2	46.3
<i>Brycon falcatas</i>	Yamú	1406	3857	0.5	28
<i>Calophysus macropterus</i>	Mapurito	6758	19871	0.5	31.1
<i>Cichla orinocensis</i>					
<i>Cichla temensis</i>	Pavón	50	268	1	35.7
<i>Colossoma macropomun</i>	Cherna	91	1135	1.6	37.7
<i>Goslinia platynema</i>	Baboso	116	3232	3.7	66.5
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Payara	42	931	3.1	59.3
<i>Leiarius marmoratus</i>	Yaque	503	4294	1.6	44.1
<i>Mylossoma duriventre</i>	Palometa	2213	5761	0.4	21.3
<i>Paulicea luetkeni</i>	Amarillo	208	5189	4.6	62.8
<i>Pellona castelnaeana</i>					
<i>Pellona flavipinnis</i>	Sardinata	91	811	1.2	37.3
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Cajaro	93	4277	9.3	*
<i>Piaractus brachypomus</i>	Cachama	247	3484	5.0	40.0
<i>Pirirampus pirirampu</i>	Barbiancho	549	6437	1.6	50.7
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Curvinata	734	5380	1.1	38.9
<i>Platynemichthys notatus</i>	Tigrito	285	3476	1.6	48.5
<i>Prochilodus mariae</i>	Bocachico	1548	5724	0.5	27.8
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Rayado fasciatum	1701	19403	3.4	63.1
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Rayado tigrinum	516	39305	5.4	73.5
<i>Pygocentrus cariba</i>	Caribe	47	168	0.6	27.6
<i>Sachsdoras sp.</i>	Sierra cagona	184	1849	1.5	*
<i>Semaprochilodus kneri</i>	Collrayado	1015	1784	0.4	23.9
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	Sapuara	1940	13215	1.3	36.8
<i>Serrasalmus sp.</i>	Pampano	6	21	0.5	24.5
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Paletón	199	5354	3.9	73.1
TOTAL COMERCIALIZADO 188644 kg					

* Especies comercializadas sin cabeza

Tallas medias de captura

Durante la temporada de estudio, de las especies comercializadas, diez presentaron longitud estándar promedio de captura anual inferior a la talla mínima legal, reglamentada por la Resolución No. 2086 de 1981 del INDERENA.

Las especies *Paulicea luetkeni* y *Sorubimichthys planiceps*, presentaron tallas promedio de captura por debajo de la mínima legal durante todo el año (Tabla 2.8). En el caso de *P. luetkeni* éste resultado contrasta con el encontrado en la parte alta del río Meta, donde la talla promedio de captura en el año 1999 fue de 110 cm (Ajiaco y Ramírez, 2000). Es probable que los juveniles de esta especie sean más frecuentes en la parte baja de estos ríos y los adultos en la parte alta.

De *P. brachypomus* y *C. macropomum* generalmente se comercializan juveniles con tallas que en promedio varían entre 37 y 48 cm y entre 34 y 39 cm de longitud estándar respectivamente; únicamente en el periodo de aguas ascendentes se observan algunos ejemplares adultos, probablemente maduros ya que este período coincide con su época de reproducción.

De las demás especies en algunos períodos la longitud promedio es superior a la mínima permitida, sin embargo el promedio anual es inferior a esa medida (Tabla 2.8).

Artes de pesca

En la zona de influencia de Puerto Carreño, los pescadores utilizan para sus faenas artes pasivos como las mallas fijas, los anzuelos y

Tabla 2.8. Tallas promedio de captura de nueve especies que registran tallas inferiores a la mínima legal comercializadas durante los periodos hidrológicos y en el ciclo anual de 1998-1999 en Puerto Carreño. Se presenta el número de ejemplares muestreados (n).

Especie	Nombre común	Tallas promedio de captura (longitud estándar en cm)					Talla mínima de captura L.S (cm)
		Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas	Ciclo	
<i>Paulicea luetkeni</i>	Amarillo	51.7 (n=10)	60.3 (n=57)	66.1 (n=120)	61.8 (n=21)	62.8 (n=208)	80.0
<i>Piaractus brachypomus</i>	Cachama	54.0 (n=1)	43.5 (n=97)	47.9 (n=49)	37.2 (n=100)	40.0 (n=247)	51.0
<i>Colossoma macropomum</i>	Cherna	71.5 (n=2)	39.0 (n=2)	34.3 (n=3)	36.9 (n=84)	37.7 (n=91)	60.0
<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	Dorado	80.0 (n=82)	79.7 (n=14)	77.2 (n=54)	88.6 (n=39)	81.0 (n=189)	85.0
<i>Calophysus macropterus</i>	Mapurito	27.3 (n=1162)	38.9 (n=19)	33.2 (n=1078)	31.5 (n=4501)	31.1 (n=6758)	32.0
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Paletón	64.3 (n=14)	76.8 (n=29)	83.3 (n=113)	46.4 (n=43)	73.1 (n=199)	95.0
<i>Mylossoma duriventre</i>	Palometa	20.3 (n=95)	20.0 (n=1244)	24.5 (n=178)	23.0 (n=696)	21.3 (n=2213)	24.0
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Payara	67.9 (n=13)	47.6 (n=20)	55.1 (n=4)	84.6 (n=5)	59.3 (n=42)	55.0
<i>Pellona castelnaeana</i>	Sardinata	41.5 (n=12)	31.9 (n=60)	32.0 (n=4)	46.7 (n=25)	37.3 (n=91)	40.0

los calandrios y artes activos como atarrayas, mallas rodadas, arpones y flechas.

Mallas

Las mallas son redes agalleras que poseen una relinga de flotación y no cuentan con plomos en la relinga inferior. Se utilizan de dos formas: fijas en orillas de ríos, en los caños y las lagunas (arte pasivo) o dejadas a la deriva sosteniéndola en un extremo en la canoa (arte activo).



Red de ahorque o enmalle

Foto: Archivo INPA

En el río Orinoco las redes tienen en promedio 60 m de largo, 5.6 m de alto y 17 cm de abertura de malla, sin embargo las más utilizadas son las de 20 m de largo, 5 m de profundidad y 18 cm de luz de malla. En el río Meta las redes en promedio miden 50 m de largo, 5 m de alto y 19 cm de abertura de malla, no obstante son más frecuentes las de 40 m de largo, 6 m de profundidad y 18 cm de luz de malla. En los dos ríos la frecuencia de utilización de las distintas aberturas de malla es similar, como se puede observar en la figura 2.5.

Con las redes se obtuvo el 54% de las capturas del río Meta y el 38 % de las del Orinoco. La frecuencia de uso y el aporte a las capturas varió de acuerdo con los períodos hidrológicos como se puede apreciar en la tabla 2.9.

Anzuelos

Este arte está compuesto por anzuelo, cordel y plomada, con o sin boya, se utilizan

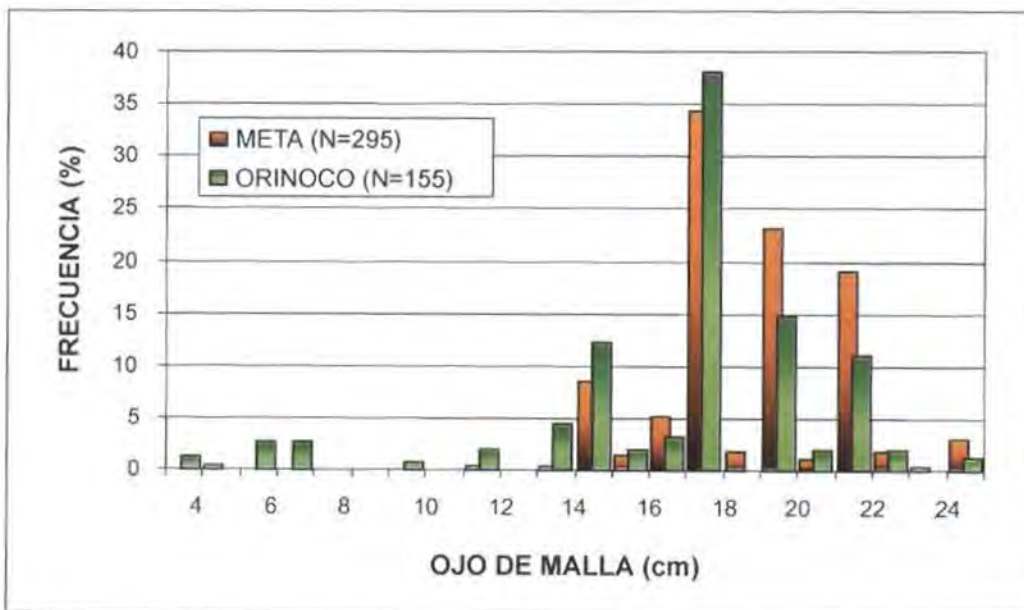


Figura 2.5. Frecuencia de la abertura de malla utilizada por las UEP en los ríos Meta y Orinoco en el área de influencia de Puerto Carreño.

Tabla 2.9. Frecuencia de uso (FU) en porcentaje y aporte a la captura (A C) en porcentaje de los artes de pesca en los ríos Meta y Orinoco en los distintos periodos hidrológicos del ciclo junio de 1998 a mayo de 1999, en la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada.

Artes	Río Meta								Río Orinoco							
	Ascendentes		Altas		Descendentes		Bajas		Ascendentes		Altas		Descendentes		Bajas	
	FU	AC	FU	AC	FU	AC	FU	AC	FU	AC	FU	AC	FU	AC	FU	AC
MALLA	36	70	67	68	42	41	35	85	63	74	39	37	14	23	26	51
ANZUELO	45	16	11	8	23	38	11	3	39	17	39	35	86	74	52	23
CALANDRIO	5	4	28	18	46	18	24	24	10	4	18	6	7	3	11	9
ATARRAYA	9	1	6	3	6	3	26	8	3	--	18	22	--	--	7	17
ANCLA	5	8	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
FLECHA	--	--	--	--	--	--	--	--	7	4	3	1	--	--	4	--



Boya Suelta
Foto: Hernando Ramírez Gil

de diferentes formas atados a ramas o a varas en las orillas (rendal), unido a boyas a la deriva en el río (boya suelta) o lanzado directamente por el pescador (gual).

Con los anzuelos se obtuvo el 23.8% de la captura total en el río Meta y el 43.4% en el río Orinoco. En este último río es utilizado principalmente para la captura de palometa, empleando como carnada granos de maíz. Este es uno de los artes más usado por los pescadores, se encuentra en el 49% de las UEP del río Orinoco y en el 20% de las del río Meta.

Calandrio

Este elemento de pesca presenta una cuerda larga sujeta a ramas o a palos fijos, formando una línea de flotación a la que van unidos cordeles equidistantes con anzuelos en sus extremos (Figura 2.6), como carnada generalmente se utilizan pequeños peces.

Es usado por el 69% de las UEP en el río Meta y el 37% de las del río Orinoco. En el río Meta este arte tiene una longitud

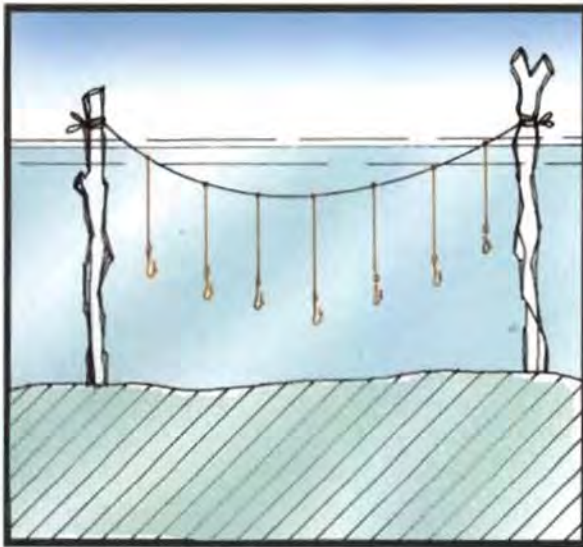


Figura 2.6 Calandrio

promedio de 26 m y 14 anzuelos aportando a la captura anual el 16% del total y en el río Orinoco tiene un largo promedio de 37 m con 15 anzuelos y se le atribuye el 5.5% de la captura durante el ciclo estudiado.

Atarraya

La atarraya es una red circular con seno o saco a manera de dobléz y con plomadas en los extremos que se lanza sobre los peces, los cuales quedan atrapados dentro de ella al cerrarse.



Pescador con atarraya (raudal de Atures)
Foto: Hernando Ramírez Gil

En el río Meta la utilizan el 33% de las UEP, con dimensiones promedio de 3.8 m de radio y 6.6 cm de abertura de malla, aunque preferencialmente las elaboran de 3 m de radio y 5 cm de abertura de malla; a este arte se le atribuye el 3.7% de la captura total.

En el río Orinoco la atarraya es usada por el 30% de las UEP, con promedio de 4 m de radio y 7 cm de abertura de malla, son más usadas las de 3 m de radio y 5 cm de luz de malla. En el área de los raudales las atarrayas tienen radio superior a los 5 m y el tamaño de la abertura de malla puede variar entre 8 y 15 cm, para la captura de sapuara y bocachico. Se estima que la atarraya contribuye con el 12% de la captura total anual del estrato.

Ancla

Se denomina así a un arte compuesto por anzuelo, línea y plomada unido a una boya y anclado en medio del río. Se utiliza



Juego de anclas
Foto: Archivo INPA

principalmente para capturar grandes bagres, en el río Meta, obteniendo con este el 1.8% de la captura anual. No se reporta para el río Orinoco.

Flecha

Es una vara con una punta metálica, lanzada generalmente con un arco, con la que se capturan peces que nadan cerca de la superficie, utilizado principalmente por los indígenas en el río Orinoco. Su contribución al total de las capturas es muy baja: 0.7% del total.



Pescador indígena con flechas
Foto: Hernando Ramírez Gil

BIBLIOGRAFÍA

- AJIACO, M. R. H. y G. H. RAMÍREZ. 2000. Análisis de la captura comercial de peces de consumo en Puerto López, Meta 1999. Informe Técnico, INPA, Puerto López. 18 p.
- BAZIGOS, G. P. 1975. Esquemas de encuestas sobre estadísticas de pesca -Aguas Continentales. Documentos técnicos sobre la pesca. FAO Vol. 133. Roma. 133 p.
- GARZON, J. F. y M. VALDERRAMA. 1988. Evaluación de la captura y el esfuerzo de las pesquerías de consumo del alto río Meta, en la Orinoquia colombiana. *Trianea*, 1:209-228.
- MALVESTUTO, S. P., R. J. SCULLY, y F. GARZON. 1980. Catch assessment survey design for monitoring the upper Meta river fishery, Colombia, South America. *International Center for aquaculture, Auburn University, Research and Development Series* (27):1-15.
- 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. *Bol. Cient. INPA* (5):89-112.
- SPARRE, P. y S. C. VENEMA. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1 - Manual. Documento técnico de pesca. FAO Vol. 306, Valparaíso. 420 p.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los pescadores artesanales y comerciantes del área de influencia de Puerto Carreño, Vichada, por el apoyo y colaboración en el suministro de información, sin la cual no hubiese sido posible el desarrollo de este trabajo. Al Ingeniero Pesquero Edwin Lacera Padilla, por el soporte dado en el sector de Puerto Carreño. Al Dr. Mauricio Valderrama Barco, por la asesoría en todas las fases de la investigación y su aporte al documento final.

También hacen extensivo el agradecimiento a las Dras. Isabel Cristina Beltrán Galeano y Piedad Victoria Daza por la corrección de los borradores. Al personal técnico en Puerto Carreño, del CIFPA en Puerto López y administrativo de la Regional Oriental del INPA, por el apoyo logístico.

El recurso pesquero de consumo en el área de influencia de Inírida, Guainía

IVETH ZULMI PINEDA-ARGÜELLO
HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ



Pescadores en el río Inírida
Foto: Iveth Zulmi Pineda

INTRODUCCIÓN

La pesca de especies de consumo en el departamento del Guainía es una actividad clave para la sobrevivencia y desarrollo de los grupos étnicos que se ha asentado sobre las riberas de los ríos Orinoco, Inírida y Guaviare. Para estos grupos, la pesca no solo es la principal

fuente de proteína en la dieta alimenticia y de recursos económicos, también forma parte de su tradición y su cultura. En este contexto, la práctica de la pesca es de tipo artesanal, de subsistencia y se encuentra regulada por la estacionalidad climática y las características limnológicas de los ambientes acuáticos.

La gran riqueza hídrica del Guainía ha propiciado el desarrollo de la pesca como una actividad importante dentro de la explotación de los recursos naturales, sin embargo, ha pasado desapercibida y son pocos los estudios que se conocen. Sobre la región, en particular, se destacan los trabajos realizados por Garzón(1984), Ajiaco y Ramírez (1990) y Ramírez y Ajiaco (1995) que contienen breves descripciones y reseñas acerca del recurso. Aún se desconocen aspectos básicos y actuales de esta pesquería, que permitan no sólo conocer su estado sino que consoliden bases científicas para la formulación de planes de manejo que promuevan la explotación sostenible del recurso pesquero.

Con el ánimo de ampliar el conocimiento sobre el tema se presentan en este capítulo los resultados de la evaluación pesquera para el recurso de consumo en la zona de influencia del municipio de Inírida, obtenidos a través de la determinación de parámetros propios de la actividad, como son: esfuerzo de pesca, captura, captura por pescador, potencial pesquero, conocimiento de los artes y métodos de pesca, comercialización de productos y de las técnicas de conservación usadas en la región.

METODOLOGÍA

Para la recolección de la información el área de influencia del municipio de Inírida se

estratificó espacialmente en cuatro zonas (Figura 3.1, Tabla 3.1) y temporalmente el ciclo hidrológico de junio de 1998 a mayo de 1999 se dividió en cuatro períodos (Capítulo 1, Figura 1.3), de acuerdo con el diseño aleatorio estratificado descrito por Malvestuto *et al.* (1980) y Garzón y Valderrama (1988).

Evaluación de esfuerzo y captura

Se realizaron en total 43 muestreos (Tabla 3.2). Para la toma de información se implementaron dos métodos complementarios:

1. Encuestas al azar, estructuradas según la metodología de Bazigos (1975), aplicadas al 30% de los pescadores activos en cada estrato. Se tomaron datos con frecuencia mensual de: número de pescadores, intensidad de pesca, capturas, composición de la captura y artes de pesca.
2. Muestreos al azar de observación directa en áreas de pesca, con una frecuencia bimensual en cada sitio y con intensidad de 24 horas. Se recolectó información sobre: esfuerzo de pesca, composición de capturas, artes de pesca y dimensiones, manipulación de productos, técnicas de conservación y pérdidas del mismo hasta su comercialización.

Tabla 3.1. Estratificación del área de influencia de Inírida, Guainía.

Estrato	Río	Recorrido	Distancia (km)
1	Orinoco	Amanaven- Pto.Nariño	96
2	Guaviare-Inírida	Confluencia río Inírida-Guaviare hasta Amanaven	27
3	Inírida	Desde su confluencia con el Guaviare hasta Venado	73
4	Guaviare bajo	Desde su confluencia con el Inírida hasta El Perro	55

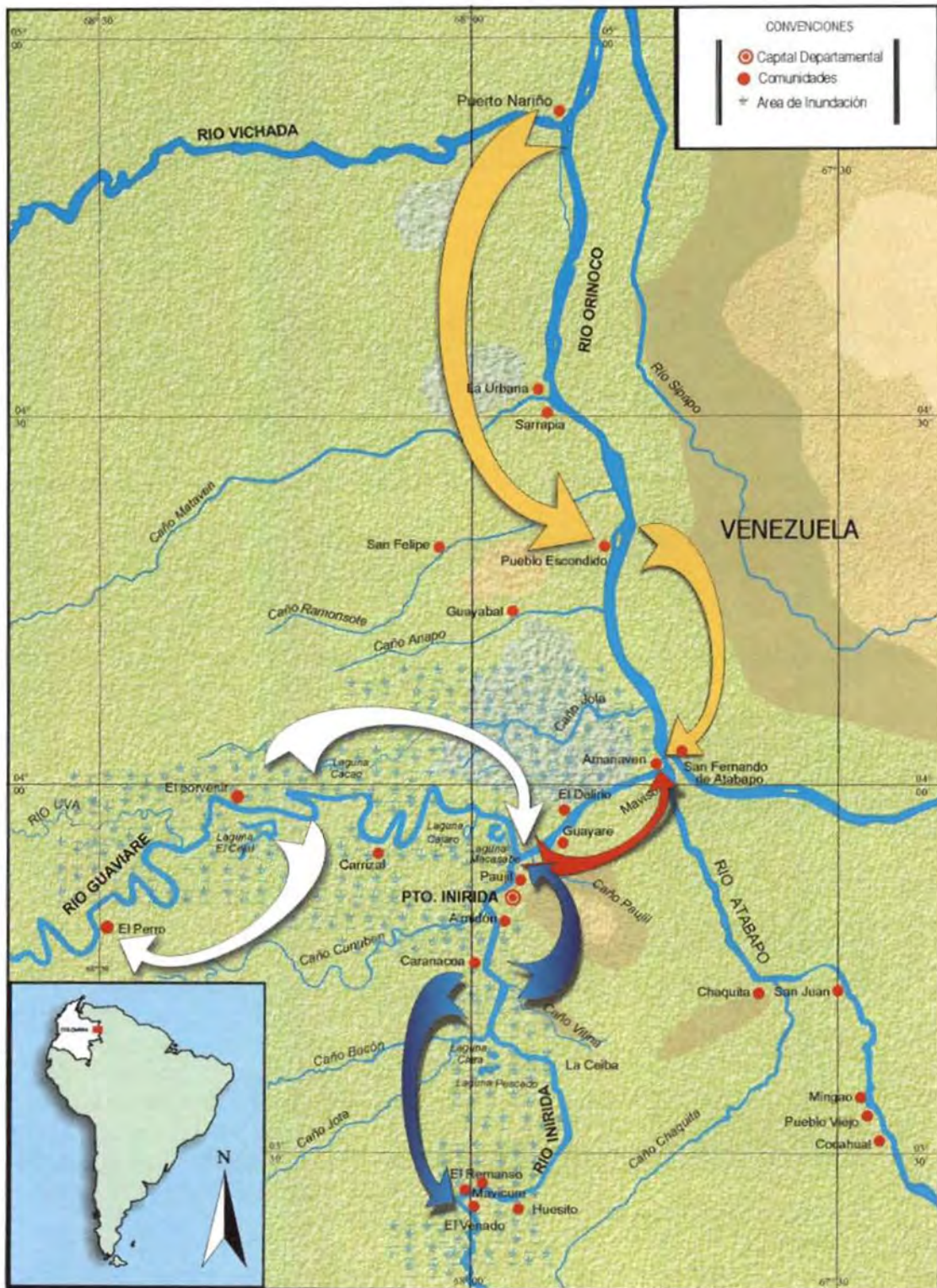


Figura 3.1. Mapa de la zona de Inírida con la estratificación del área de muestreo:
 Río Orinoco (→ Estrato 1) Río Guaviare-Inírida (→ Estrato 2)
 Río Inírida (→ Estrato 3) Río Guaviare bajo (→ Estrato 4)

Tabla 3.2. Distribución por período hidrológico de los muestreos realizados para la evaluación de esfuerzo y captura durante el ciclo junio de 1998 a mayo de 1999.

Estrato	PERIODO HIDROLÓGICO			
	Aguas bajas	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes
Río Orinoco	3	3	2	3
Río Guaviare-Inírida	3	3	2	4
Río Inírida	3	3	1	5
Río Guaviare bajo	3	1	1	3
TOTAL	12	10	6	15

El análisis estadístico de los parámetros de captura y esfuerzo se hizo siguiendo la metodología descrita por Malvestuto *et al.* (1980) y Garzón y Valderrama (1988).

Estimación del potencial pesquero

El cálculo teórico de la captura potencial se hizo con base en la relación propuesta por Welcomme (1979), que relaciona la captura potencial y el área inundada del sistema.

Para ello propone dos fórmulas, la primera para ríos con un plano inundable pequeño, descrita en la siguiente ecuación:

$$C_o = 0.1326 * A^{0.8533}$$

Donde C: Captura en toneladas
A: Área inundada de la cuenca

Y la segunda para ríos con áreas inundables extensas, mayores del 2% de la superficie total de la cuenca, como se expresa a continuación:

$$C_o = 0.4434 * A^{0.9024}$$

Seguimiento a la captura comercial

Se realizaron monitoreos al azar cuatro veces al mes en el puerto de desembarque de Inírida, principal sitio de mercadeo de los productos pesqueros; se registraron datos sobre: cantidad comercializada por especie, manejo de los productos, procedencia, precios de compra y venta.

RESULTADOS

La actividad pesquera de consumo que se desarrolla en el área de influencia de Inírida es artesanal, de subsistencia y practicada en su mayoría por indígenas (Puinaves, Curripacos, Tucanos y Guahibos). Estos utilizan pequeñas canoas o "curiaras" (rara vez motorizadas), con un número reducido de aparejos de pesca fabricados por ellos mismos; las capturas son básicamente para el consumo familiar y sólo los pescadores de comunidades cercanas comercializan los excedentes en Inírida.

La pesca se encuentra influenciada por los ciclos estacionales de los ríos Inírida, Guaviare y Orinoco que determinan los hábitats propicios (canales principales de los ríos, caños, lagunas y zonas de rebalse),

para la captura de los peces. Dentro de éstos, los ríos ofrecen mayor producción pesquera representada en ejemplares de gran tamaño, caso de los Silúridos, frente a las lagunas y zonas de rebalse ricas en variedad de especies, principalmente aquellas de tamaño pequeño con niveles tróficos bajos (ejemplo: Charácidos).

Descripción del la Unidad Económica de Pesca

Para los grupos étnicos la pesca es una actividad ancestral que practican los hombres desde edades muy tempranas en forma individual. Así, la Unidad Económica de Pesca (UEP) en general para la zona de estudio está conformada en promedio por un pescador, la canoa y dos artes de pesca ($n^*=503$; $s^{**}=0.5$), sólo en el río Orinoco el número de pescadores es dos en promedio.

Las canoas son construidas en madera (utilizando las especies arbóreas *Ocotea costulata* "laurel", *Calophyllum angulare* "Cachicamo" y "Zasafras") con dimensiones que varían entre 2 y 15 m de largo con promedio de 5 m ($n=552$, $s=5.9$ m), el ancho oscila entre 0.4 a 1 m con promedio de 0.5 m ($n=325$, $s=0.3$ m). Como medio de propulsión el 87.6% de los pescadores emplea remo o "canalete" y sólo el 12.4 % posee motor ($n=467$).

Poseen diversas artes de pesca, así en el río Orinoco la UEP tiene en promedio quince rendales¹ ($n=47$, $s=59$) y dos guarales ($n=47$, $s=4$). De cada 10 UEP sólo una posee malla; cuatro con ancla o vara de pescar y tres poseen espinel. Artes como la flecha y la atarraya son menos frecuentes.

* n: Tamaño de muestra.

** s: Desviación estándar.

1/ Ver diagrama página 52.



Pescador indígena usando guaral o línea de mano

Foto: Iveth Zulmi Pineda Arguello



Nasa o trampa usada por los indígenas para pescar

Foto: Iveth Zulmi Pineda Arguello

En el estrato Guaviare - Inírida, la UEP posee en promedio 34 rendales ($n=82$, $s=58$), tres flechas, un arco ($n=82$, $s=2.2$) y una vara de pescar ($n=82$, $s=3.8$). Cuentan con calandrio o espinel cuatro de cada 10 UEP ($n=82$, $s=0.2$), con malla tres ($n=82$, $s=0.2$) y con guaral uno ($n=82$, $s=0.8$), el arpón y la atarraya no son muy comunes.

En el río Inírida las artes que posee una UEP son en promedio 27 rendales (n=271, s=40), tres flechas (n=101, s=1.3), tres varas de pescar (n=112, s=1.7), cuatro nasas (n=271, s=32) y de cada 10 UEP seis tienen malla y ocho guarales. Algunos pescadores poseen ancla, espinel, zagalla y cacure.

En la parte baja del río Guaviare las UEP poseen flecha (n=65, s=2), rendal (n=65, s= 33) y una malla (n=65, s=0.6). De cada 10 UEP seis tienen guaral y tres vara de pescar, muy pocos tienen zagalla y cacure.

Esfuerzo de pesca

Se estimó para el área de estudio un esfuerzo total de pesca anual de 12776 UEP/año con un error estándar relativo

(ESR) de 9.15% y un promedio diario de 35 UEP/día (s=3.2 UEP/día). El río Inírida contribuyó a este total con el 55% siendo el más significativo, el río Orinoco con el 17%, la parte baja del río Guaviare con el 16 % y el estrato Guaviare-Inírida con el 11%.

La mayor actividad pesquera se presentó en el período de aguas descendentes (Tabla 3.3), con 42 UEP/día (s=9.1 UEP/día), para un total en el período de 5093 UEP (ESR=21.4%). En el período de aguas altas la dificultad para obtener buenas capturas, debido a la dispersión de los peces, desanima a los pescadores a salir de faena, lo que se refleja en la baja presión de pesca en toda la zona durante esta temporada, con un promedio diario de 24 UEP/día (s=1.06 UEP/día) y un total de 1364 UEP (ESR=4.47%) en todo el período.

Tabla 3.3. Esfuerzo diario de pesca (UEP/día) por estrato y período hidrológico en el área de influencia de Inírida, Guainía durante el ciclo junio de 1998 a mayo de 1999. Se presenta el valor de la desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	PERIODOS HIDROLÓGICOS				Promedio anual
	Aguas Bajas	Aguas Ascendentes	Aguas Altas	Aguas Descendentes	
Río Orinoco	6.3 (2.86)	0.86 (0.6)	3.64 (0.6)	10.92 (8)	5.95 (2.7)
Río Guaviare-Inírida	3.1 (1.36)	4.48 (0.6)	2.93 (0.8)	5.28 (0.7)	4.16 (0.5)
Río Inírida	21.1 (1.97)	21.82 (1.86)	12.08 (-)	19.47 (3.8)	19.33 (1.4)
Río Guaviare bajo	4.3 (1.43)	6.67 (-)	5.06 (-)	6.77 (1.8)	5.56 (0.7)
Esfuerzo promedio diario para el área	34.8 (3.9)	32.75 (2.07)	23.7 (1.06)	42.44 (9.1)	35 (3.2)

El mayor esfuerzo en aguas descendentes se explica porque durante los meses de octubre y noviembre los pescadores pudieron realizar más faenas, ya que los grupos armados al margen de la ley permitieron ejercer la actividad con fines comerciales en el río Orinoco y en la parte baja del Río Guaviare, utilizando aparejos como guarales, rendales y varas de pescar.

Como se puede ver en la tabla 3.3., durante todo el ciclo hidrológico la mayor presión de pesca en el área de estudio se presentó en el río Inírida, debido a tres factores: el alto número de pescadores (181), la cercanía de sus comunidades al principal centro de consumo de la zona (casco urbano de Inírida) y la inexistencia en ese sector de restricciones a la pesca.

Garzón (1984) reporta un esfuerzo diario de pesca de 40 UEP/día en aguas altas para el sector del río Inírida, comprendido entre la boca de Caño Bocón hasta la confluencia con el río Guaviare, y de 20 UEP/día para el bajo río Guaviare (desde el caño Laguna Negra hasta la desembocadura con el Orinoco) que correspondería en este estudio a los estratos 2 y 4; aunque los resultados presentados por el autor proceden de datos esporádicos, se podría pensar que el esfuerzo sobre esta área del río Inírida y del Guaviare ha disminuido hasta 12 UEP/día (río Inírida) y 8 UEP/día (río Guaviare-Inírida y Guaviare bajo), lo que sería atribuible a las restricciones que por problemas de orden público se vienen presentando en el río Guaviare desde hace cinco años.

Captura

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE), ponderada para toda el área de estudio, se estimó en 14.31 kg/UEP/día (ESR=11.6%). Las faenas más exitosas se registraron en el área del río Guaviare - Inírida, con captura de 18.9 kg/UEP/día (ESR=38.8%),

siguiendo el estrato del río Orinoco con 16.3 kg/UEP/día (ESR=27.3%). Los estratos del río Inírida y el río Guaviare Bajo presentan las menores capturas por unidad de esfuerzo con 13.1 kg/UEP/día (ESR=16.6%) en el primero y 13.5 kg/UEP/día (ESR=6.6%) en el segundo.

Los valores de captura por pescador reportados por Garzón (1984), en el período de aguas altas en la zona del bajo Inírida (2.8 kg/UEP/día) y en el bajo Guaviare (10.4 kg/UEP/día), son inferiores a los hallados en este trabajo para el mismo período y área de 11 kg/UEP/día y 13.8 kg/UEP/día, respectivamente. Ramírez *et al.* (1997) encontraron en el verano de 1990 una captura de 34 kg/UEP/día en el río Inírida (60km), de 27 kg/UEP/día en el bajo Gua-



Las capturas son vendidas directamente por el pescador
Foto: Hernando Ramírez-Gil

viare (48 km) y de 25 kg/UEP/día en el río Orinoco (desde la desembocadura del Inírida con el Guaviare hasta la desembocadura del río Vichada), valores éstos superiores a los estimados en el presente estudio.

La captura promedio diaria por UEP en los distintos estratos varía a través del año, las mejores faenas de pesca ocurren cuando el nivel de los ríos desciende, es así como en el río Orinoco se presentan en los períodos de aguas descendentes y de aguas bajas (Tabla 3.4), en el río Guaviare - Inírida en el período de aguas descendentes y en los estratos río Inírida y río Guaviare bajo en el período de aguas bajas. Los menores valores de captura diaria por UEP se obtienen en los períodos de aguas altas para los ríos Orinoco y Guaviare - Inírida y de aguas ascendentes para los ríos Inírida y Guaviare bajo.

La captura promedio diaria ponderada para toda la zona de estudio fue de 543

kg/día ($s=70.5$ kg/día), encontrando que es el río Inírida el que más aporta a este promedio, con 264.3 kg/día ($s=31.3$ kg/día). Para el río Orinoco se estimó esta captura en 107.4 kg/día ($s=35.7$ kg/día); en toda la zona del río Guaviare los estimativos hallados son similares, con 74.8 kg/día ($s=15.2$ kg/día) para la parte baja y 96.4 kg/UEP/día ($s=49.7$ kg/día) después de confluir con el río Inírida.

A través del año se presenta un comportamiento similar al de la captura por UEP, encontrando que los mayores valores se alcanzan en los períodos de aguas descendentes (en los ríos Orinoco y Guaviare - Inírida) o en los de aguas bajas (ríos Inírida y Guaviare bajo), como se puede apreciar en la tabla 3.5.

La captura total en la zona de influencia de Inírida durante el ciclo anual se estimó en 198151 kg (ESR=13%). Del río Inírida se extrajo el 52% del total, del río Guaviare -

Tabla 3.4. Captura diaria por unidad económica de pesca (kg/UEP/día), en los diferentes períodos hidrológicos del ciclo junio de 1998 a mayo de 1999 en el área de influencia de Inírida, Guainía. Se presenta la desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	PERIODO HIDROLÓGICO			
	Aguas bajas	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes
Río Orinoco	21.03 (4.52)	9.88 (2.17)	4.82 (2.4)	23.39 (12.9)
Río Guaviare - Inírida	14.1 (5.96)	12.9 (2.8)	11.64 (2.6)	30.9 (22.2)
Río Inírida	19.9 (3.68)	10.6 (7.1)	11 (-)	10.91 (2.10)
Río Guaviare bajo	22.7 (2.61)	7 (-)	13.8 (-)	11.69 (1.9)

Tabla 3.5. Captura promedio diaria (kg/día), en los diferentes períodos hidrológicos del ciclo junio de 1998 a mayo de 1999, en el área de influencia de Inírida, Guaviare. Se presentan valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	PERIODO HIDROLÓGICO			
	Aguas bajas	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes
Río Orinoco	158.0 (75.8)	11.22 (9.5)	19.14 (12)	188.5 (91.8)
Río Guaviare-Inírida	44.23 (20.8)	61.48 (19.24)	36.4 (17.6)	192.85 (149.4)
Río Inírida	412.8 (69)	233.6 (14.31)	132.6 (-)	240.0 (74.25)
Río Guaviare bajo	102.3 (39)	39.0 (-)	69.7 (-)	85.0 (35.15)

Inírida el 19%, del río Guaviare el 15% y del río Orinoco el 14%.

En el período de aguas descendentes se estimó la mayor captura 84767 kg (ESR=21%), que representó el 42.8 % del total anual, la menor se observó en el período de aguas altas (14959 kg; ESR=13%), alcanzando sólo el 7.5% del total anual.

Composición de las capturas

Durante la temporada de estudio se registraron 41 especies que son aprovechadas para el consumo humano, estas pertenecen a cuatro órdenes y 11 familias (Tabla 3.6). El grupo de los Siluriformes con cuatro familias y 22 especies fue el mejor representado, seguido de los Characiformes con cuatro familias y 14 especies.

En general, la abundancia de las diferentes especies comerciales en la captura durante el ciclo anual no es constante, se encuentra regulada por los fenómenos climáticos que inciden directamente con

la productividad y disponibilidad de los ambientes, las épocas de reproducción y las migraciones (reproductivas o tróficas); sin embargo, existen algunas especies que se capturan durante todo el año, como *Mylossoma duriventre* (palometa), *Prochilodus mariae* (bocachico) y *Astronotus ocellatus* (mojarra), entre otras.

En la figura 3.2 se puede ver que no existen marcadas diferencias en la composición de las capturas entre los cuatro estratos, pero sí en las cantidades; así en el río Orinoco fueron más representativas las capturas de peces de escama: *M. duriventre*, *Hydrolycus scomberoides* (payara) y *Semaprochilodus laticeps* (sapuara).

En los estratos Guaviare-Inírida y Guaviare bajo fueron importantes la sapuara y la palometa entre las especies de escama y *Pseudoplatystoma fasciatum* (bagre fasciatum) y *Brachyplatystoma vaillantii* (blancopobre), entre las de cuero.

En el río Inírida las especies "de escama" son las más representativas y se

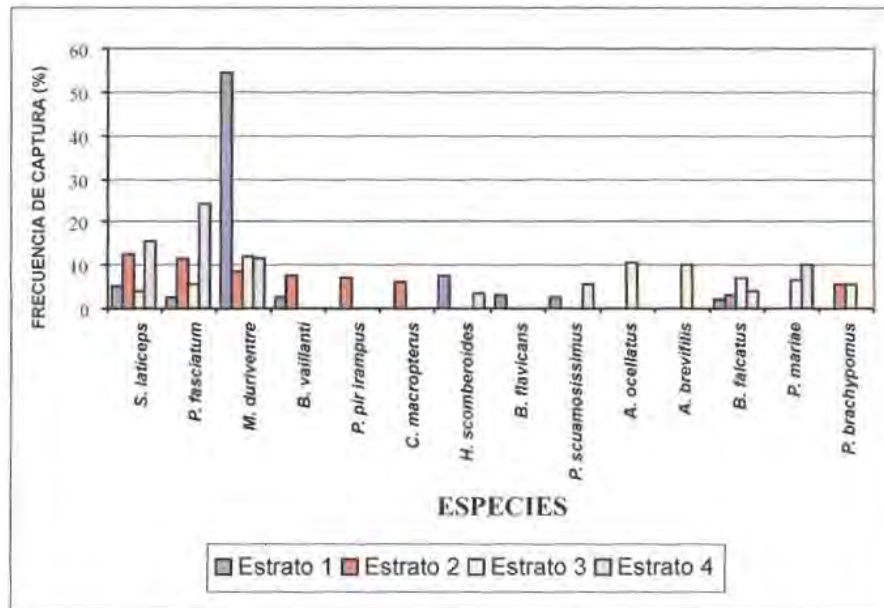


Figura 3.2. Composición de las capturas por estrato en el área de influencia de Inírida, Guainía durante el ciclo de junio de 1998 a mayo de 1999.

destacan las capturas de *M. duriventre*, *A. ocellatus*, *Brycon falcatus* (bocón) y *P. mariae*. Entre las de cuero predomina la especie *Ageniusus brevifilis* (chanquete).

Comercialización

La comercialización de productos pesqueros en la zona prácticamente está dirigida a atender la demanda local, el pescado se vende fresco en el puerto de desembarque de Inírida, directamente por los pescadores o por revendedores quienes lo distribuyen por toda la ciudad. El mercado al interior del país (Bogotá o Villavicencio) se encuentra limitado únicamente a los meses de diciembre a marzo, cuando se comercializa el pescado en forma de seco - salado para cubrir los pedidos originados antes de la Semana Santa.

La falta de infraestructura, vías de comunicación y de servicios públicos básicos (energía eléctrica permanente y agua potable) obstaculizan el acceso no sólo a otros métodos de conservación

para el acopio (enhielado o congelado), sino al desarrollo en general de este subsector.

Pescado fresco

En Inírida se comercializaron durante el ciclo anual, junio de 1998 a mayo de 1999, 124 toneladas de pescado. Las especies con mayor volumen de comercialización fueron *P. fasciatum* (15.3 t) y *M. duriventre* (15.3 t), con un porcentaje de 12.4% cada una; les siguieron en importancia *S. laticeps* (9.4 t), *P. brachypomus* (9.2 t), *P. mariae* (7 t), y *A. ocellatus* (6.5 t), como se presenta en la figura 3.3.

Las especies "de escama" predominaron en las capturas comerciales (67.4 t), ya que los ambientes donde es posible pescar son ricos en este tipo de peces (lagunas y rebalses del río Inírida), además éstos gozan de mayor aceptación en la región por el mejor sabor de su carne y porque su precio resulta más accesible económicamente a la población de escasos recursos.

Tabla 3.6. Listado de las especies comercializadas en el área de influencia de Inírida, Guainía, durante el período junio de 1998 a mayo de 1999.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Captura (kg)		
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Pellona castelnaeana</i>	Sardinata	1,185		
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	Dorado	1,774		
		<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Apuy	379		
		<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Valentón	651		
		<i>Calophysus macropterus</i>	Mapurito	373		
		<i>Goslinia platynema</i>	Baboso	1,091		
		<i>Hemiodo sp.</i>	Tijero	2,223		
		<i>Leiarius marmoratus</i>	Yaque	3,431		
		<i>Paulicea luetkeni</i>	Amarillo	3,917		
		<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro	45		
		<i>Pinirampus pirirampus</i>	Barbiancho	2,562		
		<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Cajaro	585		
		<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre fasciatum	15,328		
		<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Bagre tigre	2,476		
		<i>Platynemichthys notatus</i>	Tigrito	250		
		<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Paletón	943		
		<i>S. d.</i>	Micingo	1,956		
			Doradidae	<i>Oxydoras niger</i>	Sierra copora	2,318
			<i>Sachsdoras sp.</i>	Sierra cagona	948	
		Loricariidae	<i>Plecostomus sp.</i>			
			<i>Pterygoplichthys sp.</i>	Cucha	1,087	
		Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Chancleto	1,441	
	Characiformes	Characidae	<i>Brycon falcatus</i>	Bocón	5,686	
			<i>Colossoma macropomum</i>	Cherna	1,717	
<i>Myleus rubripinnis</i>			Pampano			
<i>Mylossoma duriventre</i>			Palometa	15,282		
<i>Semaprochilodus kneri</i>			Bocachico colirayado	6,698		
<i>Semaprochilodus laticeps</i>			Sapuara	9,403		
<i>Piaractus brachypomus</i>			Morocoto	9,234		
<i>Pygocentrus cariba</i>			Caribe pechirrojo	1,413		
<i>Potamorhina altamazonica</i>			Bocachico chillón			
<i>Prochilodus mariae</i>			Bocachico coporo	7,072		
			Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Dormilón guabina	2,336
			Cynodontidae	<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Payara	3,267
				<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Payarin	
	Ctenoluciidae	<i>Boulengerella sp.</i>	Agujón			
Perciformes	Cichlidae	<i>Astronotus ocellatus</i>	Mojarra	6,517		
		<i>Cichla ocellaris</i>	Pavón	4,128		
	Scianidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Curvinata	925		
Otros				5,359		
TOTAL				124,000		

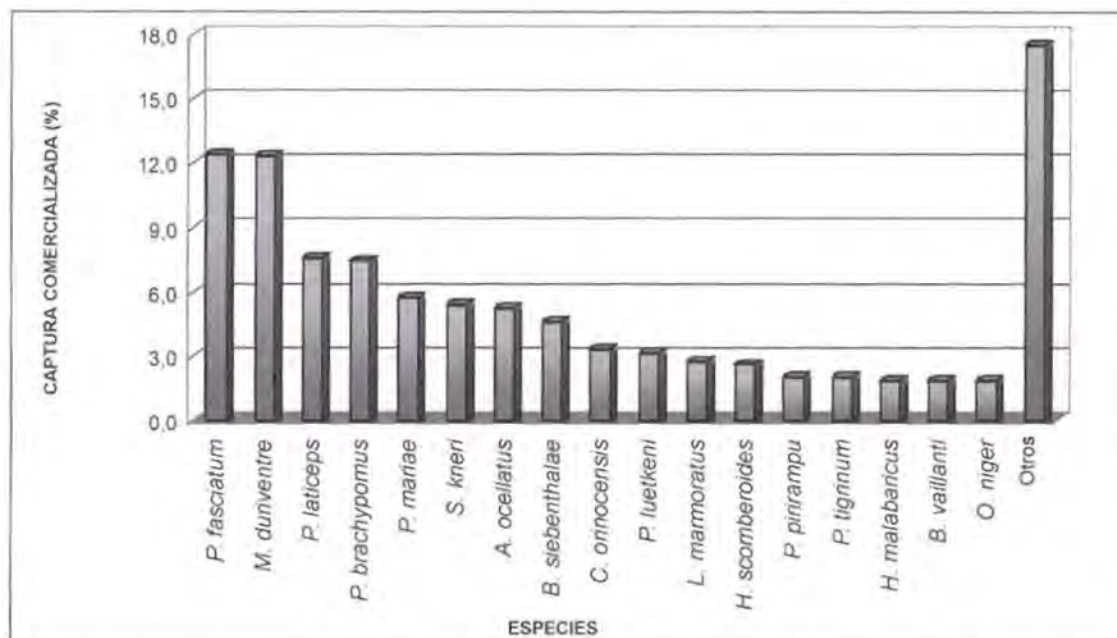


Figura 3.3. Captura comercializada por especie (en porcentaje), en Inírida, Guainía, en el ciclo junio de 1998 a mayo de 1999.

Los mayores volúmenes de pescado se comercializaron durante el período de aguas descendentes (43.6 t), aguas bajas (41.7 t) y aguas ascendentes (31 t), mientras que en el invierno, período de aguas altas, disminuyeron considerablemente situándose alrededor de las 7.4 t (Figura 3.4).

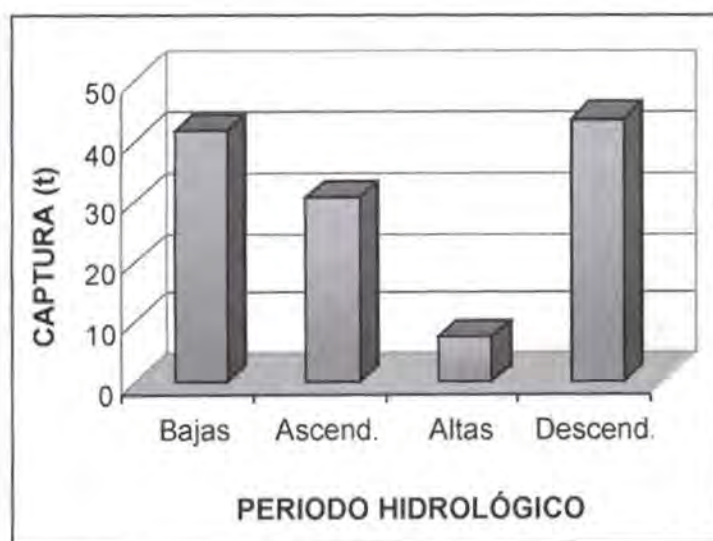


Figura 3.4. Capturas comercializadas por periodo hidrológico en el área de influencia de Inírida, Guainía, en el ciclo de junio de 1998 a mayo de 1999.

Tradicionalmente el período de aguas ascendentes era la época de más captura y comercialización de pescado en el área, debido a las migraciones reproductivas al inicio de la lluvias que realizan la mayoría de especies. Estas migraciones eran aprovechadas por los pescadores, pero a partir de 1997 el INPA, como medida de manejo, implementó la veda al acopio, transporte y comercialización de pescado en los meses de mayo y junio, con el fin proteger la reproducción de los peces, lo que limitó las capturas.

Pescado seco – salado

En la temporada de diciembre de 1998 a marzo de 1999 se comercializaron 117.5 toneladas de pescado seco que fueron acopiadas en dos localidades, así:

- En Amanaven (Vichada) se identificaron cuatro comerciantes que movilizaron 88.2 t, de las cuales sólo 19.4 t procedían de área colombiana, las demás fueron adquiridas en territorio venezolano (margen derecha del río Orinoco).

- En Inírida (Guainía) se localizaron tres acopiadores que comercializaron 29.3 t, de las cuales únicamente 2.1 t pertenecían a la zona de estudio.

De esta forma sólo 21.5 t del total comercializado provino del área de influencia del proyecto, lo que equivale a 54.3 t en fresco, ya que durante el proceso de salado y secado el pescado pierde aproximadamente el 60% de su peso.

Las especies con mayor demanda fueron las de cuero, principalmente: *P. fasciatum* y *P. hemiliopterus*, que representaron el 60.4 % del volumen comercializado.

En síntesis las 198 t de pescado estimadas en la captura total para el área de influencia de Inírida se distribuyeron aproximadamente de la siguiente forma: 124 t se comercializaron frescas en Inírida, 54.3 t fueron saladas y comercializadas en seco y 19.7 t fueron dejadas para el consumo de los pescadores.



Almacenamiento de pescado seco

Foto: Hernando Ramírez Gil

Tallas Medias de Captura

Se determinaron las tallas medias de captura (TMC) en longitud estándar, para las especies más representativas en la captura comercial y se compararon con las tallas mínimas de captura reglamentadas (TMR) por la Resolución No. 1087 del 29 de abril de 1981 de INDERENA (Tabla 3.7). Se encontró que la talla media de captura de *P. fasciatum*, *H. scomberoides*, *O. niger* y *L. marmoratus* fue inferior a la mínima legal; las demás especies presentaron en promedio tallas superiores a éstas.

Determinación del potencial pesquero

Teniendo en cuenta que el área inundada en la zona de estudio es de 4031 km², aproximadamente y usando las dos

Tabla 3.7. Comparación de las tallas medias de captura (TMC) en longitud estándar, para las principales especies de consumo en Inírida y las reglamentadas para la Orinoquía (TMR).

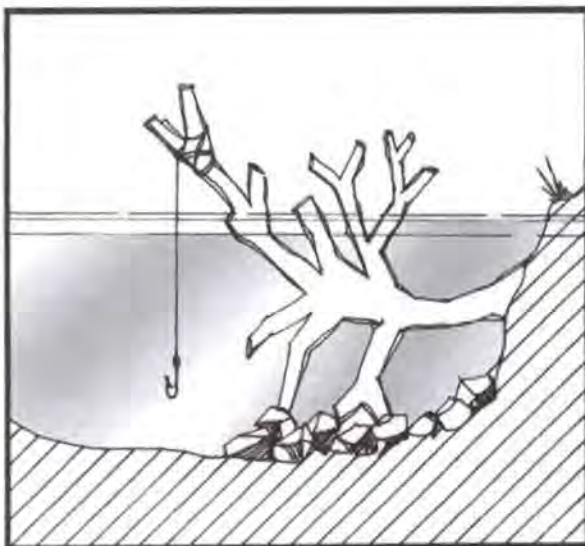
Especie	TMC (cm)	n	s	TMR(cm)
<i>P. fasciatum</i>	60	314	12.5	65
<i>P. pirirampu</i>	49	50	10	40
<i>P. mariae</i>	29	303	5	27
<i>S. kneri</i>	27	238	3.1	ND *
<i>B. falcatu</i>	35.5	241	7.9	28
<i>P. scuamosissimus</i>	40	189	12.7	32
<i>B. flavicans</i>	94	34	14.3	85
<i>A. ocellatus</i>	25	232	13.7	ND *
<i>M. duriventre</i>	24	734	2.8	24
<i>H. scomberoides</i>	49	161	10.2	55
<i>S. laticeps</i>	36	272	6.3	35
<i>P. castelnaeana</i>	47	99	7.9	40
<i>O. niger</i>	48	125	10.1	55
<i>L. marmoratus</i>	37	92	9.5	44

ND * = No determinada.

ecuaciones recomendadas por Welcomme (1979), se encontró que el potencial pesquero del área puede variar entre 237 y 795 t al año, representando un horizonte ideal donde se explotan todas las especies en forma integral. Asumiendo una posición discreta se puede decir que la captura teórica potencial (C_g) del área de Inírida se ubica en el punto intermedio de estos dos valores, es decir en 516 toneladas/año, cifra que lleva a pensar que la captura actual se puede duplicar sin afectar el recurso; sin embargo se debe tener cuidado al implementar medidas para aumentarla, ya que la pesca en la Orinoquía es multiespecífica y mejorar la captura de especies con niveles tróficos altos como los bagres podría traer consecuencias funestas para estas especies.

Es así como cualquier estrategia de manejo debe buscar aumentar la explotación de las especies de niveles tróficos bajos y mantener un continuo monitoreo sobre la pesca a fin de evitar sobreexplotación de las especies vulnerables.

Al facilitar la comercialización y solucionarse los problemas de orden público como la inseguridad y la veda impuesta por



Esquema del rendal

la guerrilla al río Guaviare, las capturas en el área se pueden situar cercanas a las 500 toneladas/año, lo cual traerá beneficios económicos y bienestar para las comunidades de la región.

Artes y métodos de pesca

La pesca se hace mediante la utilización de diversos aparejos y métodos adaptados por los pescadores indígenas según los ambientes acuáticos, los ciclos climáticos y las especies que se desean capturar.

Durante la época de verano se utilizan artes como la flecha, el anzuelo, la zagalla y el arpón. En la temporada de aguas altas se prefiere el uso de trampas como el cacure y la nasa; los rendales, guarales, varas de pescar, espineles y mallas se utilizan durante todo el año.

Malla

Es una red compuesta por una relinga superior con flotadores y una relinga inferior sin peso, con medidas que varían entre 11 y 400 m de largo con promedio de 95 m, entre 2 y 12 m de alto con promedio de 6 m y entre 4 y 26 cm de abertura de malla, con promedio de 15 cm.

Se utiliza de dos modalidades: estacionaria a orillas de los ríos, sujeta a la vegetación circundante o rodada haciendo recorridos por un tramo del río, maniobrada generalmente por dos pescadores. Esta última modalidad es poco frecuente.

Rendal

Son anzuelos que se colocan en cordeles de 0.5 m a 6 m, con promedio de 2 m de longitud, se atan a la vegetación ribereña. Como carnada se emplean peces pequeños.

Guaral

Se le dice así a un carrete de nylon sintético de calibre variable, de 10 a 100 m de largo (más frecuente el de 100 m), al cual se le adapta un anzuelo con carnada.

Espinel o calandrio

Consiste en una línea principal o cuerda con longitudes que oscilan entre 80 y 600 m, con promedio de 240 m; uno de sus extremos se ata a un árbol o vara ubicado en la orilla, de esta línea se desprenden varios rendales (70 en promedio). Se utiliza sobre todo en los grandes ríos.

Flecha

Consta de una lanza de madera que varía de 0.8 a 3 m con promedio de 2 m, posee una punta metálica, es accionada mediante un arco elaborado con la corteza de algunos árboles. Su maniobra requiere gran destreza. Es muy frecuente su uso en lagunas y zonas de rebalse.

Zagalla

Es una lanza de madera que varía entre 1 y 3 m con promedio de 2 m, en cuyo extremo tiene tres puntas metálicas. Se emplea en zonas de rebalse.

Arpón

Consiste en un asta de madera de 1 m de largo aproximadamente, en cuyo extremo lleva una punta metálica móvil y sujeta por una cuerda. Se utiliza en lagos y rebalses.

Nasa

Canasta cónica elaborada con la corteza de algunas plantas, que funciona como trampa. Puede tener de 0.5 a 1 m de largo, siendo más frecuente encontrarlas de 0.6 m, posee una boca cuyo diámetro oscila entre 20 y 60 cm con promedio de 33 cm.



Pescador con flecha

Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos



Nasa

Foto: Iveth Zulmi Pineda Arguello

Las carnadas son frutos y semillas que se colocan por dentro amarrados a un seguro conformado por dos palos en forma de cruz, los cuales al ser accionados por el pez se sueltan saliendo la canastilla fuera del agua con el pescado.

Cacure

Es una especie de cerca elaborada con varas delgadas unidas con bejuco, el largo oscila entre 3 y 6 m, el alto entre 2 a 3.5 m con promedio de 3 m; se instala en sitios poco profundos en forma de corazón, así queda un espacio por donde ingresan los peces atraídos por las carnadas y luego no pueden salir. Se emplea generalmente durante los períodos de ascenso o descenso de las aguas.

Los aportes que presentaron los diferentes artes en el ciclo anual y la frecuencia de uso se presentan en la Tabla 3.8, en general se destaca la malla como el arte más eficiente y con mayor aporte a las capturas, seguida del rendal y del guaral. Las zagallas, flechas y varas de pescar se usan básicamente para pesca de subsistencia.



Cacure

Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

Métodos de conservación de productos

Las técnicas de conservación están adaptadas al medio geográfico y climático, ya que como se mencionó antes no existen las condiciones (servicios públicos, infraestructura, libertad hacia el ejercicio

de la pesca comercial) que permitan hacer uso de otros métodos de conservación de pescado. El pescado se conserva de dos formas: moquiado (asado) y seco-salado.

El Moquiado

Es un método tradicional empleado por los indígenas de la zona, que practican durante todas las épocas del año evitando así el desperdicio del recurso.

Los productos conservados de esta forma son bastante apetecidos por la población local, ya que su sabor es exquisito y pueden almacenarse por períodos largos de tiempo (hasta 2 meses) según las condiciones ambientales del lugar y de las características del empaque.

La técnica consiste en asar el pescado en fogón de leña sobre una parilla de madera, en un tiempo de cocción que varía según el tamaño y clase de pescado (cuero o escama); para peces pequeños como *M. duriventre*, *P. mariae*, *A. ocellatus* y *S. laticeps* el proceso dura aproximadamente 2 horas. Las especies de cuero son más delicadas y requieren mayor tiempo (4 horas en promedio), según la talla del pescado.

Algunas etnias como la de los Guahibos envuelven el pescado en hojas de plátano o de una planta llamada "perro de agua" y lo amarran con bejuocos antes de asarlos.

En algunas ocasiones se fabrica harina de pescado para garantizar un mayor tiempo de almacenamiento y abastecerse durante la escasez. Esta se obtiene del pescado moquiado, para lo cual se prefieren especies como *M. duriventre*, *P. brachipomus*, *B. falcatus* y *P. fasciatum*, se extrae la carne sin espinas, se pulveriza con sal en un pilón de madera y luego se empaca en "mapiris" (canastos de bejuco) y se guarda en lugares frescos.

Seco –Salado

Este método es empleado por colonos e indígenas, sólo durante la temporada de bajos niveles cuando las escasas precipitaciones y la alta radiación solar facilitan el secado de los productos, además la oferta natural de especies es mayor.

Para este método el pescado es eviscerado, se corta longitudinalmente tipo mariposa (rara vez se descabeza) y se le hacen varios cortes para garantizar que la sal aplicada en proporción de 1 kg por cada 3 kg de carne penetre bien; luego se coloca en un recipiente plástico donde se deja por 3 a 6 días, pasado este tiempo se saca y se expone a los rayos solares ubicándolo sobre rocas o zarzos en madera para lograr su completo secado, para ser posteriormente almacenado en lugares



Secado de pescado en rocas

Foto: Hernando Ramírez Gil

frescos, protegidos de la humedad y ventilados. Durante este proceso el producto pierde aproximadamente el 60% de su peso fresco.

BIBLIOGRAFÍA

- AJIACO, R.E y H, RAMIREZ. 1990. Breve descripción de la pesquería consumo y ornamental en la Orinoquia Colombiana limítrofe con Venezuela. INDERENA. Villavicencio, Meta. Informe Técnico. 11 p.
- BAZIGOS, G.P. 1975. Esquema de encuestas sobre estadísticas de pesca – aguas continentales. FAO. Doc. Téc. Pesca, 133:1-139 p.
- GARZON, F. 1984. Diagnóstico de las pesquerías de los peces de consumo en la comisaría del Guainía, INDERENA Villavicencio, Informe Técnico 24 p.
- GARZON, F. y M. VALDERRAMA. 1988. Evaluación de la captura y el esfuerzo de las pesquerías de consumo del alto río Meta, en la Orinoquia colombiana. *TRIANEA (Act. Cient. Tecn. INDERENA)*, 1: 209-228.
- MALVESTUTO, S., R. SCULLY y F. GARZON. 1980. Catch assessment survey design for monitoring the upper Meta river fishery, Colombia, South America. *International Center for Aquaculture, Auburn University, Research and Development Series*, (27) : 1-15
- RAMIREZ, H., y R.E. AJIACO. 1995. Propuesta para un plan de ordenación de la pesca en la Orinoquia colombiana. . INPA. Pto. López, Meta. Informe Técnico 32 p.
- RAMIREZ-GIL, H, R.E AJIACO-MARTINEZ y M. VALDERRAMA-BARCO. 1997. Reseña sobre la pesca de consumo y ornamentales en la Orinoquia colombiana. *INPA Bol. Científ.* (5): 89-112.
- WELCOMME, R. 1979. Fisheries ecology of floodplains rivers. Longman, London and New York. 312 p.

AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan su gratitud a los pescadores de las diferentes comunidades indígenas del área de Inirida, partícipes en el proyecto, ya que sin su aceptación y colaboración no se hubiesen alcanzado las metas propuestas. Al personal de apoyo auxiliares y operarios quienes fueron fundamentales en la fase de campo. Al personal administrativo del INPA (Regional Oriental) y demás contratistas que hicieron parte de esta investigación. Al Dr. Mauricio Valderrama Barco, por su constante asesoría y revisión. A las Dras. Isabel Cristina Beltrán y Piedad Victoria Daza, por las sugerencias para mejorar el documento final.

Selectividad y eficiencia de redes de enmalle en los ríos Meta y Orinoco, frontera colombo – venezolana

TEODICELDO CAMARGO-GUERRA
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
ISABEL CRISTINA BELTRÁN-GALEANO
HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Red de enmalle
Foto: Archivo INPA

INTRODUCCIÓN

Las redes de enmalle son artes de pesca ampliamente usadas en la captura comercial de peces de consumo en los ríos Orinoco y Meta, área de frontera Colombo - Venezolana. Como su nombre lo

indica atrapan los peces en las aberturas de las mallas o enredados en sus hebras. Estas redes son rectangulares, generalmente de gran longitud, poseen una relinga superior o de flotación y pueden o no tener relinga inferior o de lastre. Son construidas con características diferentes en cuanto a luz de malla, longitud, altura, coeficiente de

armado, clase de fibra, densidad, número de hebras, línea de flotación y uso o no de lastre en la relinga inferior, lo cual les confiere propiedades particulares de selectividad y eficiencia. Tienen distintas formas de uso como: redes de espera en sistemas lóticos y lénticos, redes de deriva y redes de cerco.

La eficiencia de pesca de las redes de enmalle se puede definir como la cantidad en kilogramos o número de peces capturados por unidad de tiempo y por área, mientras que la selectividad es la composición por tallas o tamaño de los peces que quedan enmallados (la malla rodea el pez por detrás de los opérculos) ó aprisionados (la malla rodea al pez a la altura de la aleta dorsal).

El estudio de las redes de enmalle se torna complejo en pesquerías multiespecíficas como en la Orinoquía, donde existe una alta diversidad de ambientes en todos los sistemas acuáticos y las especies de interés comercial pueden quedar enredadas caso típico de los Siluriformes, aprisionadas o enmalladas como se observa en la mayoría de los Characiformes, Clupeiformes y Perciformes. A lo anterior se suma la dificultad para lograr reunir un número suficiente de ejemplares capturados en forma selectiva por especie con el objeto de cuantificar los parámetros de selección, particularmente en la zona de estudio lograr esa meta es difícil, debido al gran número de especies, su dinámica y a la poca captura que se obtiene de cada una de ellas.

Con esta clase de artes de pesca en la zona de estudio se obtiene el 54% de las capturas en el río Meta y el 38% de las del río Orinoco (capítulo segundo de este libro), sin embargo a pesar de su importancia en la pesca comercial no se han realizado investigaciones para determinar su selectividad y eficiencia.

La mayoría de estudios que se conocen sobre redes de enmalle se han orientado a la evaluación en pesquerías marinas uniespecíficas, como los de Jensen (1995 a), Hovgård (1996), Hovgård *et al.* (1999), Huse *et al.* (1999) y Huse *et al.* (2000), que son los ejemplos más recientes. A nivel de pesca continental se tienen como referencias los trabajos de Granados y Escobar (1977), Novoa (1982), Barthem (1987), Mattson (1994) y Jensen (1995 b).

En la Orinoquía colombiana los chinchorros están prohibidos y las redes de enmalle sin lastre están autorizadas con una luz de malla superior a 18 cm, sin embargo existen en tamaños inferiores a éste para capturar especies como *Semaprochilodus laticeps* (sapuara), *Prochilodus mariae* (bocachico) y pequeños Siluriformes. En Venezuela estos artes son permitidos con abertura de malla superior a los 6 cm. Por ello debido a la disparidad en la reglamentación para la explotación de un mismo recurso, es necesario realizar estudios que como éste establezcan el impacto de estos artes sobre las especies comerciales y no comerciales de los sistemas acuáticos, con el objeto de buscar consenso alrededor de la regulación de las dimensiones y su forma de uso, procurando una explotación sostenida que beneficie a las comunidades que derivan su sustento de la actividad pesquera a ambos lados de la frontera.

METODOLOGÍA

Los muestreos se realizaron entre noviembre de 1998 y noviembre de 1999, en los ríos Meta y Orinoco (Figura 4.1).

Se evaluaron en la zona redes de enmalle conocidas popularmente como "malla rodada", "malla estacionaria", "malla bocachiquera" (estacionada y rodada) y "chinchorro", este último a diferencia de



Figura 4.1 Área de muestreo de las redes de enmalle en los ríos Meta y Orinoco

las otras redes presenta relinga inferior con lastre.

Para no confundir los términos populares y técnicos, en este documento se adopta la terminología de la Organización Internacional de Normalización (ISO), según la cual malla es cada uno de los rombos que forman el tejido de la red. Como luz de malla o abertura de la malla (OM) se entiende la distancia interior en línea recta entre dos nudos opuestos de la misma malla, cuando está completamente extendida.

Para el estudio se construyeron tres juegos de redes con el mismo coeficiente de armado (0.67), similar al utilizado por los pescadores de la región. El coeficiente de armado se debe entender como la relación entre la longitud de la relinga y la longitud del paño estirado montado sobre la relinga. Todas las especificaciones de construcción fueron estandarizadas para no introducir variables diferentes a la abertura de malla.

- El primer juego consistió en cinco chinchorros de 100 m de largo, 3.5

m de alto, tejidos a una hebra (nylon multifilamento de 1.2 mm de diámetro), con abertura de malla promedio de 6 (n^{*}=228; s^{**}=0.14), 10 (n=207; s=0.5), 14 (n=245; s=0.14), 18 (n=241; s=0.5) y 22 cm (n=226; s=0.16), la relinga de flotación fue hecha con esferas de icopor de 12 cm de diámetro y la inferior con lastre, con una relación flotabilidad/peso igual a 2 (Figura 4.2). Se utilizó como red de cerco.

- El segundo juego de cinco redes, conocidas como red de enmalle de deriva o fija, fue tejido a dos hebras (nylon multifilamento de 1.2 mm de diámetro) y construido con el mismo largo y alto de los chinchorros con abertura de malla de 6 (n=629; s=0.25), 10 (n=225; s=0.41), 13 (n=237; s=0.26), 18 (n=234; s=0.34) y 22 cm (n=224; s=0.67), la relinga de flotación tenía esferas de icopor de 12 cm de diámetro cada dos metros y no tenían lastre en la relinga inferior (Figura 4.3). Fueron utilizadas como redes de espera en sistemas lóticos y lénticos y de deriva en los ríos Meta y Orinoco.

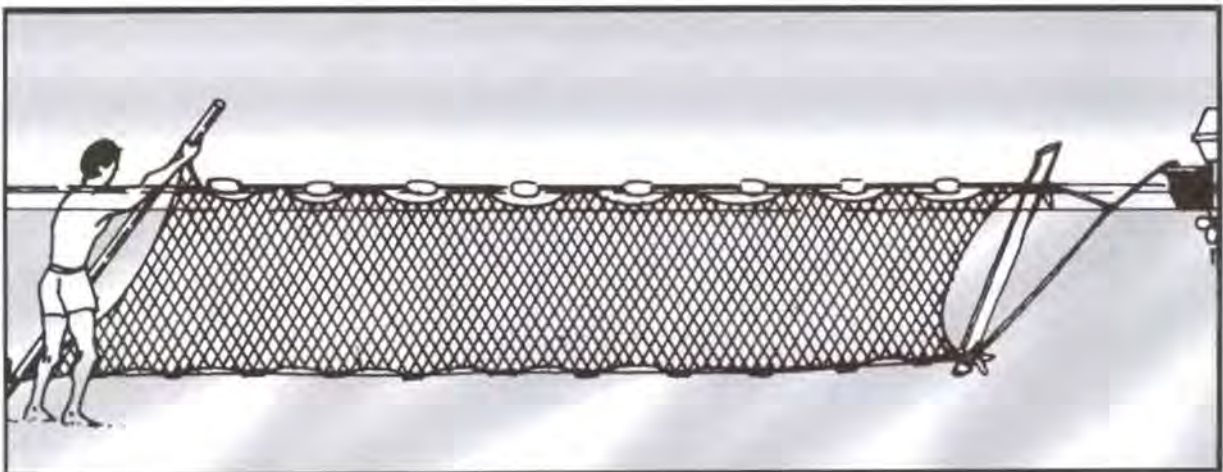


Figura 4.2. Esquema del chinchorro

* n: Número de mallas de red medidas para obtener el promedio.
** s: Desviación estándar.

- El tercer juego de redes denominadas popularmente "bocachiqueras" tenían un largo de 50 m y 5 m de alto, tejidas a una hebra en nylon multifilamento de 1 mm de diámetro, los tamaños de malla fueron de 10 (n=232; s=0.94), 12 (n=228; s=0.62), 13 (n=235; s=0.7) y 15 cm (n=227; s=0.3). Sin lastre en la relinga de fondo y la línea de flotación era similar a la usada en el segundo juego de redes (Figura 4.4). Las redes "bocachiqueras" fueron utilizadas en sistemas lénticos y lóticos como red de espera y de deriva en los ríos, para la captura de especies de las familias Prochilodontidae, Curimatidae y Characidae.

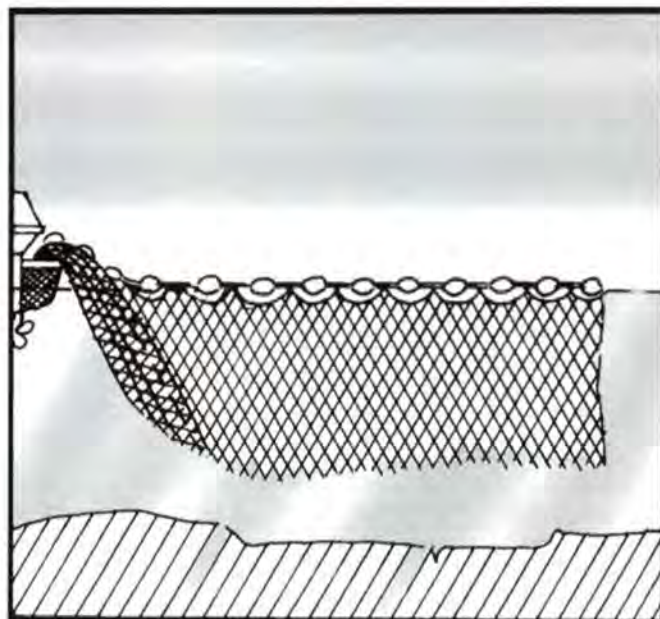


Figura 4.3. Esquema de la red de enmalle de deriva

Faenas de muestreo

Con excepción del chinchorro todos los juegos de redes se utilizaron en forma pasiva como redes de espera y en forma activa como redes de deriva, imitando el método de captura de los pescadores de la zona.

Los sitios y redes a ser muestreados fueron escogidos al azar, de tal forma que

se asume que cada juego de redes tuvo el mismo poder de pesca. Las faenas se realizaron en horas diurnas y nocturnas.

En cada faena de pesca se registró para cada uno de los artes la composición de la captura, tiempo efectivo de pesca, captura por unidad de esfuerzo, número total de ejemplares por especie y la manera en que

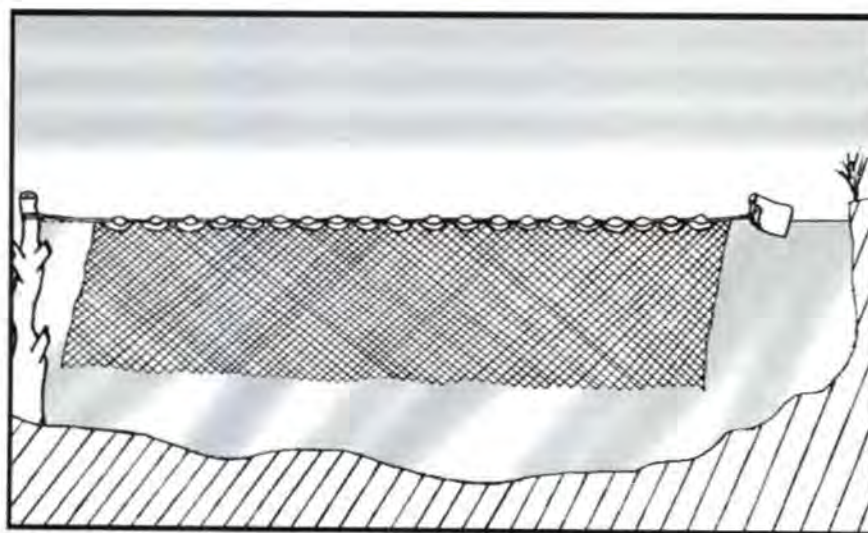


Figura 4.4. Esquema de la red de enmalle fija "bocachiquera".

fueron atrapados (enredados, enmallados o aprisionados).

Paralelamente, para cada especie se tomaron datos de longitud estándar (LS), peso y perímetro circular máximo (PCM). Todas las mediciones se realizaron en ejemplares sin eviscerar.

Para determinar el impacto (I) que tienen los distintos artes de pesca sobre las especies comerciales con talla media de madurez gonadal conocida (TMMG) o talla mínima de captura reglamentada (TMR), se estableció el siguiente índice:

$$I = \left(\frac{n_i}{N}\right) * \left(\frac{e_i}{E}\right)$$

Donde:

n_i = número de ejemplares con talla inferior a la TMMG o a la TMR

N = número total de ejemplares de especies con TMMG o con TMR

e_i = Número de especies que presentaron ejemplares con talla menor a la TMMG o a la TMR

E = Número de especies comerciales con TMMG o con TMR capturadas por el arte

Este índice varía de 0 a 1; valores cercanos a 1 indican alta explotación de juveniles y valores cercanos a 0 señalan mayor proporción de ejemplares con tamaño superior a la TMMG o a la TMR.

Para el análisis de los resultados se utilizó la metodología descrita por Pope *et al.* (1983), según la cual la talla óptima de selección ($L_{50\%}$) es definida como la talla a la cual la mitad de los peces escapa y la otra mitad queda retenida. Así cuando se tiene un número suficiente de datos se puede determinar el factor de selección (FS), de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$FS = \frac{L_{50\%}}{OM}$$

Donde:

$L_{50\%}$ = Talla óptima de selección

OM = Abertura de la malla

El factor de selección es constante para una especie e independiente del tamaño de malla en el cual la especie es capturada. Para su estimación se utilizan únicamente los ejemplares que son capturados en forma selectiva (enmallado o aprisionado).

El factor de selección varía entre las diferentes especies y con él se puede predecir el $L_{50\%}$ a diferente abertura de malla para la misma especie. De esta forma se convierte en una herramienta útil para la reglamentación de estos aparejos de pesca.

Al final el promedio del FS encontrado en las diferentes mallas para cada especie se relaciona con el resultado de la división del perímetro circular máximo por la longitud estándar (PCM/LS) de cada especie, con lo cual se establece una ecuación que puede predecir el FS a partir del perímetro circular máximo y la longitud estándar de cualquier especie.

Como parámetro de referencia comparativo se siguió la metodología recomendada por Baranov (1948), quien sostiene que el ojo de malla óptimo equivale al 80% del diámetro circular máximo de la talla media de madurez de la especie de interés.

RESULTADOS

Chinchorros

En total se realizaron 146 muestreos con el juego de chinchorros de diferente luz de malla. Se capturaron 72 especies de peces y en forma accidental quedaron atrapados 39 quelónidos (tortugas), pertenecientes

a tres especies (*Podocnemys unifilis*, *Podocnemys vogli* y *Podocnemys sp.*) y una nutria o perro de agua (*Pteronura brasiliensis*).

De acuerdo con los muestreos se encontró que existe una relación inversa entre la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y la abertura de malla, es así como con el chinchorro de 6 cm se logró una captura de 65.8 kg/red/hora ($n^*=35$; $s=83.4$) y con el chinchorro de 18 cm tan sólo fue de 2 kg/red/hora ($n=29$; $s=5.7$), como se observa en la figura 4.5. Un comportamiento similar se presenta en el número de ejemplares capturados: con el chinchorro de 6 cm se capturan en promedio 163 ejemplares/red/hora ($n=35$; $s=251$) y con el chinchorro de 18 cm un ejemplar/red/hora ($n=29$; $s=3$).

La mayor eficiencia de los chinchorros de menores aberturas de malla se debe a su capacidad para capturar ejemplares de todos los tamaños y de una gran variedad de especies, pero a medida que la distancia entre los nudos se incrementa, la selectividad aumenta para los peces grandes y se facilita la fuga de las especies y ejemplares de tamaño pequeño a través de la malla.

Con relación al número de especies capturadas se encontró que ésta también disminuye cuando el tamaño de luz de malla aumenta (Figura 4.6), demostrando que los chinchorros de menor abertura explotan una mayor diversidad de especies.

La proporción de especies capturadas que son aprovechadas y las desechadas variaron en forma inversa con la abertura de

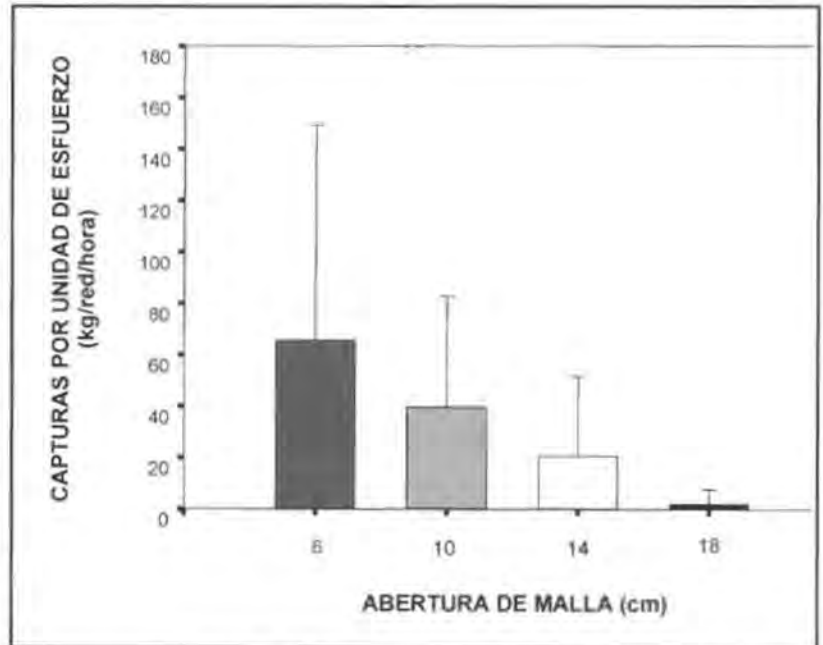


Figura 4.5. Captura promedio por unidad de esfuerzo (kg/red/hora) y desviación estándar de los chinchorros de diferente abertura de malla.

la malla (Figura 4.6). Así con el chinchorro de 6 cm se capturaron 64 especies, sólo 46 tenían valor comercial y servían para el consumo familiar del pescador, mientras que con el chinchorro de 14 cm se extrajeron 30 especies de las cuales 27 fueron aprovechadas y las otras tres descartadas.

Las especies descartadas son generalmente muy pequeñas para ser consumidas o no apetecidas para el consumo del pescador, dentro de éstas se incluyen *Potamotrygon motoro* (raya motora), *Potamotrygon sp.* (raya tigre), *Cetopsis sp.* (ciego), *Pimelodus albofasciatus* (cuatro líneas), *Achirus sp.* (lenguado), diversas especies del género *Loricariichthys* (alcaldes) y de la familia Doradidae, entre otras.

En general las especies más capturadas pertenecen al orden Siluriformes (47%), Characiformes (41%) y en menor proporción Perciformes (5%), Rajiformes (3%), Pleuronectiformes (2%) y Clupeiformes (2%). Estos porcentajes pueden variar

* n : Número de muestreos

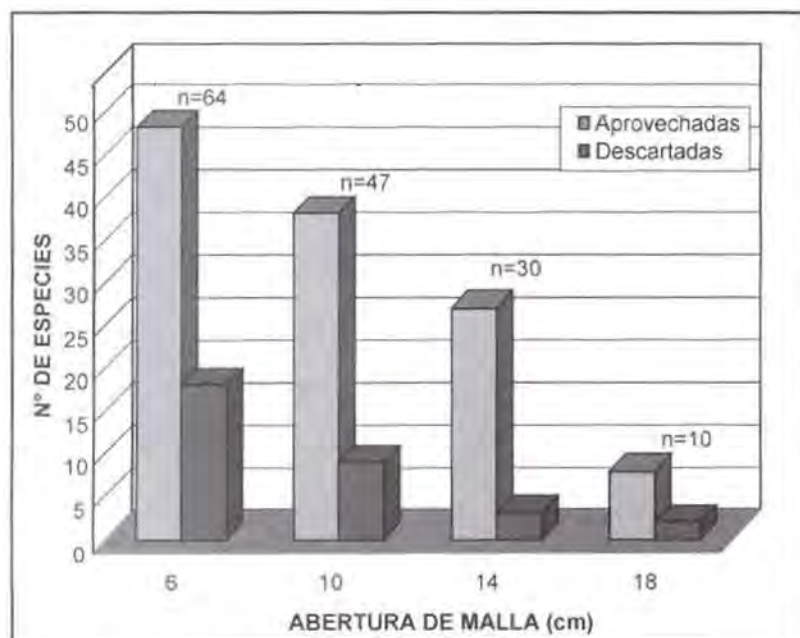


Figura 4.6. Número total de especies de peces (n) capturadas con chinchorro de diferentes aberturas de malla y proporción de especies aprovechadas.

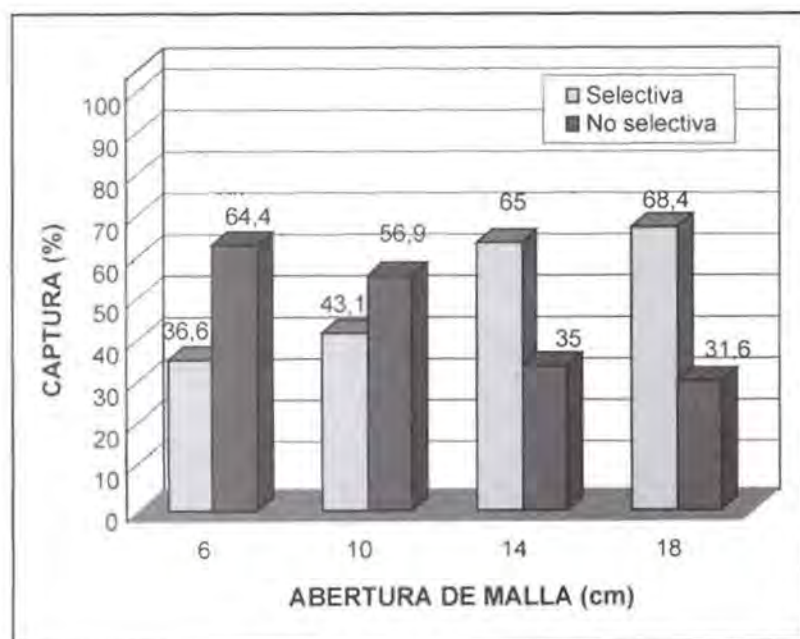


Figura 4.7. Frecuencia de captura (%) de ejemplares en forma selectiva (enmallado o aprisionado) y no selectiva (enredado o suelto) en los chinchorros de igual coeficiente de armado y diferente abertura de malla.

de un lugar a otro, ya que en el río Meta predomina la captura de Siluriformes, mientras que en el Orinoco la de Characiformes.

Los chinchorros, a diferencia de las mallas, no presentan el problema de elevación de la relinga inferior por la turbulencia o flujo ascendente del agua, por ello son considerados artes de pesca bastante efectivos que explotan toda la columna de agua.

Es importante resaltar igualmente que la capacidad selectiva de los chinchorros aumenta en forma proporcional a la abertura de la malla (Figura 4.7). Tal es el caso del chinchorro de 6 cm que captura un alto porcentaje de individuos sueltos y enredados (64.4%) y un bajo número de individuos enmallados o aprisionados, comparado con el chinchorro de 18 cm que presenta una proporción totalmente inversa: 68.4% de los ejemplares caen en la red en forma selectiva (enmallado o aprisionado) y 31.6% enredados.

Al medirse el impacto "I" que tienen los chinchorros con diferente luz de malla sobre los juveniles de las diferentes especies comerciales se encontró que el chinchorro de 6 cm captura una mayor proporción de ejemplares con talla inferior a la media de madurez gonadal ($I=0.9$, osea el 90% de los ejemplares capturados son juveniles), en el chinchorro de 10 cm el "I" es de 0.73 (73% de juveniles) y en el de 14 cm de malla de 0.3 (3% de juveniles). Con el chinchorro de 18 cm el índice de impacto no fue estimado debido al bajo número de ejemplares capturado.

Red de enmalle fija o de espera

Se realizaron 133 muestreos con el juego de redes de diferente abertura de malla utilizadas en forma fija o de espera, con las cuales se capturaron en total 63 especies de peces y en forma accidental quedaron enredados 10 quelónidos pertenecientes a dos especies (*P. unifilis* y *P. vogli*), un güio negro (*Eunectes murinus*) y un pato codúa (*Phalacrocorax olivaceus*).

La mayor efectividad con el juego de redes de espera se logró con la malla de 10 cm de abertura, con la cual se obtuvo una captura promedio de 1.4 kg/red/hora ($n=22$; $s=1.7$), seguida por las de 13 y 6 cm, respectivamente (Figura 4.8).

Con excepción de la red con abertura de malla de 6 cm se observó una relación inversa entre el tamaño de la malla y la captura por unidad de esfuerzo, tal como fue encontrado en los chinchorros. Con la malla de 6 cm se capturó un mayor número de ejemplares (5) por hora comparado con la de 10 cm que capturó dos individuos por hora, sin embargo éstos tenían mayor peso y tamaño por esta razón tiene una mayor captura por unidad de esfuerzo.

De igual forma se presenta una relación inversa entre el número de especies capturadas y el tamaño de la malla. Con la de 6 cm de abertura se capturaron 78 especies comparado con la de 22 cm, con la que sólo se extrajeron 11. Sin embargo este alto número de especies no es aprovechado en su totalidad, ya que de las 78 especies únicamente se utiliza el 56%, las otras son descartadas. Con las demás redes se observó un mayor aprovechamiento de la captura, ya que la proporción de las especies desechadas oscila entre el 23 y el 27%, como se puede apreciar en la figura 4.9.

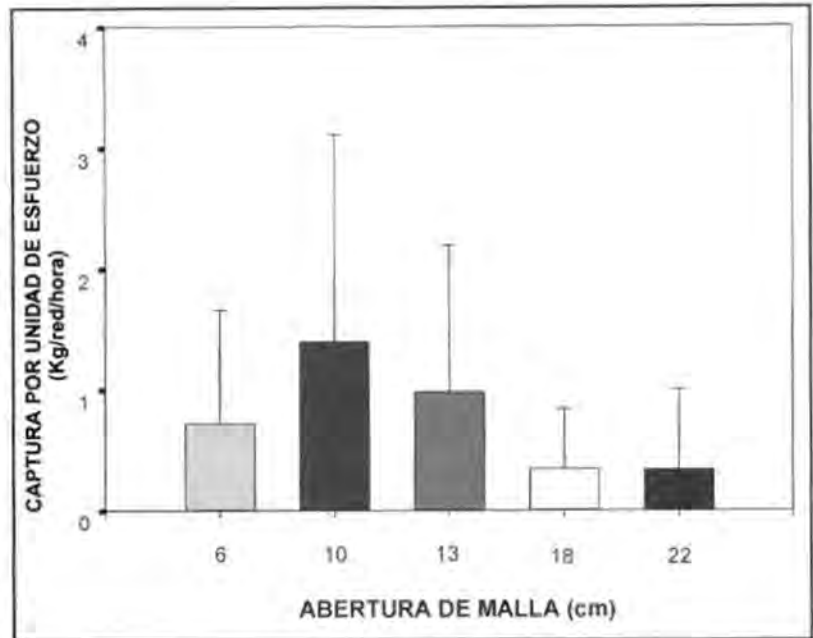


Figura 4.8. Captura promedio por unidad de esfuerzo (kg/red/hora) y desviación estándar de las redes de ahorque estacionadas o de espera con diferente abertura de malla.

En esta red los Siluriformes constituyeron el grupo más representativo en las capturas (51% del total), seguido por los Characiformes (31%), Perciformes (8%), Clupeiformes (3%) y Rajiformes (3%); esporádicamente se capturaron especies pertenecientes a los órdenes Pleuronectiformes, Synbranchyiformes y Gymnotiformes.

De acuerdo con la forma de captura se puede decir que la luz de malla de 6 cm atrapa el 84.6% de los ejemplares enmallados o aprisionados, son también selectivas las aberturas de malla de 10 y 13 cm, como se aprecia en la figura 4.10. Con las mallas de 18 y 22 cm sólo se capturan de manera selectiva ejemplares de gran tamaño, los demás peces logran pasar a través de ella o se enredan con sus estructuras, especialmente si son Siluriformes o Rajiformes.

El impacto de las redes sobre los juveniles de las especies comercializadas tiene una relación inversa a la abertura de la malla, para la de 6 cm el índice fue igual

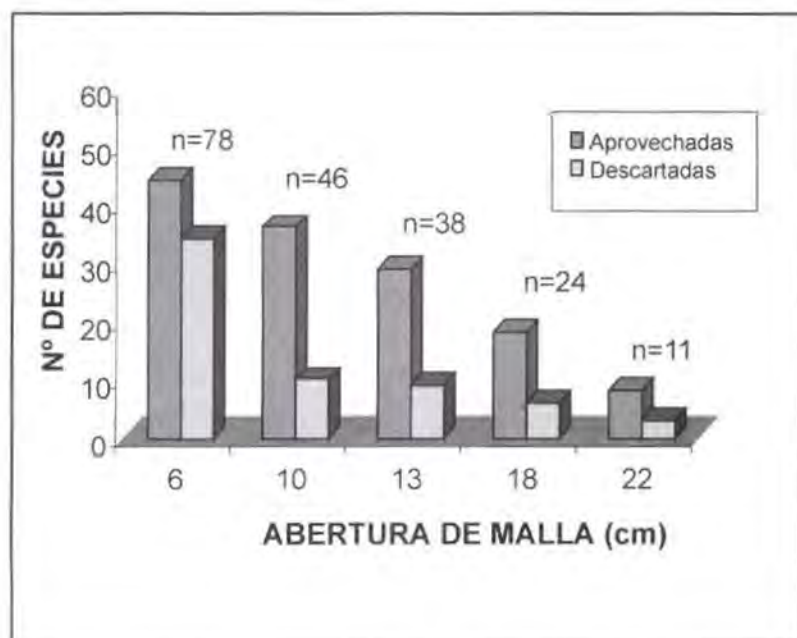


Figura 4.9. Número total de especies de peces (n) capturadas con la red de enmalle de espera con diferentes aberturas de malla y proporción de especies aprovechadas.

a 0.9 o sea el 90% del total de los ejemplares capturados están por debajo de la TMR, para la de 10 cm de 0.57, para la de 13 cm de 0.3, para la de 18 cm de 0.2 y para la de 22 cm de 0.02. Lo anterior demuestra que la luz de malla de 6 cm presenta una alta eficiencia en la captura de los ejemplares juveniles de las especies comerciales, comparada con las de 13, 18 y 22 cm.

Red de enmalle de deriva o rodada.

Utilizando como redes de deriva el mismo juego de paños del ítem anterior, se realizaron un total de 369 lances, con una captura total de 46 especies de peces. Con esta forma de uso no se capturó

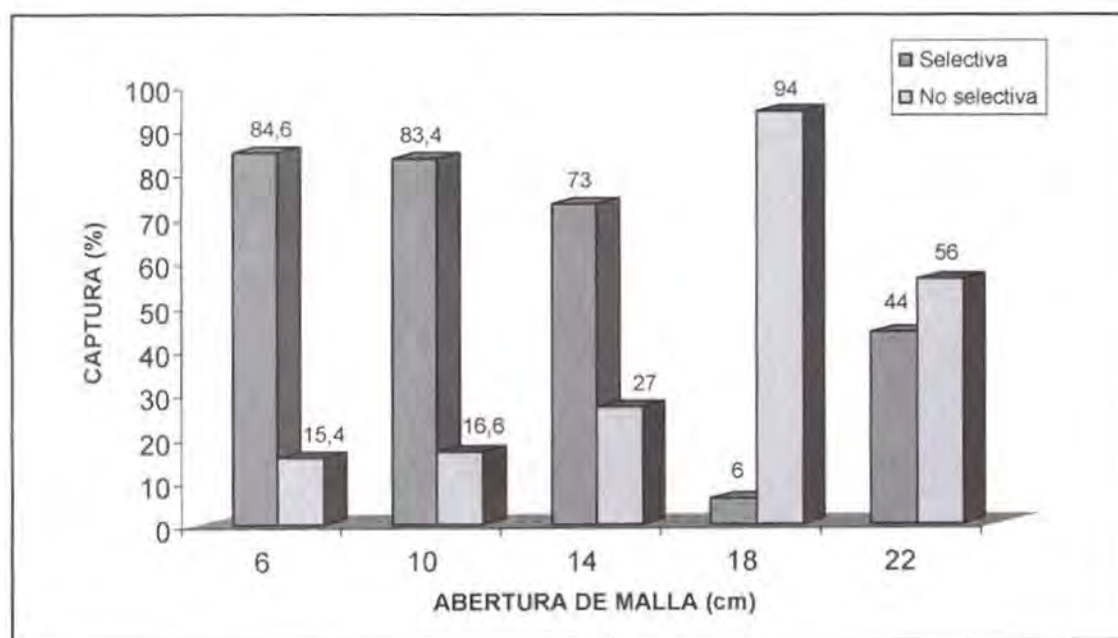


Figura 4.10. Frecuencia de captura (%) de ejemplares en forma selectiva (enmallado o aprisionado) y no selectiva (enredado) en las redes de espera de igual coeficiente de armado y de diferente abertura de malla.

ningún tipo de fauna acompañante como reptiles o aves.

Se encontró que la mayor captura por unidad de esfuerzo se presentó en la red con abertura de malla de 13 cm, con 7 kg/red/hora ($n=73$; $s=17.8$), como se puede apreciar en la figura 4.11. Esta malla comparada con las demás fue mucho más eficiente, principalmente en la captura de grandes bagres como *Goslinia platynema* (baboso), *Brachyplatystoma flavicans* (dorado), *Pseudoplatystoma fasciatum* (rayado fasciatum) y *Pseudoplatystoma tigrinum* (rayado tigrinum), así como también especies de la familia Doradidae, mientras que las mallas de 10 cm y de 6 cm fueron más eficientes capturando las especies *P. mariae* y *Plagioscion squamosissimus* (curvinata), respectivamente.

Las redes con aberturas de malla de 18 y 22 cm tuvieron poca captura a pesar del alto número de lances (70 y 98, respectivamente), evidenciando baja eficiencia en los ríos Meta y Orinoco. Estas redes son utilizadas generalmente por los pescadores para aprovechar las migraciones de los grandes bagres y de especies como *Colossoma macropomum* (cherna) y *Piaractus brachipomus* (cachama), aunque esto no se refleja en los resultados debido a que las fechas de los muestreos no coincidieron con los desplazamientos de estas especies.

Al igual que con las redes de espera se encontró una relación inversa entre el número de especies capturadas y el tamaño de la malla, así con la abertura de 6 cm se obtuvieron ejemplares de 30 especies y con la de 22 cm de ocho especies. Sin embargo, con esta forma de uso de las redes, comparada con la de espera, se disminuye considerablemente

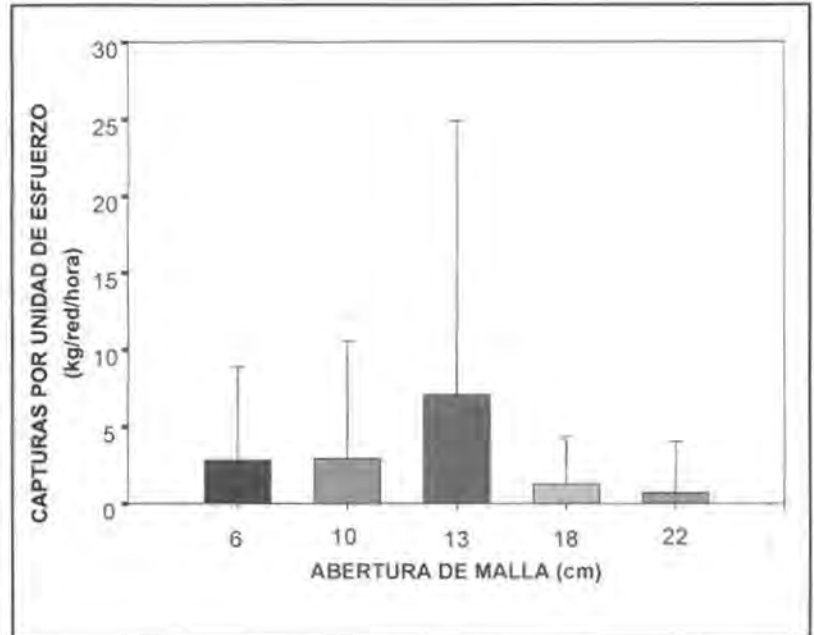


Figura 4.11. Captura promedio por unidad de esfuerzo (kg/red/hora) y desviación estándar de las redes de deriva de diferente abertura de malla.

el número de especies explotadas y en forma general se aprovechan más las capturas para el comercio y el consumo familiar, como se puede apreciar en la figura 4.12.

Las especies capturadas pertenecían a los órdenes: Siluriformes el 59%, Characiformes el 28%, Perciformes el 7%, Clupeiformes el 4% y Rajiformes el 2%. Las especies descartadas correspondieron a las familias Doradidae, Loricaridae y Potamotrygonidae.

Se encontró que un alto porcentaje de ejemplares se capturan en forma selectiva (enmallados o aprisionados) con las redes que poseen mallas con abertura de 6 a 13 cm, como se puede observar en la figura 4.13. No ocurre lo mismo con las que tienen mallas de 18 y 22 cm, donde la mayor frecuencia es de peces enredados.

Es probable que el efecto de enredo de las mallas de 18 y de 22 cm esté influenciado

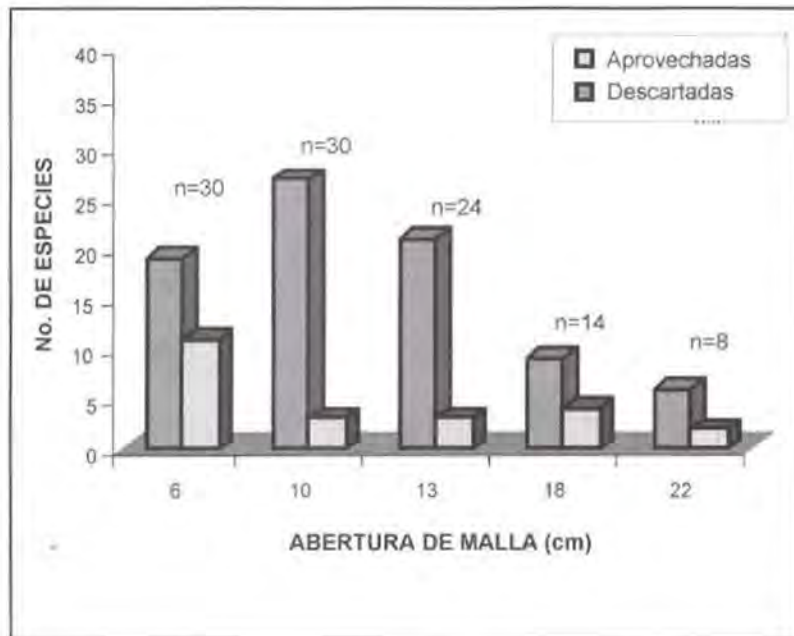


Figura 4.12. Número total de especies de peces (n) capturadas con las redes de deriva con diferentes aberturas de malla y proporción de especies aprovechadas.

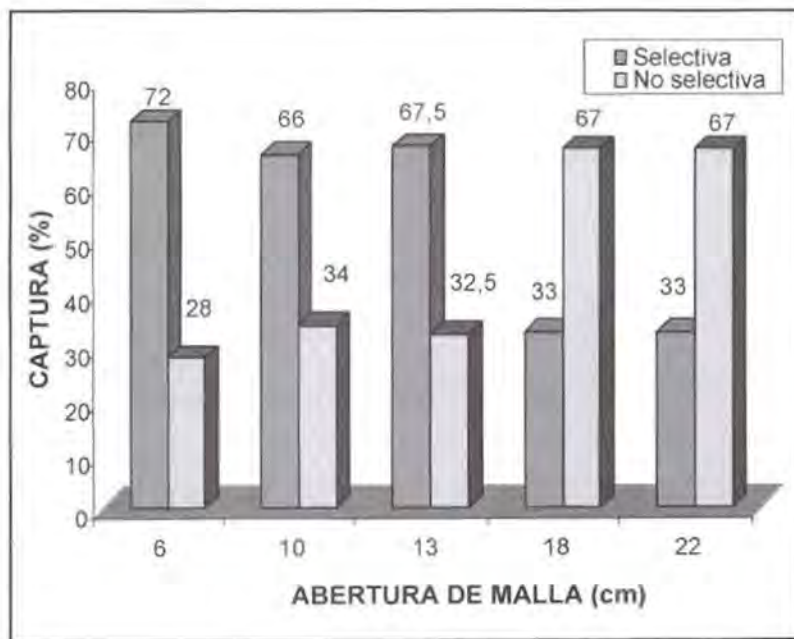


Figura 4.13. Frecuencia de captura (%) de ejemplares en forma selectiva (enmallado o aprisionado) y no selectiva (enredado) en las redes de deriva de igual coeficiente de armado y distinta abertura de malla.

por el peso de la red y la menor resistencia al agua, lo que facilitaría que ejemplares que choquen con la misma tiendan a enredarse y no a quedar atrapados selectivamente.

El mayor impacto sobre los juveniles de las especies comerciales se observó con la malla de 6 cm ($I=1$), ya que la totalidad de los ejemplares capturados no alcanzaba la TMMG o la TMC, corroborando lo observado con el chinchorro y la red de enmalle fija. Las demás aberturas de malla presentaron los siguientes índices: de 0.1 la malla de 13 cm y de 0.4 las de 18 y 22 cm.

Red de enmalle bocachiguera fija

Con este arte de pesca se realizaron 90 muestreos, en los cuales se capturaron ejemplares de 49 especies pertenecientes a los órdenes Siluriformes (49%), Characiformes (33%), Perciformes (8%), Clupeiformes (4%), Rajiformes (4%) y Osteoglosiformes (2%); además de los peces fueron capturados tres quelónidos.

La captura por unidad de esfuerzo presentó una relación inversa con la abertura de malla. Con la malla de 10 cm se obtuvo una captura promedio de 1 kg/red/hora ($n=22$; $s=1.3$) y con la de 15 cm tan sólo fue de 0.55 kg/red/hora ($n=20$; $s=0.62$), como se aprecia en la figura 4.14. Esta captura promedio es muy baja, comparada con la de las otras redes.

Al igual que con los demás artes se capturó un mayor número

de especies con las aberturas de malla pequeñas, para el caso de las redes de ahorque bocachiqueras la red de 10 cm capturó 40 especies mientras que la de 15 cm capturó 19. De este alto número de especies se encontró una mayor proporción de especies aprovechadas, en las malla de 15 y de 10 cm, respectivamente, y desperdicio del recurso natural en las mallas de 12 y 13 cm, en las que casi una tercera parte de las especies capturadas son descartadas, como se puede apreciar en la figura 4.15.

Con relación a la forma de captura, la red con malla de 10 cm de abertura atrapa el 34% de los ejemplares enredados y la tendencia a capturar peces de esta forma disminuye a medida que se incrementa la luz de malla, como se observa en la figura 4.16.

El impacto de estas aberturas de malla sobre las especies comerciales es similar, con índice cercano a 0.4, lo que indicaría que cerca de la mitad de los ejemplares que se capturan con ellas son juveniles.

Redes de enmalle bocachiqueras de deriva

En total se realizaron 98 lances con las redes bocachiqueras, en estos se capturaron 30 especies de los ordenes Siluriformes (53%), Characiformes (37%), Clupeiformes (7%) y Perciformes (3%). Accidentalmente se capturaron dos ejemplares de quelónidos de las especies *P. unifilis* y *P. vogli*.

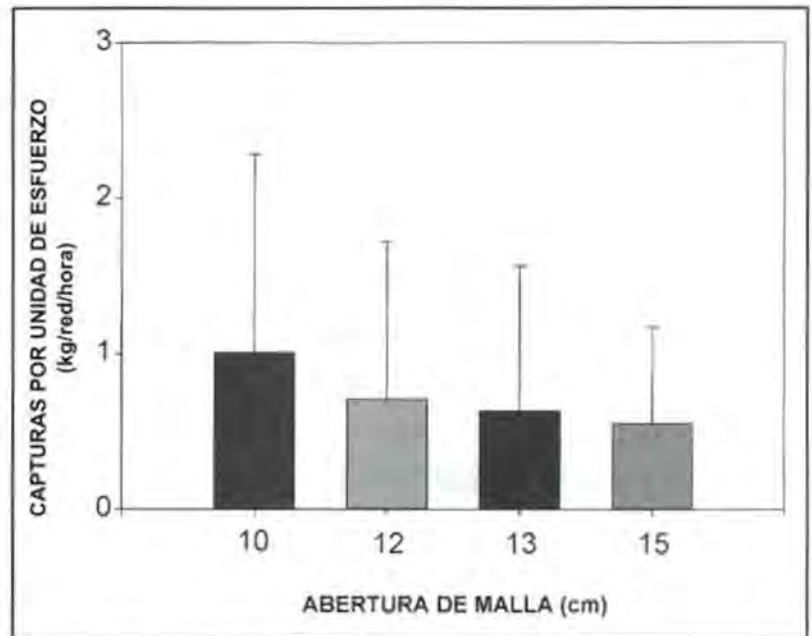


Figura 4.14. Captura promedio por unidad de esfuerzo (kg/red/hora) y desviación estándar de las redes bocachiqueras de espera de diferente abertura de malla.

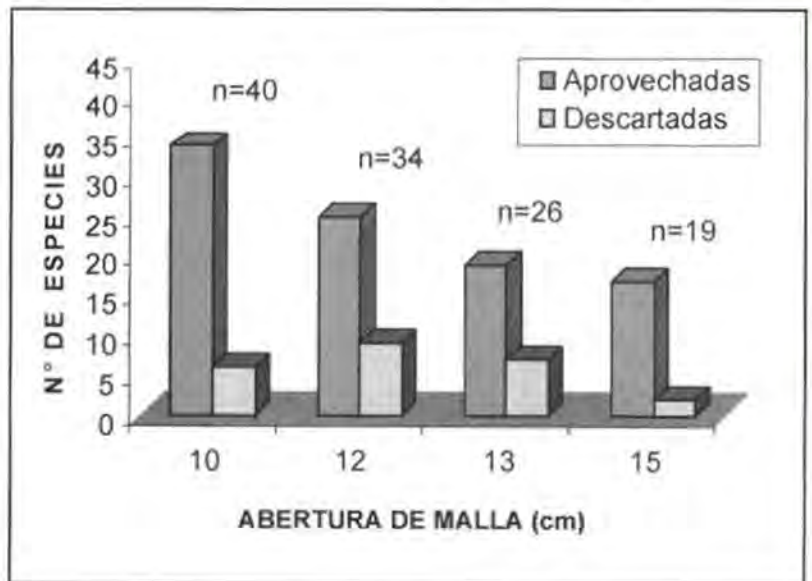


Figura 4.15. Número total de especies de peces (n) capturadas con redes bocachiqueras de espera con diferentes aberturas de malla y proporción de especies aprovechadas.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

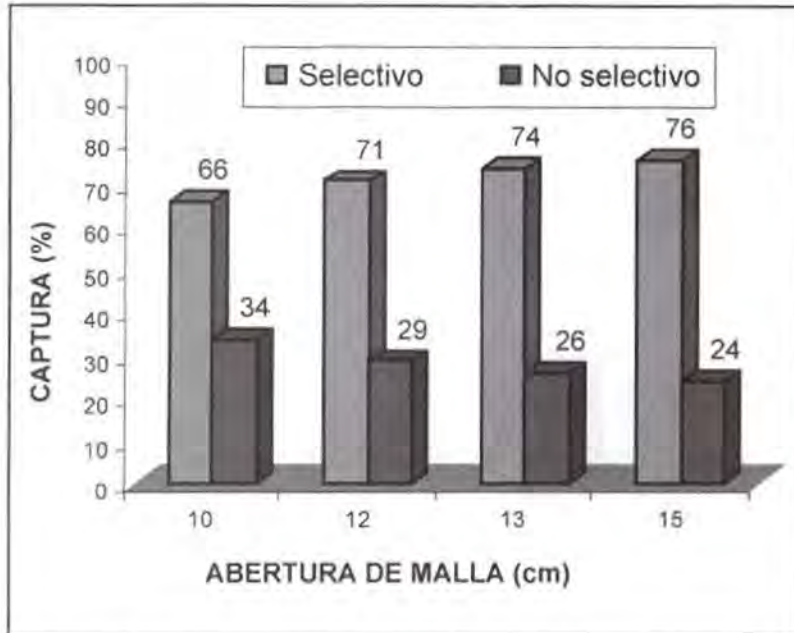


Figura 4.16. Frecuencia de captura (%) de ejemplares en forma selectiva (enmallado o aprisionado) y no selectiva (enredado) con las redes bocachiqueras de espera de igual coeficiente de armado y diferente abertura de malla.

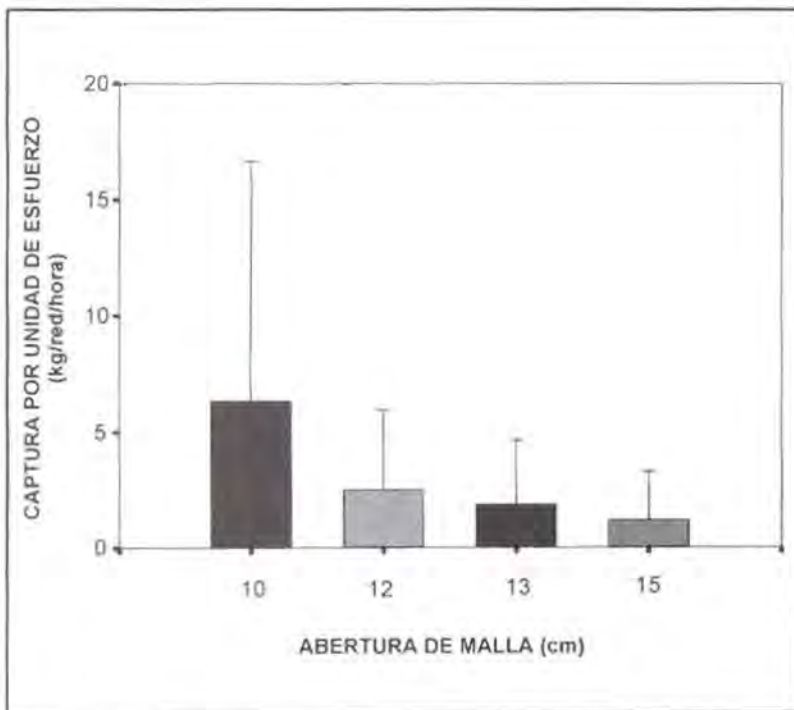


Figura 4.17. Captura promedio por unidad de esfuerzo (kg/red/hora) y desviación estándar de las redes bocachiqueras de deriva de diferente abertura de malla.

Nuevamente existe una relación inversa entre la captura por unidad de esfuerzo y el tamaño de la malla, es así como con la malla de 10 cm se obtuvo una captura de 6.3 kg/red/hora (n=24; s=10.3), en cambio con la de 15 cm sólo se logró una captura de 1.2 kg/red/hora (n=28; s=2.1), como se puede apreciar en la figura 4.17. Esta mayor eficiencia de los tamaños pequeños se relaciona con la capacidad de esas aberturas de malla para atrapar peces de baja talla y una amplia variedad de especies.

El mayor número de especies en la captura se logró con la malla de 10 cm (21 especies en total), en las mallas de 13 a 15 cm no se observó diferencia significativa con una cantidad que varió entre 13 y 14 especies.

La proporción de especies aprovechadas fue la más alta encontrada en todas las redes estudiadas. Las aberturas de malla de 12 y de 13 cm presentaron una fracción mayor de especies no aprovechadas que las otras dos (Figura 4.18). Como especies descartadas se tienen a *Loricariichthys sp.*, *Hypophthalmus edentatus*, *Parunchenipterus galeatus* y *Myleus rubripinnis*.

Contrario a lo que se podría esperar, la mayor captura en forma selectiva (peces enmallados o aprisionados) se encontró en la menor abertura de malla y disminuyó a medida que se aumentaba la luz de malla, como se aprecia en la figura 4.19.

Aunque las mallas de menor luz capturan más ejemplares

enmallados con relación a los enredados, presentan el mayor índice de impacto, por ejemplo en la malla de 10 cm el 48% de los ejemplares que se capturó no había alcanzado la talla media de madurez ($I=0.48$), mientras que en las de 12 y 13 cm, la captura de ejemplares juveniles varía entre el 22 y 25%.

Factor de selección

Partiendo del principio de que la capacidad de los peces para escapar de una malla o quedar atrapados en ella depende de la relación existente entre la circunferencia máxima del pez y la abertura de la malla, se tiene que peces con una circunferencia menor que la luz de malla pasarán a través de ella y los de circunferencia mayor quedarán retenidos. Sin embargo, los peces que quedan retenidos en determinada abertura de malla pueden variar de tamaño, teniendo las frecuencias de longitudes de estos peces una distribución normal que mostraría un rango de selección de tallas en el cual se puede determinar el $L_{50\%}$ para cada abertura de malla. Con base en lo anterior se determinó el factor de selección para cada especie en las distintas redes utilizadas.

Como el factor de selección es único para cada especie y no varía con la luz de malla se puede predecir a partir de este parámetro cuál sería el $L_{50\%}$ para la especie con cualquier abertura de malla o por el contrario, determinar cuál sería la abertura de malla ideal para capturar la especie a una

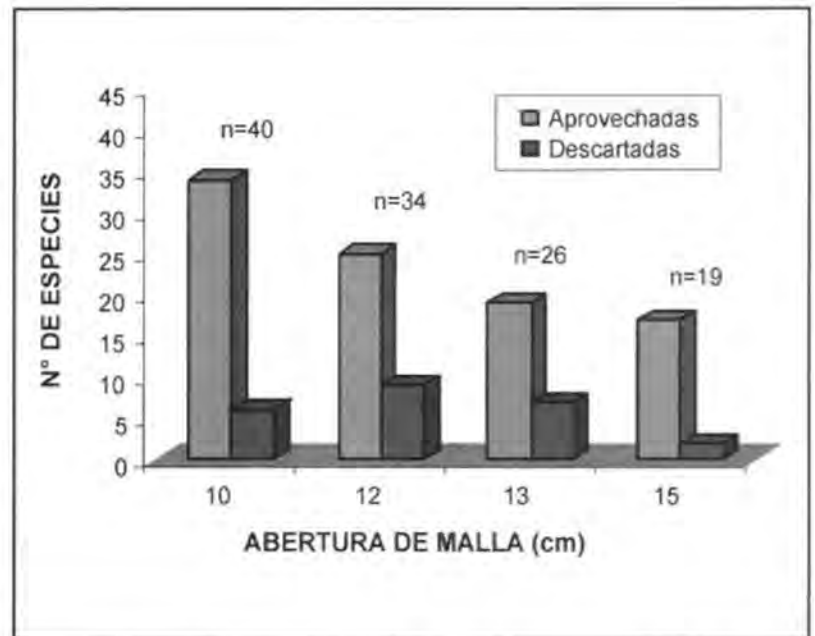


Figura 4.18. Número total de especies de peces (n) capturadas con redes bocachiqueras de deriva con diferentes aberturas de malla y proporción de especies aprovechadas.

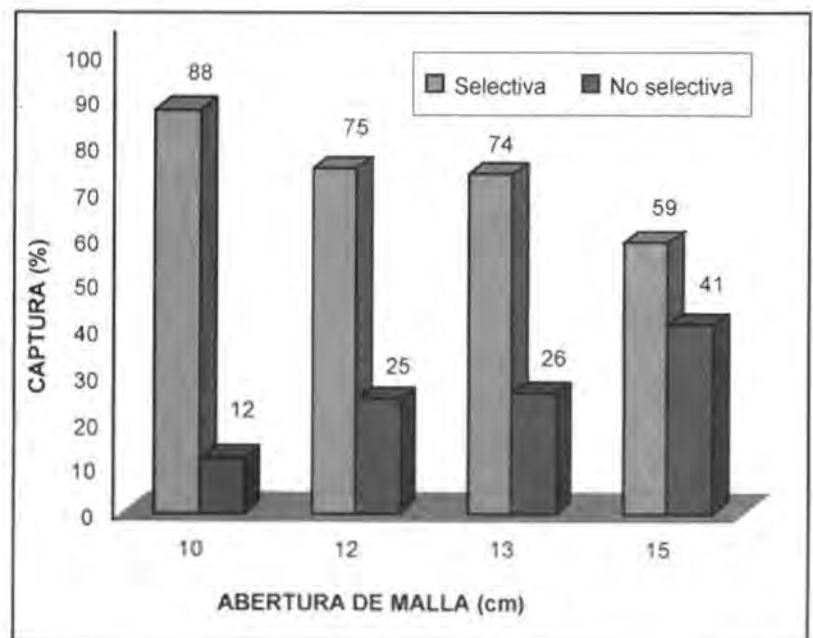


Figura 4.19. Frecuencia de captura (%) de ejemplares en forma selectiva (enmallado o aprisionado) y no selectiva (enredado) en las redes bocachiqueras de deriva de igual coeficiente de armado y diferente abertura de malla.

talla $L_{50\%}$ deseada, en este caso la TMMG o TMR.

El factor de selección (FS) encontrado para cada especie en los diferentes artes estudiados se promedió y se presenta en la tabla 4.1.

Ya que existe una relación lineal entre la longitud estándar (LS) y el perímetro circular máximo (PCM) del pez, ésta podría relacionarse con el FS que también es constante para cada especie. Al establecer la regresión FS vs PCM/LS de las diferentes especies estudiadas se obtiene una curva de tipo exponencial (Figura 4.20) que corresponde a la ecuación:

$$FS = 2.3072 (PCM/LS)^{-1.0879}$$

con la cual se puede predecir el FS de cualquier especie a partir de su relación PCM/LS, para los tipos de redes usadas en este trabajo.

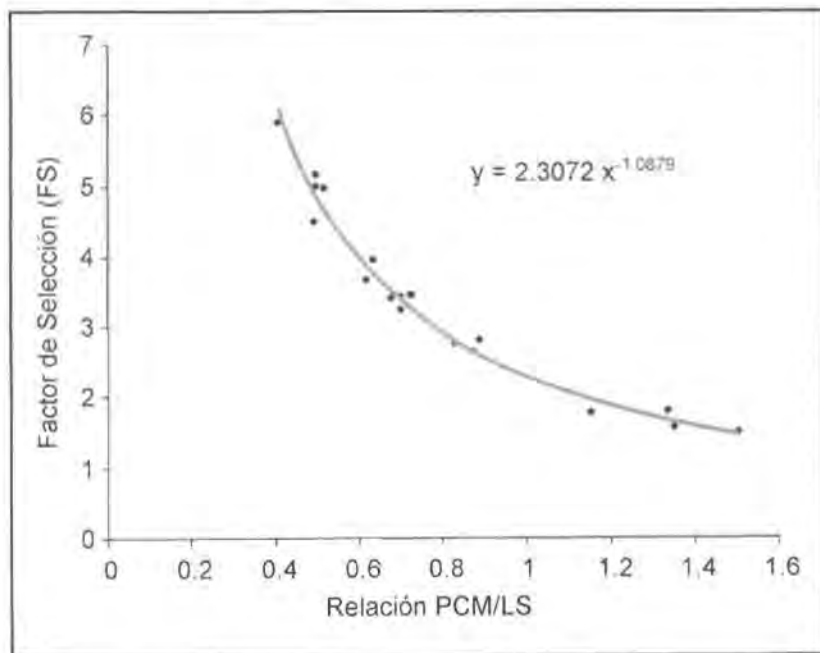


Figura 4.20. Regresión entre el Factor de Selección (FS) y la relación PCM/LS, para todas las redes de enmalle estudiadas.

Con base en esta relación se puede predecir el factor de selección de otras especies no estudiadas, sólo conociendo la relación PCM/LS para las redes de enmalle que tengan características iguales a las utilizadas en la presente investigación.

Estimación de la abertura de malla óptima de selección

Es deseable que en las pesquerías se capturen ejemplares que se hallan reproducido por lo menos una vez, para garantizar una explotación sostenible del recurso; en este caso el tamaño de malla ideal sería aquel en el cual sólo quedarán atrapados peces con talla igual o superior a la talla media de madurez gonadal (TMMG). Con base en esta premisa si se desea reglamentar un tamaño de malla óptimo partiendo de la metodología propuesta por Baranov (1948), se requiere además de tener la relación perímetro circular máximo y la longitud estándar, conocer la talla media de madurez de las especies de interés. En la Orinoquia ésta información se tiene para unas pocas especies, debido a la dificultad de reunir cantidad suficiente de datos para estimar estos parámetros.

En este estudio se trabajó con las TMMG definidas preliminarmente para nueve especies y para aquellas de las cuales no se tenía información se tomaron como referencia las tallas mínimas de captura reglamentadas mediante la Resolución N° 2086 de Inderena. En la medida que estudios posteriores modifiquen estas longitudes se podrán aplicar los cálculos presentados para actualizar la abertura de malla óptima de acuerdo con las especies explotadas.

Tabla 4.1. Factor de selección (FS) para 21 especies ícticas de consumo en la baja Orinoquia

Especie	Nombre Comun	No. de individuos muestreados	Factor de selección (FS)	Numero de FS promediados*	Desviación estándar
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Chanclero	107	4.5	2	1.13
<i>Cichla orinocencis</i>	Pavón tres estrellas	57	3.450	2	0.354
<i>Cichla temensis</i>	Pavón pintalapa	26	3.4	2	0.283
<i>Goslinia platynema</i>	Baboso	33	5.150	2	0.636
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Hemiodo de punto	52	3.95	2	0.354
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Payara	51	3.675	4	0.126
<i>Metynnis hypsauchen</i>	Moneda	23	1.5	1	
<i>Myleus rubripinnis</i>	Gancho rojo	12	1.8	1	
<i>Mylossoma duriventre</i>	Palometa	170	1.571	7	0.0756
<i>Pellona castelnaeana</i>	Sardinata dorada	113	3.440	5	0.114
<i>Pellona flavipinnis</i>	Sardinata blanca	67	3.233	3	0.115
<i>Pimelodus sp.</i>	Capaceta	113	5	2	0
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pacora	111	3.425	4	0.320
<i>Prochilodus mariae</i>	Bocachico	367	2.771	7	0.256
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Rayado fasciatum	44	4.975	4	0.538
<i>Pterigoplichthys gibbiceps</i>	Cucha mariposa	64	2.4	3	0.265
<i>Rhaphiodon vulpinis</i>	Payarin	15	5.9	1	
<i>Semaprochilodus kneri</i>	Colirayado	220	2.650	4	0.1
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	Sapuara	113	2.817	6	0.256
<i>Serrasalmus sp.</i>	Caribe pampano	104	1.767	3	0.058
<i>Triporthesus angulatus</i>	Arenca	31	2.750	2	0.212

* Corresponde a los FS encontrados para la especie en los diferentes artes de pesca estudiados.

Tabla 4.3. Abertura de malla óptima estimada para 14 especies de peces comerciales del área de influencia de Puerto Carreño, de acuerdo con las metodologías de Pope *et al.* (1983) y Baranov (1948).

Especie	Nombre común	TMMG o TMC (L. S. en cm)	Abertura de malla óptima estimada (cm)	
			Metodología de Pope <i>et al.</i> (1983)	Metodología de Baranov (1948)
<i>A. brevifilis</i>	Boca sin hueso o chancleto	35	7	7
<i>C. orinocensis</i>	Pavón tres estrellas	30	9	9
<i>C. temensis</i>	Pavón pintalapa	30	9	8
<i>G. platynema</i>	Baboso	71	14	14
<i>H. scomberoides</i>	Payara	55	15	14
<i>M. duriventre</i>	Palometa	26	17	14
<i>P. castelnaeana</i>	Sardinata dorada	40	12	11
<i>P. fasciatum</i>	Bagre rayado	72	15	15
<i>P. flavipinnis</i>	Sardinata blanca	40	12	11
<i>P. mariae</i>	Bocachico coporo	27	10	9
<i>P. squamosissimus</i>	Pacora	32	9	9
<i>R. vulpinus</i>	Payarin	45	8	7
<i>S. kneri</i>	Coporo rayado	26	10	9
<i>S. laticeps</i>	Sapuara	35	12	13

BIBLIOGRAFÍA

- BARANOV, F. I. 1948. Theory and assessment of fishing gear. In Pishchepromizdat (ed.), *Theory of fishing with gillnets*, Maple, Ontario, 45.
- BARTHEM, R. B. 1987. Uso de redes de espera no estudo de ritmos circadianos de algumas espécies de peixes nos lagos de várzea do rio Solimoes. *Rev. Brasil. Zoo*, 3: 409-422.
- GRANADOS, J. y J. ESCOBAR. 1977. Selectividad de trasmallos para las especies de pacora (*Plagioscion surinamensis*) y bocachico (*Prochilodus reticulatus*) en ciénagas del bajo Magdalena (Colombia). Proyecto para el desarrollo de la pesca continental INDERENA-FAO. Cartagena. 48 p.
- HOVGÅRD, H. 1996. Effect of twine diameter on fishing power of experimental gill nets used in Greenland waters. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 1014 – 1017.
- HOVGÅRD, H., H. LASSEN, N. MADSEN, T. M. POULSEN y D. WILEMAN. 1999. Gillnet selectivity for North Sea Atlantic cod (*Gadus morhua*): model ambiguity and data quality are related. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56: 1307– 1316.
- HUSE, I., C.A. GUNDERSEN y K. H. NEDREAAS. 1999. Relative selectivity of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*, Walbaum) by trawls, longlines and gillnets. *Fisheries Research*, 44(1): 75-93.
- HUSE, I., S. LØKKEBORG y A.V. SOLDAL. 2000. Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock. *J. Mar. Sci.* 57(4):1271-1282.
- JENSEN J.W. 1995 a. Evaluating catches of salmonids taken by gillnets. *J. Fish Biol.*, 46 (5): 862-871.

JENSEN J.W. 1995 b. A direct estimate of gillnet selectivity for brown trout. *J. Fish Biol.*, 46 (5): 857-861.

MATTSON, N.S. 1994. Direct estimates of multi-mesh gillnet selectivity to *Oreochromis shiranus chilwae*. *J. Fish Biol.*, 45(6): 997-1012.

NOVOA, D. 1982. Análisis histórico de las pesquerías del río Orinoco. 21-48 p. En:

Novoa, R.D. (Eds.) Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Corp. Venez. Guayana, Editorial Arte, Caracas.

POPE, J. A., A. R. MARGETES, J. M. HAMLEY y F. F. AKYUZ. 1983. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Parte 3 Selectividad del arte de pesca. FAO Doc. Téc. Pesca., 41: 1-56.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los pescadores artesanales de especies de consumo del área de Puerto Carreño, Vichada y al señor Yeri Arbey Malpica, por su colaboración en las faenas de pesca. Al Dr. Mauricio Valderrama Barco, por su asesoría y sugerencias durante toda las fases de la investigación. Al señor Francisco Cardozo Leguizamo por la elaboración de la figura 4.4. A los funcionarios del INPA del CIFPA y de la Regional Oriental, por el apoyo logístico dado al proyecto. A la Dra. Piedad Victoria Daza, por las sugerencias para mejorar el documento final.

Aspectos biológicos de algunas especies de peces para consumo en la baja Orinoquia colombiana, área de frontera con Venezuela



Brachyplatystoma filamentosum, Valentón
Foto: Archivo INPA

INTRODUCCIÓN

En la zona de la baja Orinoquia colombiana, área de frontera colombo-venezolana en el río Orinoco, se explotan comercialmente 39 especies ícticas para el consumo humano. De éstas, 19 son bagres o especies de cuero pertenecientes al orden de los Siluriformes de las familias Pimelodidae, Ageneiosidae, Doradidae y Loricariidae, las demás son especies

denominadas de escama, de las cuales 14 pertenecen al orden Characiformes de las familias Characidae, Prochilodontidae, Anostomidae, Curimatidae, Cynodontidae, Erytrinae y Hemiodontidae, cuatro al orden Perciformes de las familias Cichlidae y Scianidae y dos al orden Clupeiformes de la familia Clupeidae.

Es de amplio conocimiento que en los trópicos existe una alta diversidad y un bajo número de individuos por especie, por

ello el manejo de los recursos pesqueros en esta área es mucho más complejo que en las zonas templadas, ya que para mantener un aprovechamiento sostenido se debe hacer mayor énfasis en la conservación de la biodiversidad acuática. Así una herramienta indispensable en el manejo de la pesca es el conocimiento de la biología básica de las especies comerciales y su dinámica en el medio natural, elementos que para el caso de la Orinoquía colombiana no están aun muy bien establecidos, porque las especies vienen siendo explotadas desde hace varias décadas y muy pocos esfuerzos se han realizado para establecer su biología. Esta falta de conocimiento se debe también a que las especies cumplen parte de su ciclo de vida a lado y lado de la frontera y no existe un trabajo conjunto entre los dos países para estudiarlas.

Dada ésta necesidad, en el presente capítulo se hace un resumen de algunas características biológicas con especial énfasis en los aspectos tróficos y reproductivos de 14 especies comerciales para el consumo humano. A fin de que este trabajo pueda servir como base para establecer planes de manejo y como fuente de información básica para la potencial explotación de estas especies en la acuicultura.

METODOLOGÍA

Durante el período de mayo de 1998 a junio de 1999 se colectaron ejemplares de 14 especies comerciales usadas para el consumo humano, en los ríos Meta, Orinoco, Guaviare e Inírida y sus sistemas asociados.

De cada espécimen se registró información sobre nombre de la especie, fecha de colecta, localidad, longitud total, longitud estándar, peso total, peso eviscerado, sexo, estado de madurez gonadal y peso de las gónadas. Posteriormente los tractos digestivos fueron colocados en frascos con formol al 10% y las gónadas se preservaron aparte en solución Gilson, luego estas muestras fueron enviadas al laboratorio del INPA en Puerto López para su análisis.

Los hábitos alimenticios fueron evaluados con base en los métodos gravimétrico, numérico y de frecuencia de ocurrencia de Windell y Bowell (1978), Hyslop (1980) y Laevastu (1980).

Para el análisis de los datos se utilizó el Índice de importancia relativa (IIR) de Yañez (Yañez-Arancibia *et al.* 1976) que combina los métodos gravimétrico (% peso) y de frecuencia de ocurrencia (% FO), generando un rango porcentual de 1 a 100 que permite observar gráficamente el grado de importancia de los ítems en cada método y a la vez los enmarca por orden de relevancia dentro de tres cuadrantes, así:

Cuadrante I: corresponde a los grupos tróficos circunstanciales o que ocasionalmente consume el pez. Estos están enmarcados dentro del gráfico en la parte inferior en un rango de frecuencia de ocurrencia de 0 a 20% e IIR entre 0.0001 y 10.

Cuadrante II: este incluye todos los ítems alimenticios de importancia secundaria, los cuales se ubican en la parte intermedia de la gráfica en un rango de frecuencia de ocurrencia y un rango gravimétrico entre 20 y 40%.

Cuadrante III: este cuadrante engloba los grupos tróficos preferenciales o principales de la especie y se ubica en la parte superior derecha del gráfico, en el rango de frecuencia de ocurrencia y rango gravimétrico de 40 a 100%.

Los estados de madurez gonadal se determinaron de acuerdo con la escala de Nikolsky (1963) y Vazzoler (1996). Para determinar la época de reproducción se hizo un seguimiento a la variación mensual de frecuencia de ejemplares maduros.

La relación entre la talla y el peso corporal del pez se expresa como una función exponencial del peso en kilogramos contra la longitud estándar en centímetros, de acuerdo con la metodología descrita por Sparre y Venema (1995).

Familia Clupeidae

Los ejemplares de esta familia, pertenecientes al orden Clupeiformes, son peces pelágicos de mediano tamaño, con cuerpo alto, comprimido lateralmente, cabeza pequeña y alta con boca superior. La región ventral presenta una serie de sierras formadas por escamas modificadas. Una característica de la familia es no tener espinas en las aletas. Se encuentran en las capturas comerciales de los ríos estudiados dos especies de esta familia: *Pellona flavipinnis* conocida como sardinata blanca y *Pellona castelnaeana*, la sardinata dorada.

Pellona castelnaeana Valenciennes, 1847

DIANA DEL PILAR BELTRÁN-HOSTOS
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

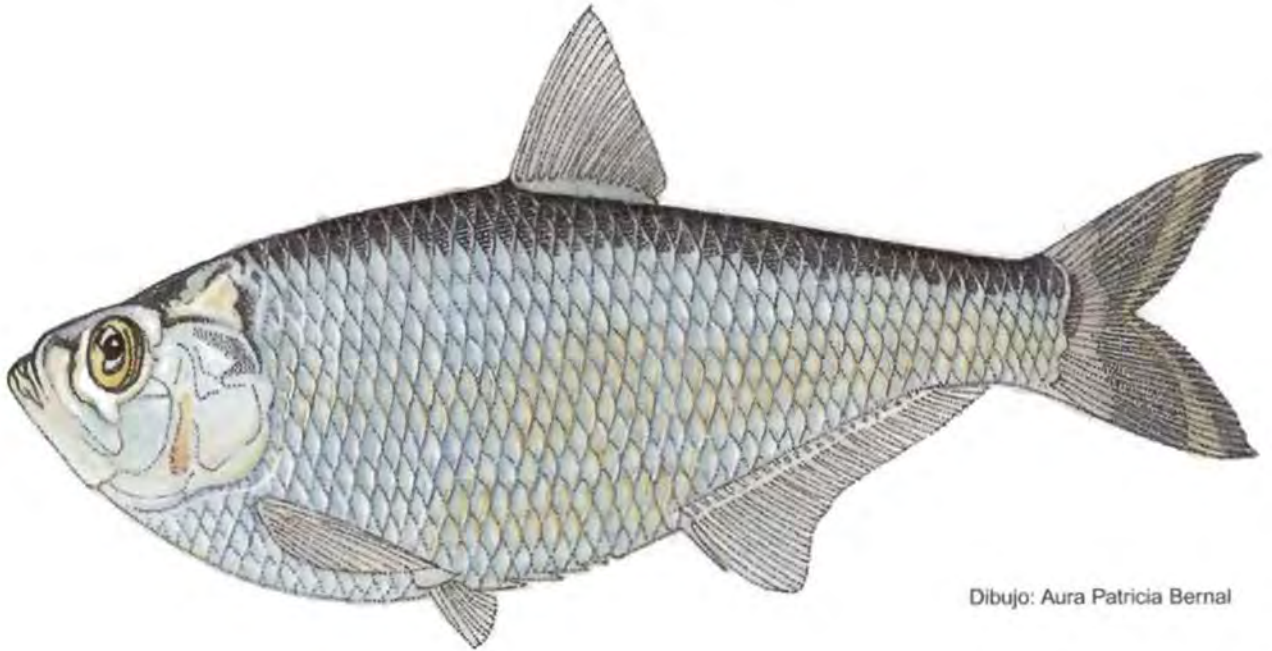
- Sinonimia: *Ilisha deauratus* Nakashima, 1941.
- Nombre común: sardinata dorada en Colombia; sardinata en Venezuela; bacalao, apapá-amarelo en Brasil.
- Distribución: se reporta en las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas.
- Descripción: se caracteriza por tener el cuerpo comprimido, abdomen quillado con sierras fuertes. La aleta caudal es bifurcada. Con 12 a 14 branquiespinas en la parte inferior del primer arco branquial. En la línea lateral tiene de 77 a 82 escamas, de 8 a 9 escamas sobre la línea lateral y de 26 a 30 escamas predorsales. El color del cuerpo es casi enteramente amarillento (Castro, 1994).
- Hábitos alimenticios: con el análisis de 94 contenidos estomacales se estableció que *P. castelnaeana* es una especie piscívora por excelencia, su dieta se compone casi enteramente de peces, especialmente de los órdenes Characiformes, Siluriformes y Gymnotiformes.

Observaciones de su aparato digestivo muestran que tiene un estómago alargado con paredes bastante distensibles y comparativamente más largo que el intestino; éste último es mucho más corto en relación con la longitud estándar (0.22 veces) y tiene un promedio de 340 ciegos pilóricos de 3 mm de ancho y 2 - 3 cm de largo que facilitan la digestión.

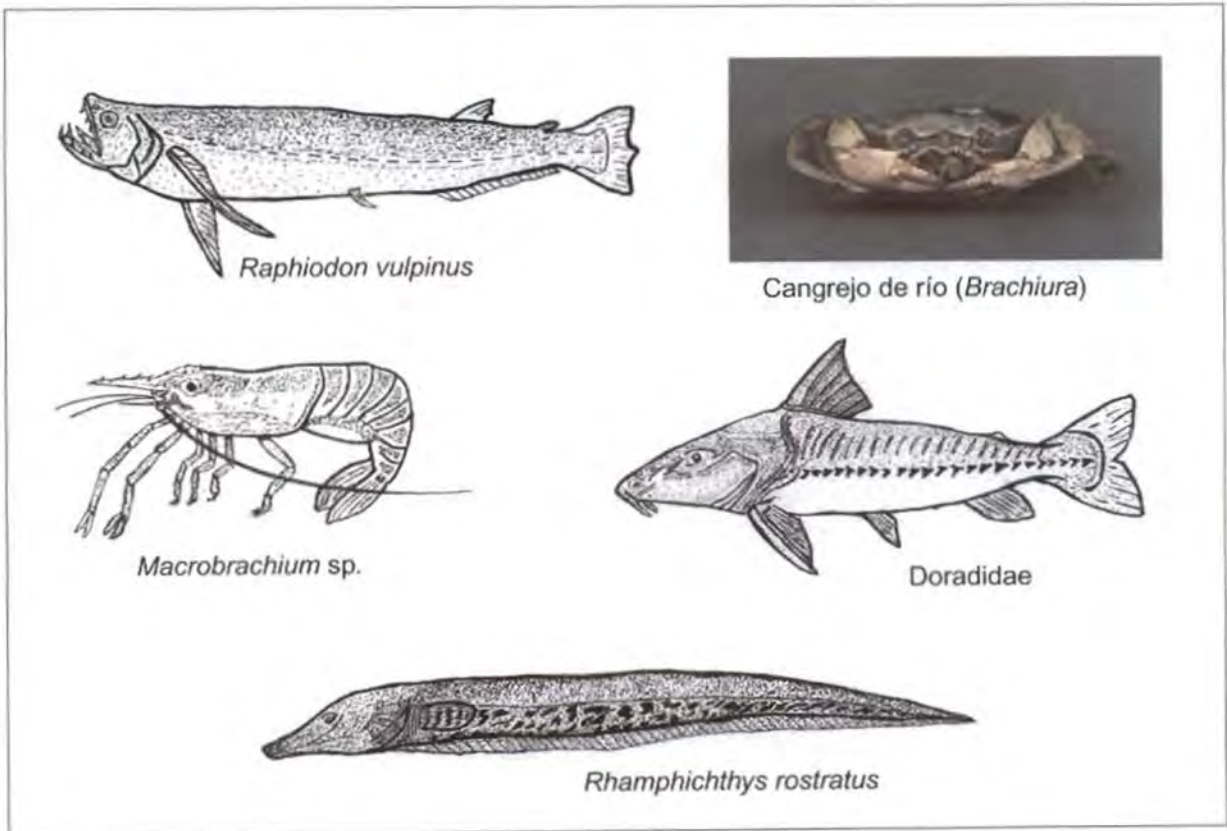
Se establecieron cinco categorías alimentarias para la especie: restos de pez (IIR=19.3), peces del orden Characiformes (IIR=14.4), peces del orden Siluriformes de la familia Doradidae (IIR=0.8), crustáceos decápodos del género *Macrobrachium* sp., cangrejos (IIR=0.018) y peces Gymnotiformes como *Rhamphichthys rostratus* (IIR=0.016) (Figura 5.1).

- Aspectos reproductivos: aunque no está bien establecida la época de reproducción de *P. castelnaeana*, los registros de peces maduros hacen presumir que esta se lleva a cabo en los meses de abril a mayo, inicio del período de lluvias, como se reporta

Pellona castelnaeana



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Algunos ítems alimenticios consumidos por *Pellona castelnaeana*.

para gran número de especies en la Orinoquía.

De manera preliminar se estimó la talla media de madurez gonadal (longitud estándar) en 43 cm para las hembras (n=25), 52 cm para los machos (n=7) y 45 cm para los sexos combinados (n=32).

- Tallas de captura: en el período estudiado se encontró una talla media de captura (longitud estándar) de 47 cm (n=99; *s=8) y se comercializa en un rango de 30 a 67 cm. De acuerdo con Ferreira *et al.* (1998)

la especie en el río Amazonas sobrepasa los 60 cm de longitud total.

- Relación longitud-peso: se encontró para la especie una relación entre la longitud estándar (L, en cm) y el peso eviscerado (W, en kg), expresada por la ecuación:

$$W = 2.35 \cdot 10^{-5} L^{2.9} \quad n=99; \quad *r=0.9$$

Los límites de confianza para b con un 95% de confianza son: [3; 2.8], por lo que se puede decir que la especie presenta un crecimiento de tipo isométrico.

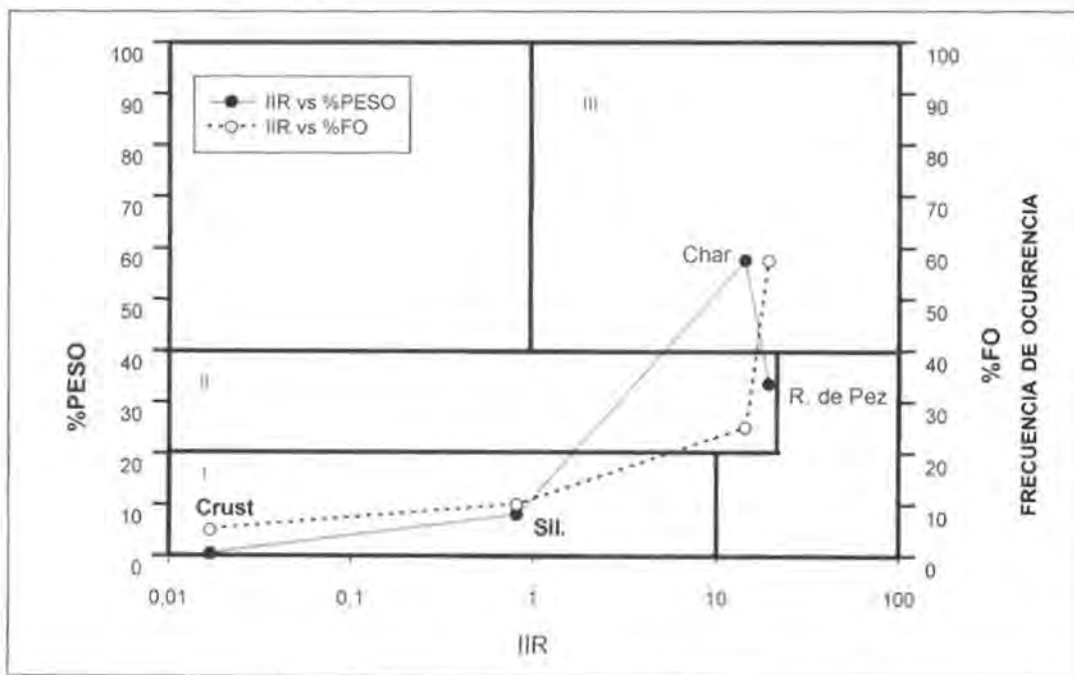


Figura 5.1. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *P. castelnaeana* en la baja Orinoquía (R. de pez: Restos de pez; Char: Characiformes; Sil: Siluriformes; Crust: Crustáceos).

* n: Número de ejemplares medidos

** s: Desviación estándar

* r: Coeficiente de correlación

Familia Characidae

Es la familia más grande del Orden Characiformes, con cerca de 700 especies. La amplia variedad de formas no permite dar una caracterización definida para este grupo. En la captura comercial sólo se reportaron seis especies de esta familia: *Brycon falcatus* (yamú o bocón), *Colossoma macropomun* (cherna o cachama negra), *Mylossoma duriventre* (palometa), *Piaractus brachypomus* (cachama blanca o morocoto), *Pygocentrus cariba* (caribe pechirrojo) y *Serrasalmus* sp. (caribe pampano).

Brycon falcatus Müller y Troschel, 1844

DIANA DEL PILAR BELTRÁN-HOSTOS
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Chalceus labrosus* Jardine y Schomburgk, 1841; *Brycon schomburgkii* Müller y Troschel, 1844.
- Nombre común: yamú o bocón en Colombia y Venezuela.
- Distribución: habita en ríos y lagunas de los sistemas del río Orinoco.
- Descripción: tiene el cuerpo comprimido lateralmente, boca terminal y presenta 20 branquiespinas en cada arco branquial. La aleta dorsal tiene de 10 a 11 radios, las aletas pectorales 14 radios, las ventrales 10 radios, la anal 21 radios y la caudal 22 a 23 radios. La línea lateral es curva hacia abajo con un número de escamas que varía entre 54-60.

La coloración del cuerpo es oscura iridiscente en el dorso hasta un color completamente blancuzco en la región ventral (Eigenmann, 1912; Useche *et al.*, 1993). Presenta una franja de color negro en la base de la aleta caudal que se extiende hacia los lóbulos, siendo más

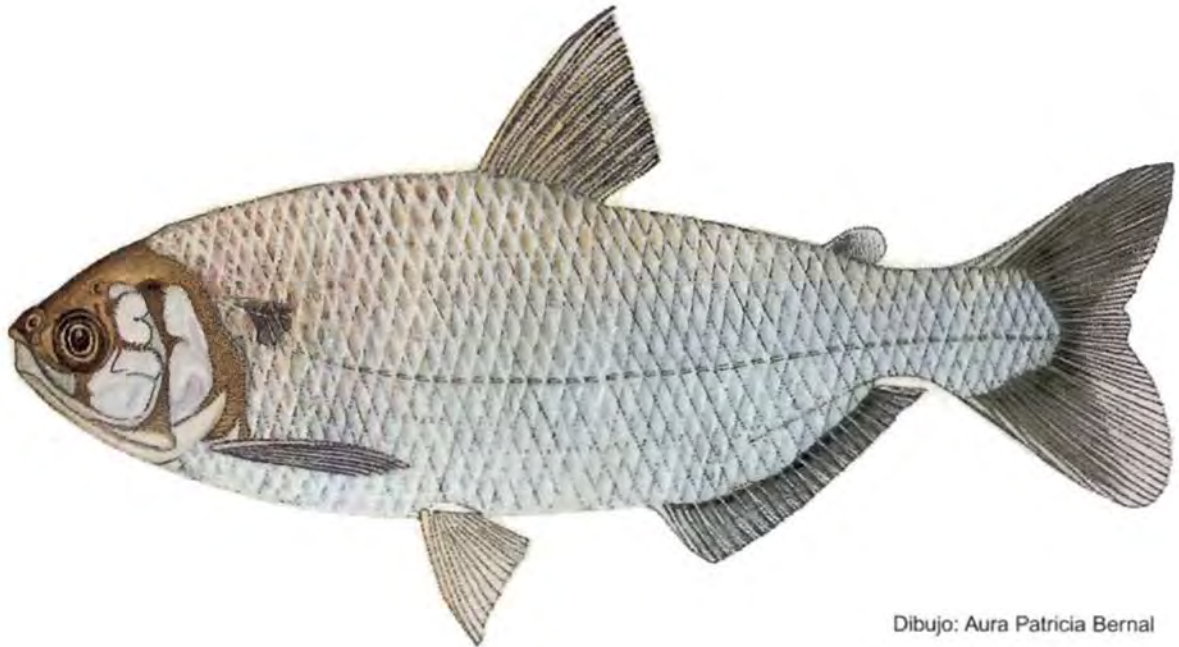
prominente en el superior. La base de la aleta anal también es de color negro.

- Hábitos alimenticios: *B. falcatus* se puede catalogar como un pez herbívoro frugívoro por que se alimenta preferencialmente de semillas, frutos y material vegetal terrestre proveniente de la vegetación ribereña.

Se observaron 244 contenidos estomacales en los cuales se encontraron 13 categorías tróficas. A lo largo del año las semillas y frutos fueron el ítem preferencial con IIR=72.9 (Figura 5.2), principalmente en los períodos hidrológicos de aguas ascendentes (IIR=90), aguas altas (IIR=52.3) y aguas bajas (IIR=36.6). Los restos vegetales predominaron en el período de aguas descendentes (IIR= 47.5) y en ese mismo período los insectos (IIR= 9.6) fueron el alimento secundario.

Las semillas identificadas corresponden en su mayoría a las familias: Malphiaceae, Sapotaceae (*Pouteria* sp.),

Brycon falcatus



Dibujo: Aura Patricia Bernal

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA



Principales frutos consumidos por *Brycon falcatus*

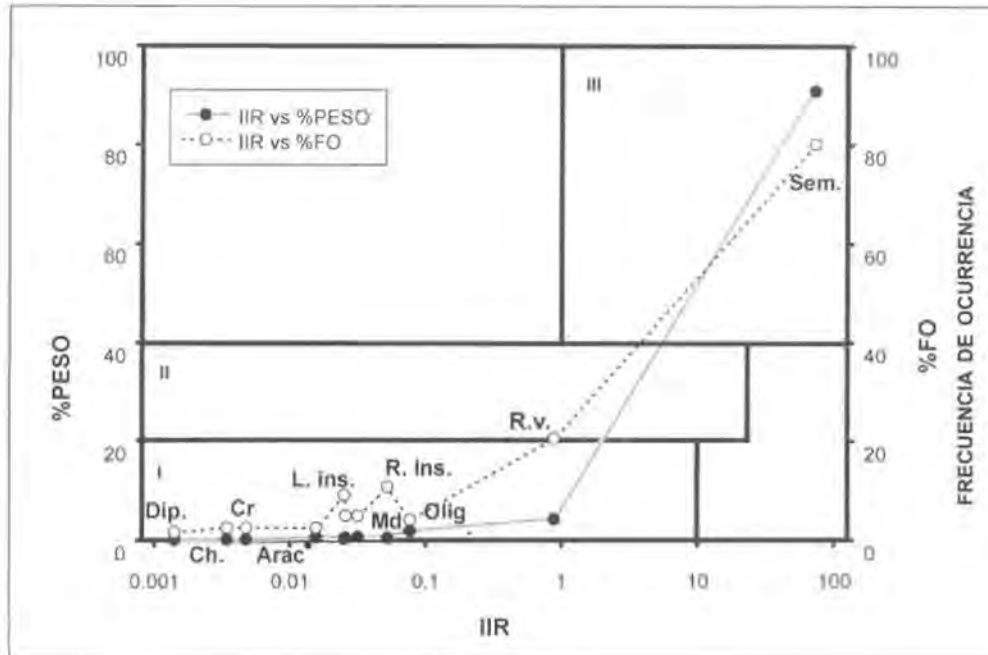


Figura 5.2. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Brycon falcatus* en la baja Orinoquía. (Sem: Semillas y frutos; R.v: Restos vegetales; Olig: Oligoquetos; R. Ins; Restos de insectos; Md: Material digerido; L. Ins: Larvas de insectos; Arac: Arácnidos; Cr: Crustáceos; Ch: Chilopoda; Dip: Diplopoda)

Lauraceae (*Ocotea sp.* - *Nectandra sp.*), Myrciaceae (*Eugenia sp.*) y Palmae (*Euterpe precatória* y *Attalea regia*).

Esta dieta la complementa con invertebrados como lombrices (Anélidos), gusanos (Diplópodos y Chilópodos), insectos (Himenópteros, Coleópteros y Plecópteros), arañas (Arácnidos) y cangrejos de agua dulce (Crustáceos), pero son ítems ocasionales y se cree que estos son importantes únicamente en la alimentación de juveniles. El consumo de insectos también fue reportado para la especie *Brycon siebenthalae* por Useche *et al.* (1993) quienes consideran este ítem importante en la temporada de verano.

En otra especie, *Brycon melanopterus*, estudiada por Muñoz *et al.* (1996) en el Amazonas también encuentra semillas

y frutos en sus contenidos estomacales, estas en su mayoría pertenecían a la familia Palmae, las cuales le aportan al pez buena parte de los nutrientes dados sus altos contenidos de aceite, fósforo y proteínas.

El Yamú ingiere las semillas y frutos prácticamente enteros, lo cual tiene gran importancia en la colonización y dispersión de los árboles de las áreas inundadas. Lo anterior fue comprobado por medio de radioteleetría en otra especie del mismo género, *B. guatemalensis*, esta especie puede recorrer entre 1 y 100 km dispersando gran cantidad de semillas, ayudando así a mantener los bosques de galería (Horn, 1997).

- Aspectos reproductivos: esta especie presenta una migración desde las lagunas hacia el canal principal para

reproducirse. En el río Inírida, la época de reproducción va de abril a junio, aunque se han observado individuos maduros desde enero y en reposo o reabsorción en mayo y junio.

La talla media de madurez gonadal (longitud estándar) se estimó preliminarmente para las poblaciones del

área en 41 cm para sexos combinados (n=67).

- Tallas de captura: los ejemplares de esta especie son de tamaño mediano, encontrando en el área de Inírida una talla promedio de captura de 29 cm de longitud estándar (n=308; s=5), con un rango que oscila entre 16 y 50 cm.

Mylossoma duriventre Cuvier, 1817

DIANA DEL PILAR BELTRÁN-HOSTOS

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Mylossoma duriventri* Cuvier, 1817; *Myletes duriventris* Cuvier, 1817; *Mylossoma duriventris* Cuvier, 1817; *Myletes albiscopis* Cope, 1872; *Metynnis unimaculatus* Steindachner, 1908; *Mylossoma ocellatum* Eigenmann, 1915; *Mylosoma ocellatum* Eigenmann, 1915; *Mylossoma argenteum* Ahl, 1928.
- Nombre común: palometa en Colombia; garopa, dólar plateado o palometa en Venezuela; pacupeba en Bolivia; pacú, pacú-manteiga, neje bajara o pacú-toba en Brasil.
- Distribución: se ha reportado en las cuencas de los ríos Orinoco, Amazonas y río de La Plata.
- Descripción: se caracteriza por tener el cuerpo muy comprimido en forma de disco con el abdomen quillado, la aleta anal densamente escamada con 37 radios ramificados, la aleta dorsal con 17 - 19 radios. Tiene de 18 a 22 sierras ventrales, la última muy cerca al primer radio de la aleta anal. Tiene cuatro dientes a cada lado de la mandíbula y espina predorsal ausente.

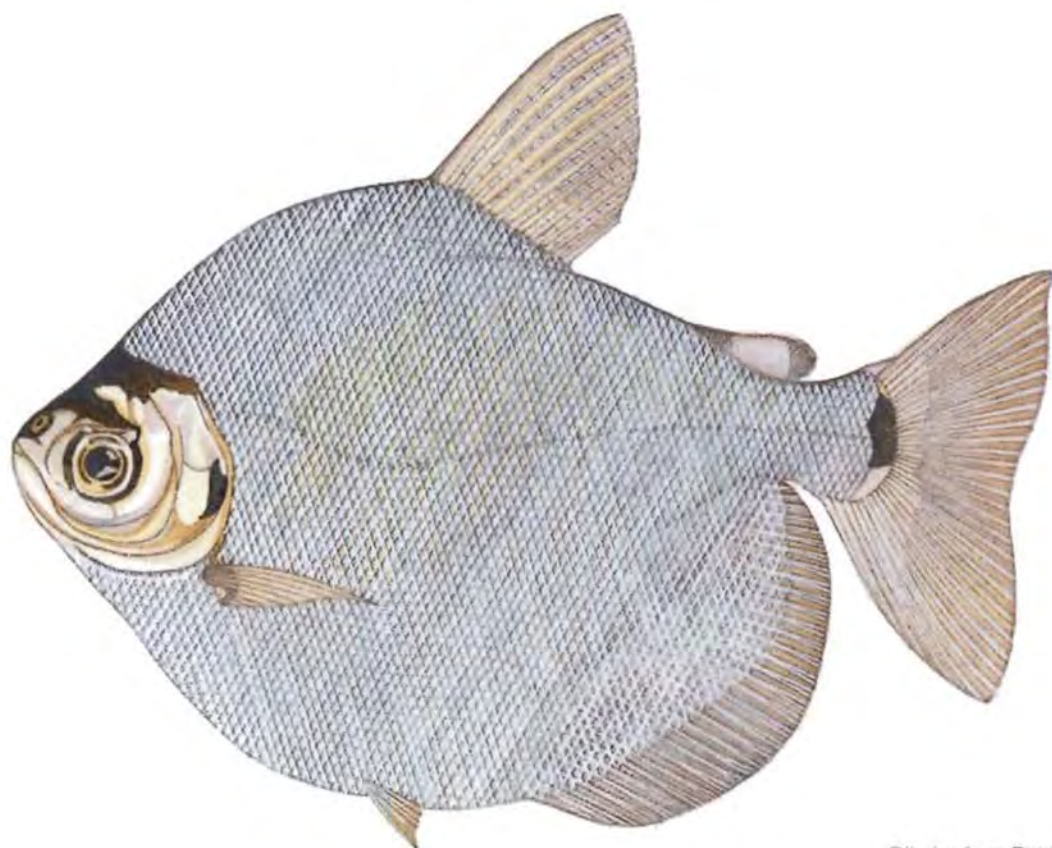
El cuerpo es de color ceniza plateado con una mancha oscura evidente sobre el opérculo, el iris es rojo y la aleta anal tiene bordes con tonalidades anaranjadas (Taphorn, 1992).

- Hábitos alimenticios: la palometa es considerada una especie hervívora. Su dieta se basa principalmente en semillas y restos vegetales como hojas, flores y tallos.

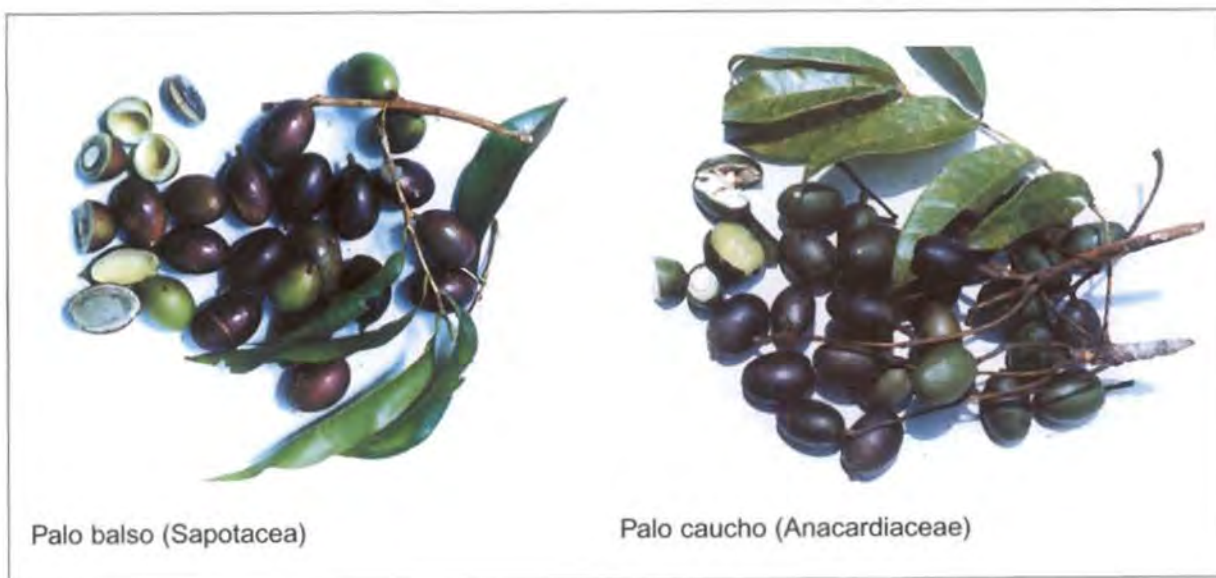
Los contenidos estomacales se encuentran muy particulados debido a que la dentadura de *M. duriventre* posee dientes molariformes especiales para triturar. El estómago de esta especie tiene paredes delgadas y flexibles que le permiten almacenar grandes cantidades de alimento. El intestino es moderadamente largo 2.3 veces la longitud estándar y con un promedio de 12 ciegos pilóricos que le proporciona mayor superficie de absorción.

El análisis de 153 estómagos reveló que el espectro trófico de la especie está constituido de cinco categorías: semillas trituradas (IIR=28.9), restos vegetales (IIR=13.4), material digerido

Mylossoma duriventre



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Frutos consumidos por *Mylossoma duriventre*

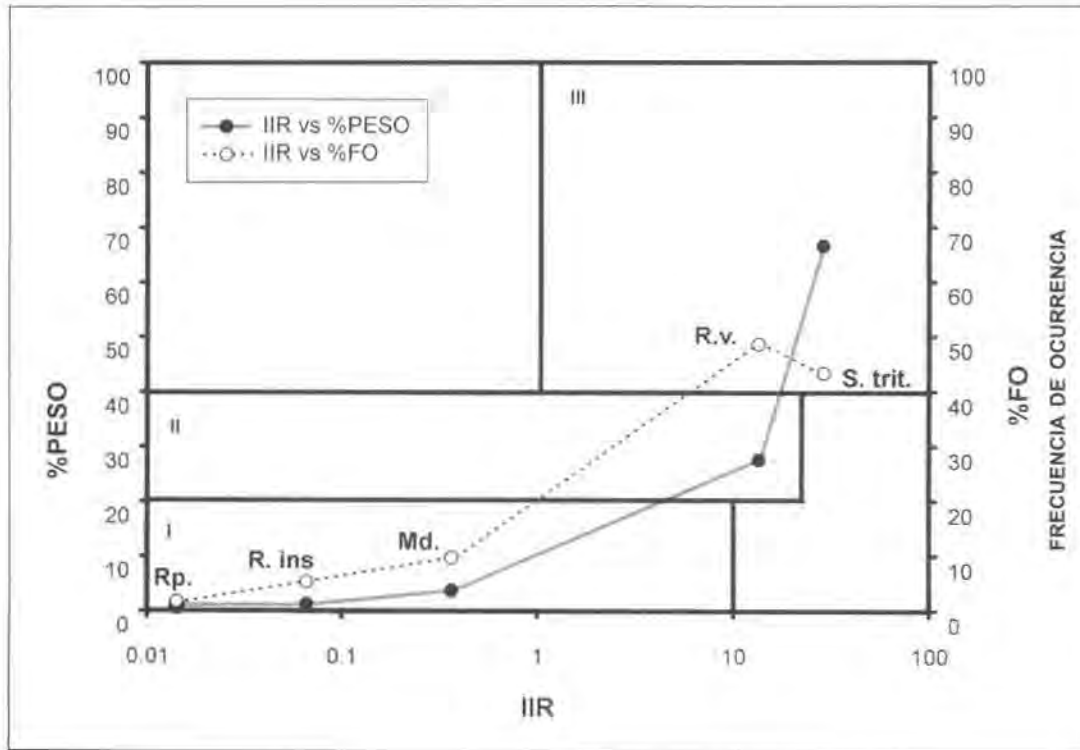


Figura 5.3. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Mylossoma duriventre* en la baja Orinoquia (S. trit: Semillas trituradas; R.v: Restos vegetales; Md: Material digerido; R. ins: Restos de insectos; Rp: Restos de peces)

(IIR= 0.36), restos de insectos (IIR=0.07) y restos de peces (IIR=0.014), como se puede observar en la figura 5.3. En la época de aguas altas y descendentes, *M. duriventre* se alimenta principalmente de semillas (IIR= 80.3 y 82.7) de las familias Palmae, Euphorbiaceae (*Alcornia fluiatilis*) y dos especies conocidas como Palo balso y Palo caucho de la familia Sapotaceae y Anacardiaceae.

Hacia el verano, cuando desciende el nivel de los ríos es evidente la poca abundancia de las semillas, para entonces la dieta de esta especie se compone principalmente de restos vegetales (IIR= 55.5 y 30).

Lugo (1989), Thaporn (1992), Useche *et al.* (1993) y Ferreira *et al.* (1998), también clasifican la palometa como

herbívora, mientras que Ruiz (1994) y Muñoz *et al.* (1996) la definen como una especie omnívora en donde el material vegetal, semillas e insectos son los principales componentes de su dieta.

- Aspectos reproductivos: el período reproductivo de la especie comprende los meses abril a junio, época de inicio del invierno en la Orinoquia. Los ejemplares maduros salen de las lagunas y rebalses a depositar los huevos en el canal principal de los ríos. Esta especie puede migrar río arriba antes de desovar y se moviliza en cardúmenes; evidencia de este comportamiento se observó en los Raudales de Atures en el río Orinoco.

Los huevos y larvas son arrastrados por la corriente hacia las áreas de

rebalse donde encuentran refugio y alimento.

Las hembras presentan desove total, con fecundidad relativa de 201149 huevos/kg (n=49; s=111189) y diámetro medio de los huevos de 732 micras (n=17; s=79 micras).

La talla media de madurez gonadal se estimó en 25.6 cm de longitud estándar para las hembras (n=122), 22 cm para

los machos (n=52) y 24.6 cm para los dos sexos combinados (n=174).

- Tallas de captura: los ejemplares de esta especie son de tamaño pequeño, la longitud estándar promedio de captura es de 23.7 cm (n=724; s=2.8), pero pueden variar entre 15 y 31 cm. Para la misma especie en la parte media del río Amazonas, Ferreira *et al.* (1998), reportan una talla de 20 cm.

Pygocentrus cariba Humboldt, 1821

JAVIER ALEJANDRO MALDONADO-OCAMPO
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Serrasalmo albus* Humboldt, 1821; *Serrasalmo caribe* Valenciennes 1849; *Serrasalmus (Pygocentrus) notatus* Lutken, 1874; *Pygocentrus stigmaterythraeus* Fowler, 1911.
- Nombre común: piraña, caribe pechirrojo, caribe colorado o caribe capaburro en Colombia y Venezuela.
- Distribución: cuenca del río Orinoco.
- Descripción: esta especie se caracteriza por tener un cuerpo robusto, levemente comprimido lateralmente, cabeza corta con la maxila inferior proyectada sobrepasando la maxila superior. Posee 14 a 24 sierras ventrales prepélvicas y 5 a 10 postpélvicas (Maldonado, 1999). Los dientes son tricúspides en una sola hilera. Presenta 76 a 110 escamas en la línea lateral. La aleta dorsal tiene entre 15 y 17 radios y la anal 29. El color del cuerpo es gris plateado en la parte dorsal y rojo fuerte en la parte ventral. Presenta una mancha negra detrás del opérculo.

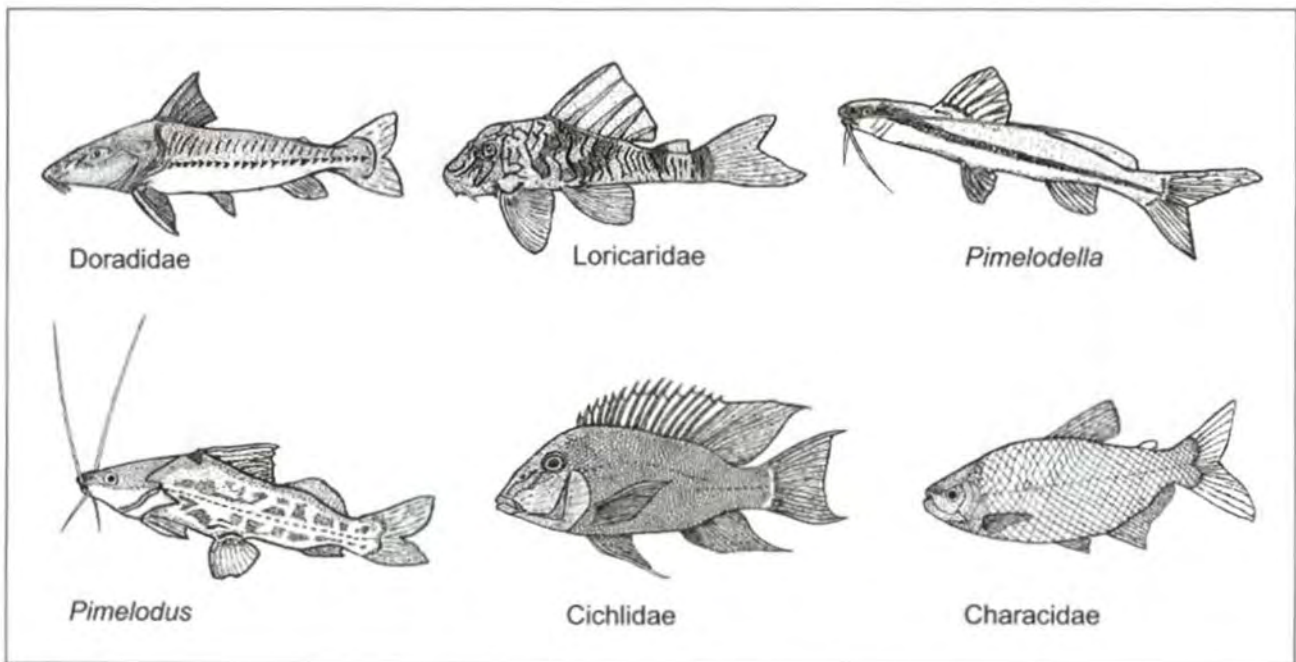
- Hábitos alimenticios: fueron examinados los contenidos estomacales de 156 individuos que variaron en tamaño de 130 a 440 mm de longitud estándar. Del total, 42 estómagos (26.9%) estaban vacíos.

Los resultados del análisis de los contenidos estomacales de *P. cariba*, muestran que es un pez carnívoro con un espectro de siete categorías de alimento. Los restos de pez: escamas, tejido y dientes de esta misma especie y de otras especies del género *Serrasalmus*, vértebras y restos óseos, constituyen el grupo con mayor frecuencia de ocurrencia (37.2%) y representación en peso (71.3%), con un IIR de 38.4. El segundo ítem está conformado por hojas de la familia Gramineae y semillas pertenecientes a la familia Myricaceae, igualmente raíces, flores y restos de troncos, con IIR de 3.1. Peces pertenecientes en su mayoría al orden de los Siluriformes (familias Doradidae: *Oxydoras* sp.; Loricariidae y Pimelo-

Pygocentrus cariba



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Grupos de peces que son consumidos por *Pygocentrus cariba*.

didae: *Pimelodus sp.* y *Pimelodella sp.*), seguido de Characiformes (familia Characidae) y Perciformes (familia Cichlidae), ocuparon el tercer lugar con IIR de 0.55. Los otros grupos ocasionales o circunstanciales fueron: restos de anélidos (IIR=0.02), restos de artrópodos terrestres (orden Ortóptera: familias Tetigonidae y Acrididae y otros no identificados) con IIR de 0.019, restos de crustáceos no identificados (IIR=0.00038) y otros (plumas de aves no identificadas) con IIR de 0.046 (Figura 5.4).

Con el cálculo de la frecuencia de ocurrencia, los restos de pez obtuvieron 53.84%, los restos de material vegetal 37,17%, los peces al igual que los invertebrados 3.84%, otros invertebrados 2.56%, otros 1.28% y restos de crustáceos 0.64%.

En relación con el porcentaje gravimétrico, restos de peces fue el ítem con mayor valor (71.27%), seguido por peces con 14.5%. En tercer lugar se tienen los restos vegetales (8.33%) y finalmente las restantes categorías con menos de 1%.

- Aspectos reproductivos: la reproducción es anual y usualmente durante los tres primeros meses de la estación de lluvias (Taphorn, 1992). La fecundidad es alta, entre 3048 huevos en hembras pequeñas a 20000 en las de mayor tamaño (Winemiller y Taphorn, 1989). Los huevos son relativamente grandes, sobre 1.5 mm de diámetro (Taphorn, 1992).
- Tallas de captura: los ejemplares de esta especie se han reportado en la captura comercial en un rango de tallas de 13 a 44 cm de longitud estándar, con un promedio de 22.3 cm (n=127; s=6.3)

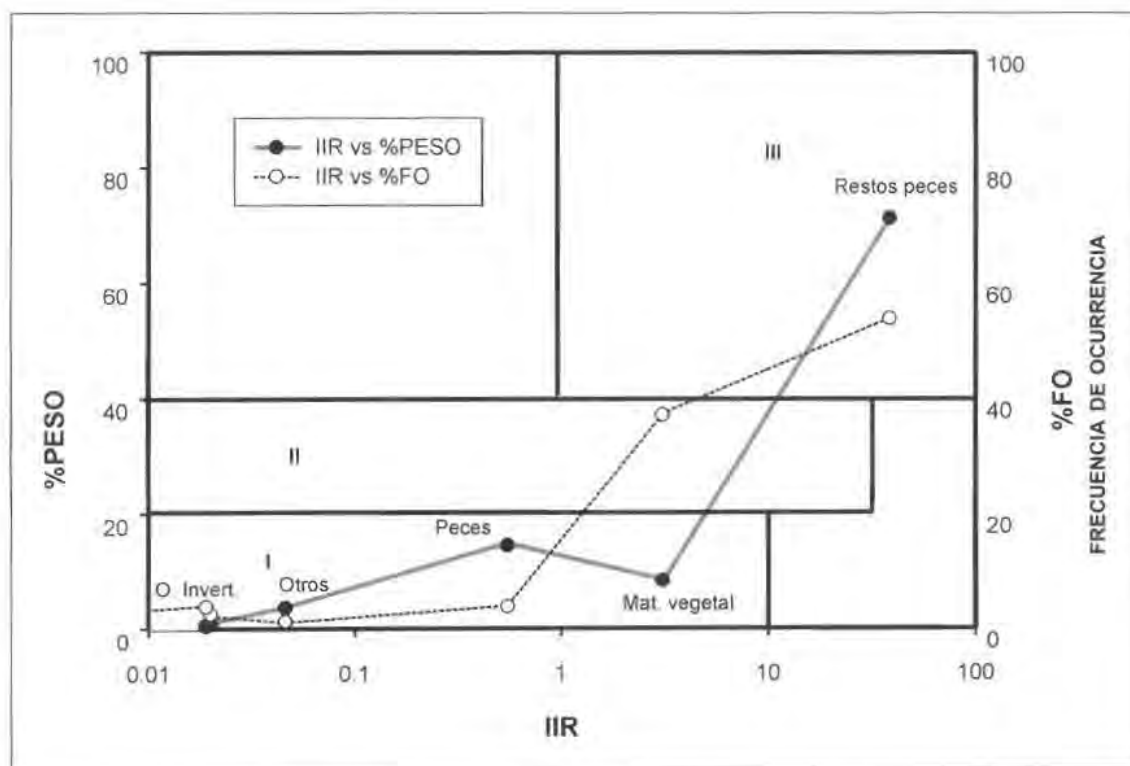


Figura 5.4. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Pygocentrus cariba* en la baja Orinoquía.



En general las pirañas atacan en cardumen a otros peces de mayor tamaño, especialmente cuando están atrapados en las redes.

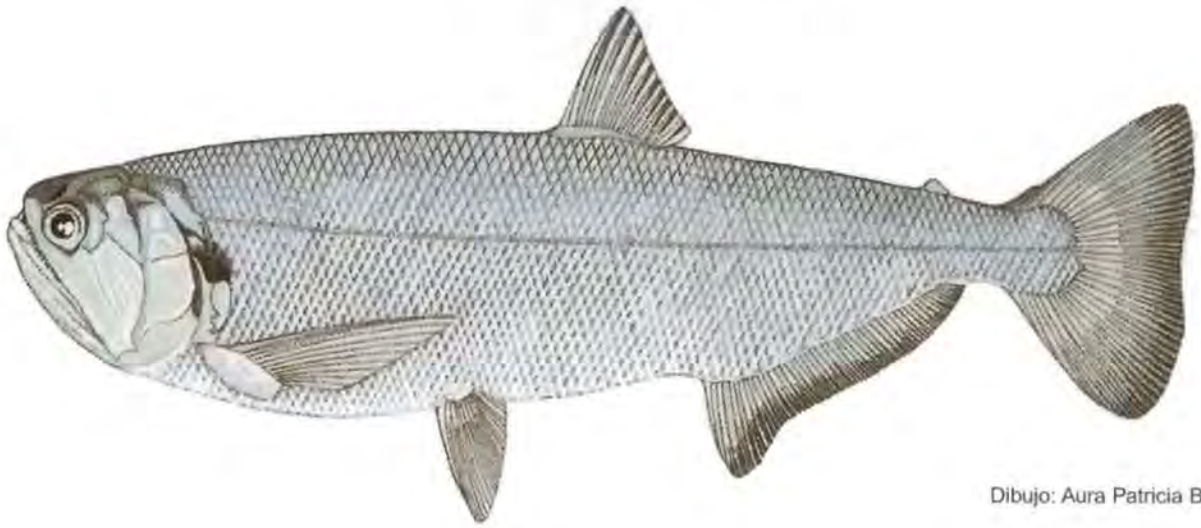
Foto: Archivo INPA

Hydrolycus scomberoides Cuvier, 1816

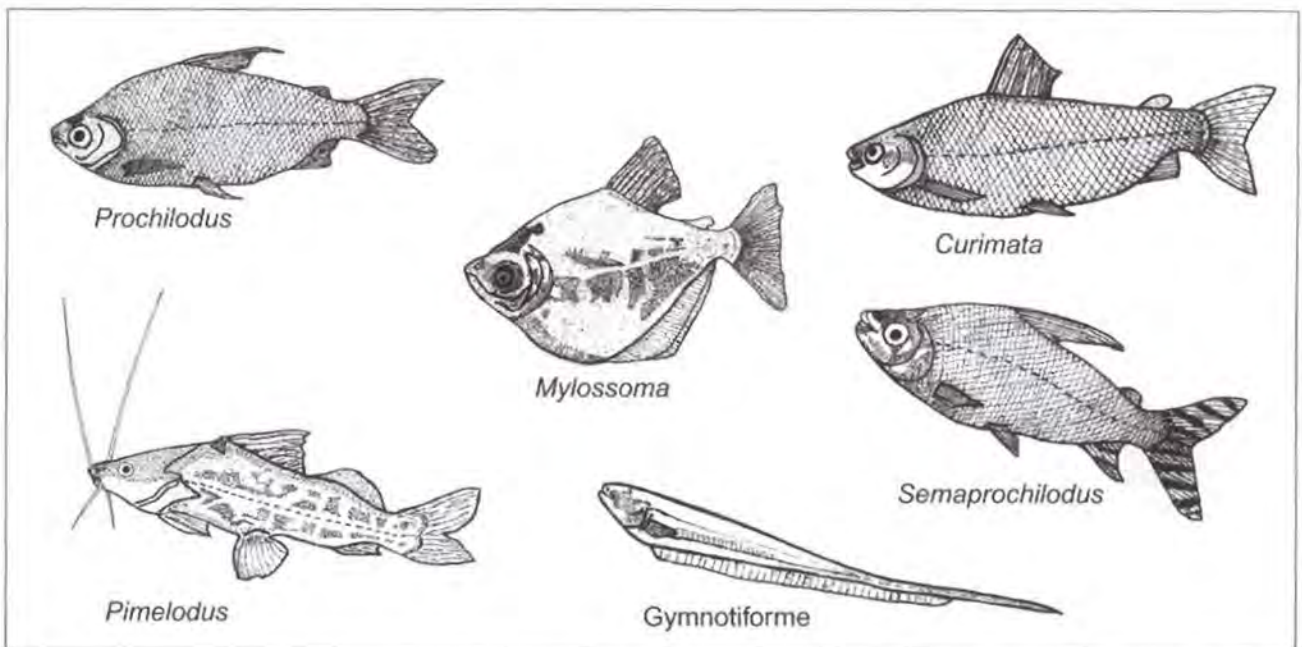
JOHN JAIRO REYES-HERRADA
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Hydrocynus scomberoides* Cuvier 1816; *Hydrocyon scomberoides* Cuvier 1819; *Hydrolycus scomberoides* Cope, 1876; *Hydrolicus scomberoides* Eigenmann y Allen, 1942.
- Nombre común: payara en Colombia y Venezuela; cachorro en Bolivia; peixe-cachorro, cachorra o pirandirá en Brasil.
- Distribución: se encuentra ampliamente distribuida en los ríos de las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas.
- Descripción: es un pez de escamas cicloideas con una coloración blanco plateada en el cuerpo y una mancha oscura sobre la abertura branquial, cuerpo alto y comprimido lateralmente. Presenta un par de dientes caninos en la maxila inferior que sobresalen de los demás y se encajan en el palato, apareciendo en la superficie externa de la maxila superior. La aleta anal tiene de 33 a 40 radios y se inserta por detrás de la base de la aleta dorsal, la aleta caudal exhibe una banda oscura en el borde terminal; presenta 100 a 125 escamas sobre la línea lateral (Thaphorn, 1992).
- Hábitos alimenticios: *H. scomberoides* es una especie piscívora, su espectro trófico abarca una gran variedad de especies que incluye cinco familias y 18 géneros diferentes.

Hydrolycus scomberoides



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Principales ítems consumidos por *Hydrolycus scomberoides*

De acuerdo con los análisis realizados el grupo de los Characiformes constituyen el alimento principal de la especie (IIR=37.6), los Gymnotiformes son secundarios en la dieta (IIR=1.03) y los Siluriformes son ocasionales (IIR=0.18), como se puede observar en la figura 5.5. De manera general las especies más encontradas en los contenidos

estomacales fueron *Prochilodus* sp., *Mylossoma* sp. y *Curimata* sp.

En aguas altas la especie *Semaprochilodus* sp. es el ítem alimenticio principal; *Pimelodus* sp. y otros Pimelodidae no identificados se consideran de importancia secundaria. En el período de aguas descendentes los

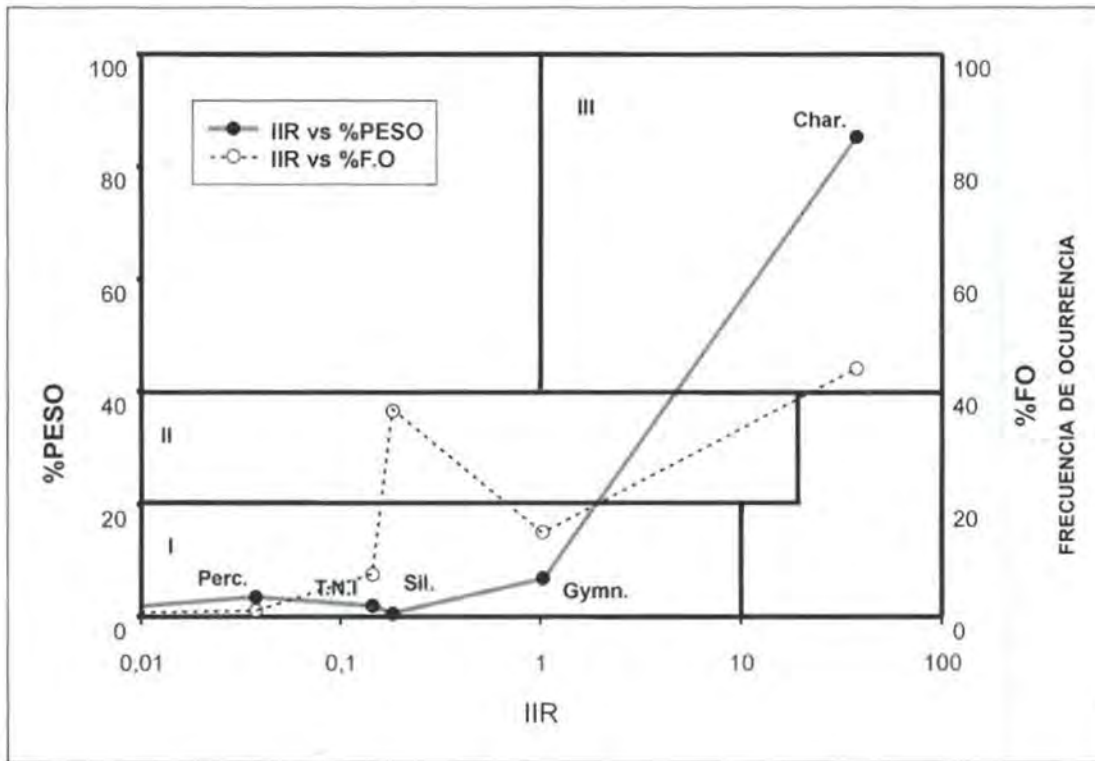


Figura 5.5. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Hydrolycus scomberoides* en la baja Orinoquia (Char: Characiformes; Gymn: Gymnotiformes; Sil: Siluriformes; T.N.I: Tejido no identificado; Perc: Perciformes).

Ítems principales corresponden a peces del género *Prochilodus* y a tejido de peces no identificados.

- Aspectos reproductivos: en la zona de la baja Orinoquia se encontró un alto número de ejemplares maduros en el período de aguas ascendentes (abril, mayo y junio). La especie remonta el río para reproducirse. Taphorn (1992) encuentra que en el río Apure la reproducción ocurre al final del verano o al inicio de las lluvias. Santos *et al.* (1984) citan que la reproducción de esta especie es de noviembre a abril para el río Tocantins en el Brasil, coincidente con el periodo de aguas ascendentes en la cuenca del Amazonas.

La talla de madurez gonadal de los machos se estimó preliminarmente en 47.2 cm de longitud estándar (n=100),



Foto: Archivo INPA.

las hembras registran un tamaño menor de 38.8 cm (n=138) y para los sexos combinados se calculó en 42.7 cm (n=238).

- Relación longitud estándar - peso eviscerado: la relación entre la longitud estándar (L, en cm) y el peso eviscerado (W, en kg) para *H. scomberoides* se puede expresar mediante las siguientes ecuaciones:

Hembras:

$$W = 0.01 L^{2.99 \pm 0.12} \quad (n=100; r=0.98)$$

Machos:

$$W = 0.016 L^{2.88 \pm 0.23} \quad (n=138; r=0.9)$$

Sexos combinados:

$$W = 0.013 L^{2.93 \pm 0.13} \quad (n=238; R=0.94)$$

Los límites de b, con un intervalo de confianza del 95%, incluyen 3; por lo tanto se puede asumir que la especie presenta crecimiento isométrico.

- Tallas de captura: en la zona de la baja Orinoquia se estimó la talla media de captura para la especie en 55 cm longitud estándar (n=41; s=20.1), con un rango entre 22 y 101 cm.

Familia Prochilodontidae

Los peces de esta familia, perteneciente al Orden Characiformes, presentan el cuerpo alto, comprimido lateralmente. La boca está adaptada para aprovechar el bentos y el perifiton del área en que habita. Sus aletas presentan bandas claras y oscuras. Habitan principalmente en sistemas lénticos, los cuales abandonan durante la época de reproducción cuando migran hacia el canal principal de los ríos a desovar.

En la zona de estudio se encontraron tres especies en la captura comercial: *Prochilodus mariae* (bocachico, coporo), *Semaprochilodus kneri* (bocachico colirayado) y *Semaprochilodus laticeps* (sapuara).

Prochilodus mariae Eigenmann, 1922

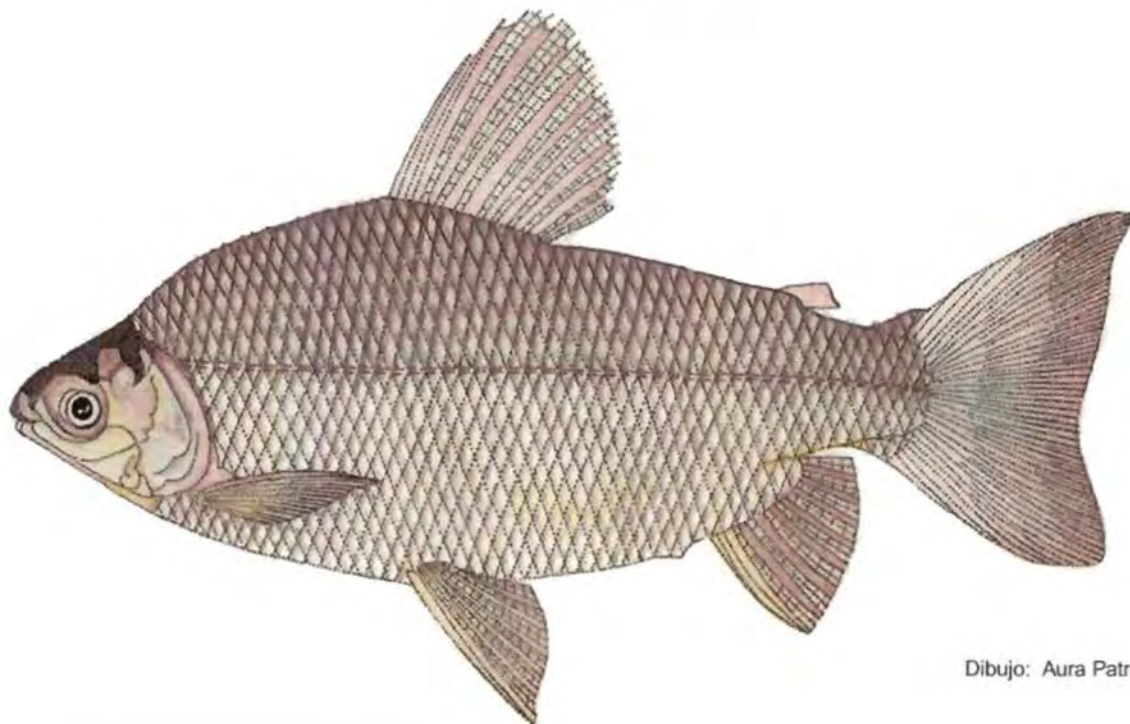
DIANA DEL PILAR BELTRÁN-HOSTOS

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

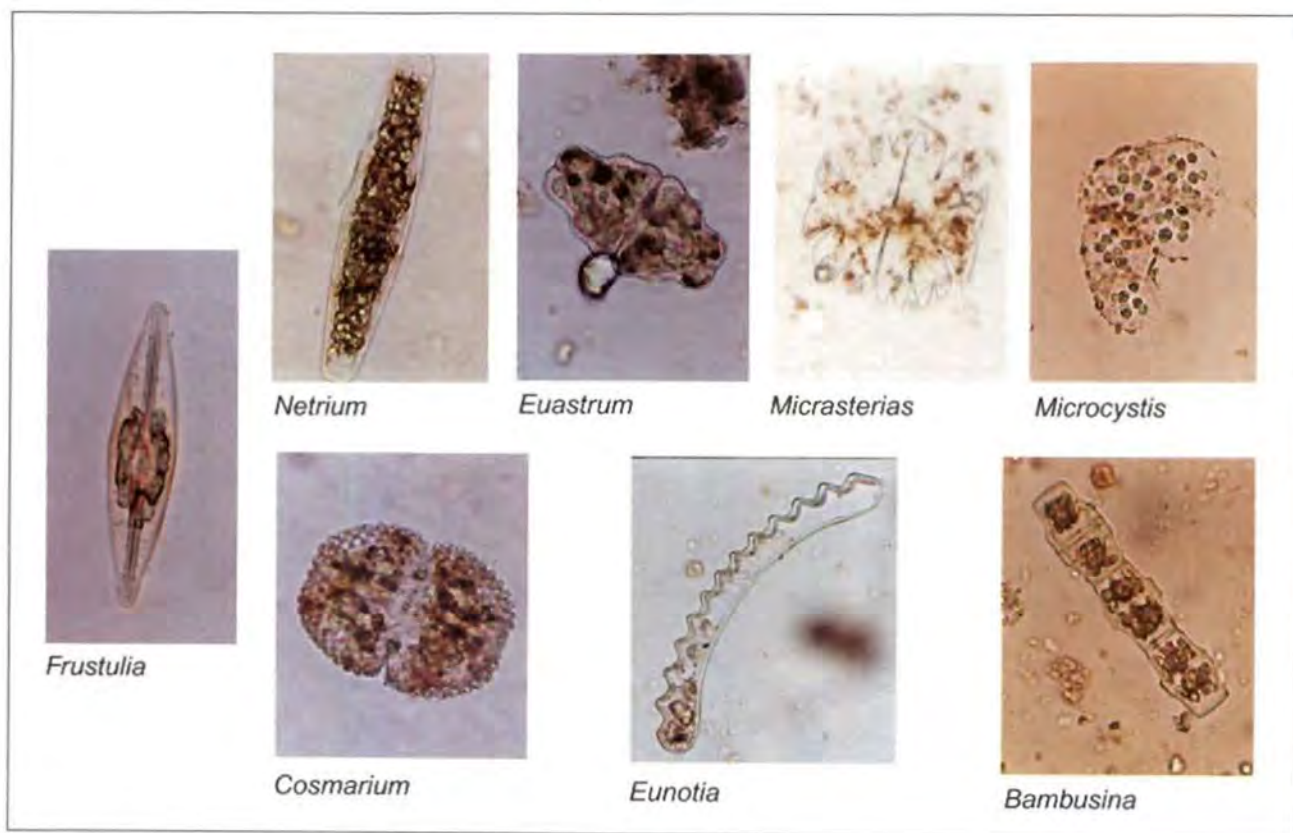
- Sinonimia: *Prochilodus brama* Peters, 1877
- Nombre común: bocachico o coporo en Colombia; coporo en Venezuela.
- Distribución: habita sistemas lénticos y lénticos de la cuenca del río Orinoco.
- Descripción: se caracteriza por tener cuerpo fusiforme, suavemente comprimido lateralmente. La boca es protráctil con dientes labiales redondeados y labios gruesos a manera de ventosas que les permiten succionar el lodo. Presenta de 49 a 65 escamas en la línea lateral, 10 a 12 escamas sobre

Prochilodus mariae



Dibujo: Aura Patricia Bernal

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA



Principales ítems consumidos por *Prochilodus mariae*

la línea lateral, 7 a 9 escamas entre la aleta anal y la línea lateral, 8 a 10 escamas entre la aleta pélvica y la línea lateral y de 15 a 22 escamas predorsales (Machado-Allison y Fink, 1995). Es de color gris azulado oscuro en el dorso, cuya intensidad disminuye hacia la parte ventral que es blancuzca; presenta bandas oscuras verticales que atraviesan el cuerpo.

- Hábitos alimenticios: esta especie, como todos los miembros de la familia, es básicamente detritívora. El análisis de 420 contenidos estomacales reveló que el espectro trófico de la especie está constituido por al menos 26 géneros distintos de fitopláncton y la clase Rotífera dentro de los organismos zooplanctónicos. Es usual encontrar

altos porcentajes de materia orgánica no identificable.

Las clases de algas más representativas fueron: Bacillariophyceae, con un IIR de 40.8, dentro de esta se destacó el género *Frustulia* (IIR=34.5); Zignemataceae con IIR de 16.8, siendo el género *Netrium* el más importante (IIR=7.9) y Cyanophyta con IIR de 2.9, con los géneros *Microcystis* (IIR=0.8) y *Chroococcus* (IIR=0.5), como se aprecia en la figura 5.6, entre otros. Los géneros identificados fueron: *Frustulia*, *Netrium*, *Cosmarium*, *Micrasterias*, *Bambusina*, *Xanthidium*, *Euastrum*, *Surirella*, *Diatoma*, *Eunotia*, *Pediastrum* y *Cryptomonas*. De zooplancton se registró la presencia de un rotífero del género *Pleurosigma*, con IIR de 1.36.

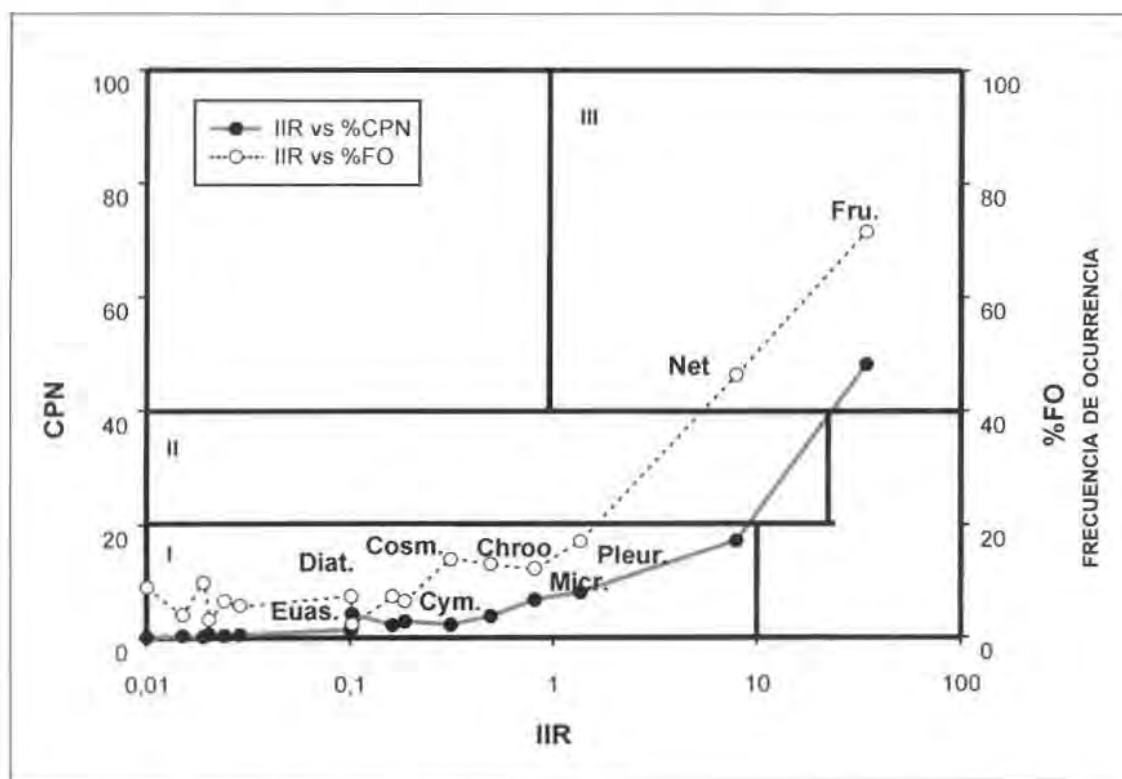


Figura 5. 6. Índice de importancia relativa (IIR) de las categoría tróficas de la especie *Prochilodus mariae* en la baja Orinoquia colombiana. CPN: Composición porcentual numérica. (Fru: *Frustulia*; Net; *Netrium*; Pleur: *Pleurosigma*; Micr: *Microcystis*; Chroo: *Chroococcus*; Cosm: *Cosmarium*; Cym: *Cymbella*; Diat: *Diatomea*; Euas: *Euastrum*).

- Aspectos reproductivos: la reproducción de *P. mariae* se lleva a cabo al inicio de las lluvias (marzo a junio), temporada en la cual los animales migran de las lagunas y áreas inundadas hacia el canal principal donde ocurre el desove, esta especie forma cardúmenes que migran contra la corriente.

En el verano se aprecia un desplazamiento a lo largo del río de juveniles que abandonaron las áreas de rebalse.

Se estima que las hembras tienen un promedio de fecundidad igual a 166498 huevos/kg de peso ($n=25$; $s=70498$). Los huevos son muy pequeños con

diámetro promedio de 876 micras ($n=1000$; $s=116$). Se encontró que el desove es total.

La talla de madurez gonadal de las hembras se estimó en 30.4 cm de longitud estándar, superior a la de los machos, 27.4 cm. Esto corrobora la anotación de Thaphorn (1992) en el sentido que las hembras son de mayor tamaño que los machos.

- Tallas de captura: la talla media de captura comercial (longitud estándar) en la zona de la baja Orinoquía se estimó en 27.8 cm ($n=717$; $s=5$), con un rango que varió entre 16 a 43 cm.

Semaprochilodus laticeps Steindachner, 1879

JOHN JAIRO REYES-HERRADA
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

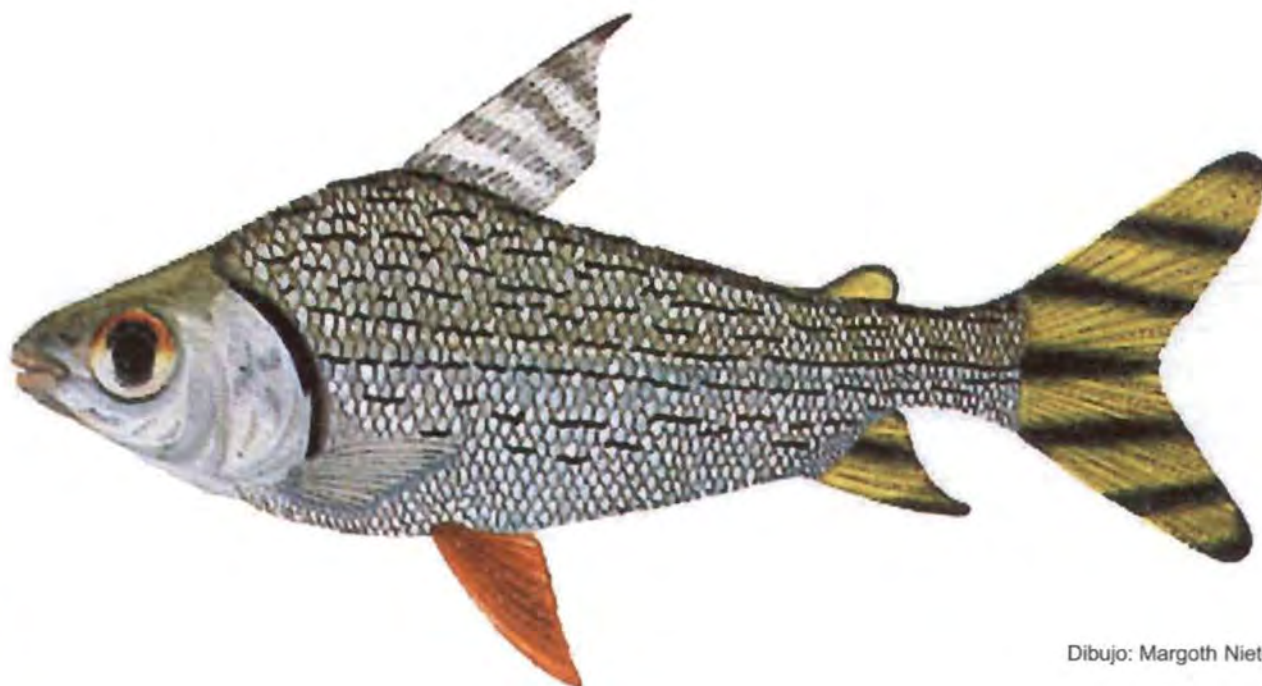
- Sinonimia: *Prochilodus laticeps* Steindachner, 1879
- Nombre común: sapuara en Colombia y Venezuela.
- Distribución: habita la cuenca del río Orinoco, canal principal del río y sus afluentes y rebalses en el período de inundación.
- Descripción general: especie de escama, con un cuerpo corto y una altura máxima 2-2.6 veces en el largo estándar; presenta una boca larga y protractil dientes cortos y redondeados dispuestos en dos hileras, el borde de la membrana opercular es negro, la aleta ventral es rojiza y la aleta caudal presenta una banda media oscura y

7-9 bandas oblicuas del mismo color sobre cada lóbulo, alternadas con otras amarillentas o anaranjadas (Mago-Leccia, 1972). Este número de bandas tiende a ser menor en individuos jóvenes y a desaparecer en individuos viejos.

- Hábitos alimenticios: los ítems encontrados en el contenido estomacal se agruparon en algas, hongos, zooplankton, tejido vegetal y cristales de detrito (Figura 5.7), dicha agrupación se realizó teniendo en cuenta la capacidad de cuantificar estos ítems. Cabe anotar que gran parte del contenido corresponde a material no cuantificable, en su mayoría materia orgánica en descomposición.

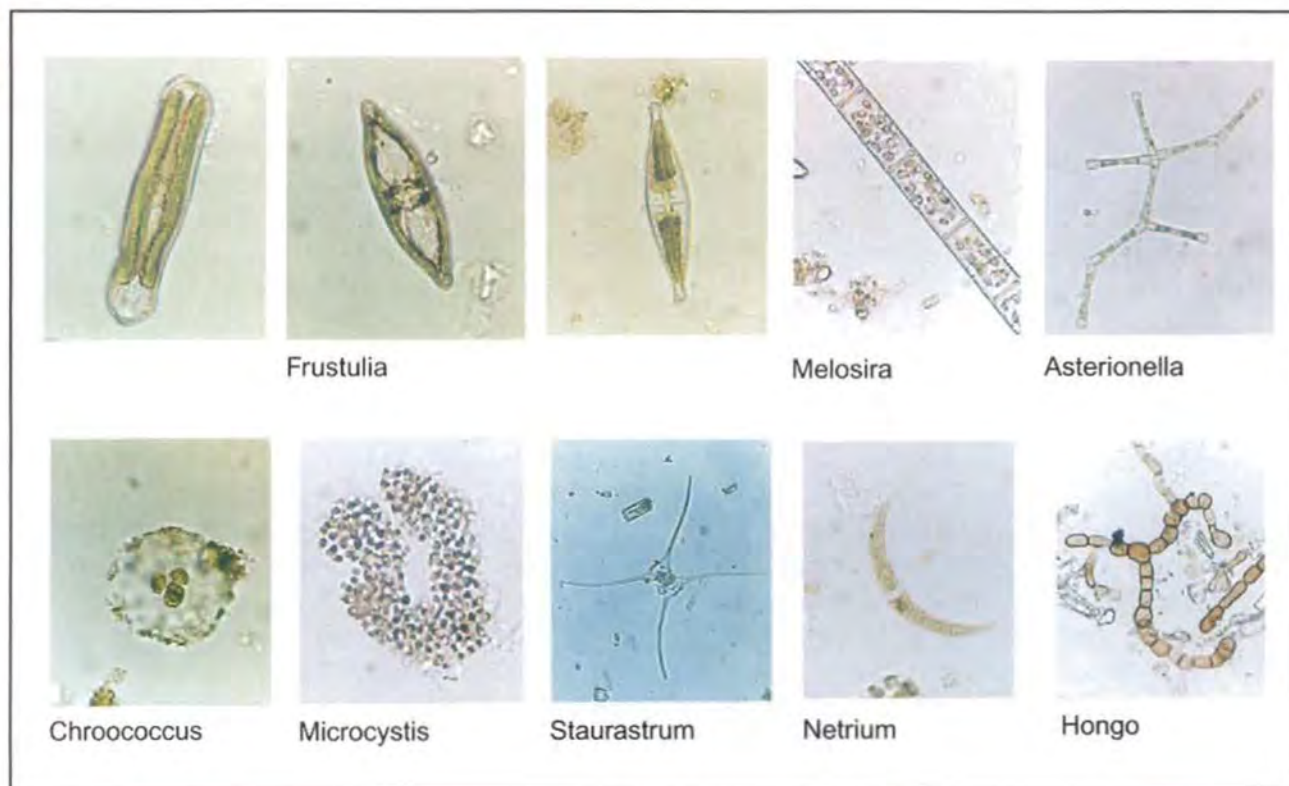
La sapuara presenta un carácter alimenticio iliófago, alimentándose de

Semaprochilodus laticeps



Dibujo: Margoth Nieto

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA



Principales ítems consumidos por *Semaprochilodus laticeps*.

materia orgánica en descomposición encontrada en el lecho del río (bentos) y adherida a substratos (perifiton).

Los ítems dominantes en el detrito de la sapuara fueron las algas. Estas corresponden a los grupos Chrysophyta, Cyanophyta, Pyrrophyta, Chlorophyta y Euglenophyta. Se ubican como ítems alimenticios de importancia secundaria las Chrysophyta con un IIR=4.59, representadas por los géneros *Frustulia*, *Melosira* y *Asterionella*, las Cyanophyta (IIR=2.21), principalmente los géneros *Chroococcus* y *Microcystis* y las Pirrophyta (IIR=1.38). El zooplancton, los hongos, el tejido vegetal y las algas Chlorophyta (géneros *Staurastrum* y *Netrium*) y Euglenophyta, son alimentos circunstanciales u ocasionales, como se puede ver en la figura 5.7.

La abundancia de algas Chrysophytas y Cyanophytas en los contenidos estomacales, era de esperarse, teniendo en cuenta que estos dos grupos de algas son los más comunes en el bentos y el perifiton (Esteves, 1988), sitios en los cuales buscan su alimento los peces detritívoros e iliófagos (Goulding, 1993).

La ecología de la alimentación de *Semaprochilodus* está relacionada con los bosques inundados, ya que allí en la materia orgánica acumulada proliferan una gran variedad de algas y organismos que sirven de alimento a especies detritívoras como la sapuara. Como se puede apreciar en la figura 5.7, las algas forman la fracción más amplia cuantificable del detritus, las cuales pueden estar aportando buena parte de los nutrientes requeridos por la especie.

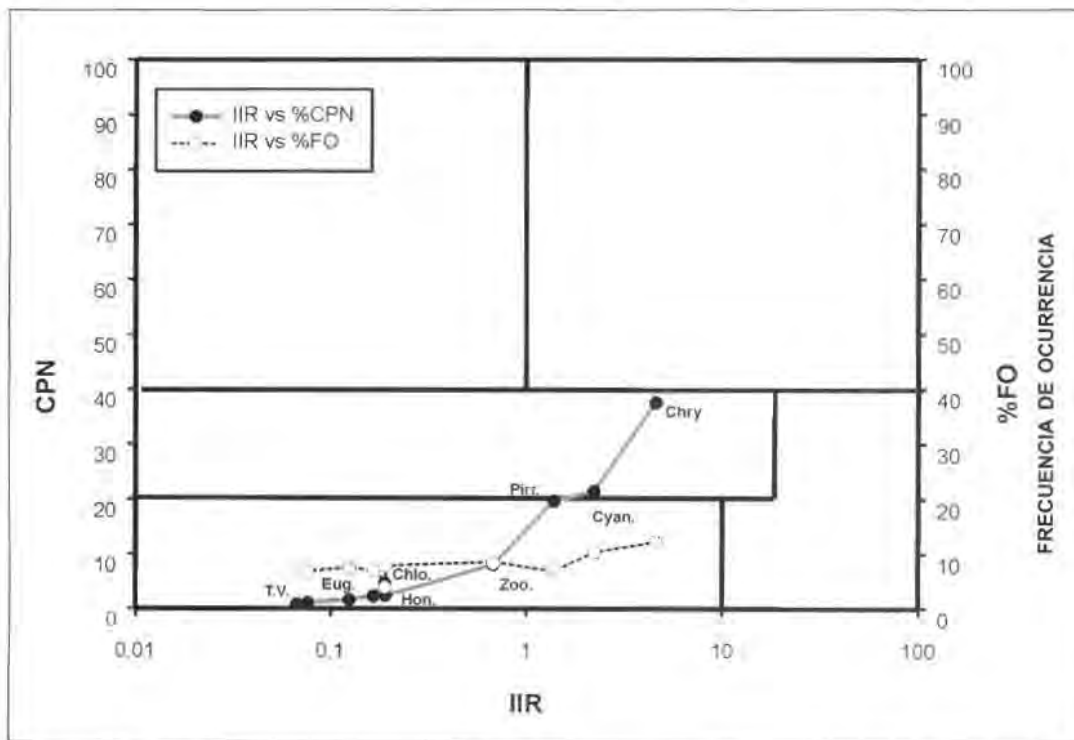


Figura 5.7. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de *Semaprochilodus laticeps* en la baja Orinoquía colombiana. CPN corresponde a composición porcentual numérica. (Chry: Chrysophyta; Cyan: Cyanophyta; Pirr: Pirrophyta; Zoo: Zooplanctón; Hon: Hongos; Chlo: Chlorophyta; Eug: Euglenophyta; T.v: Tejido vegetal).

Con respecto al zooplancton, los huevos de macro y microinvertebrados representaron el mayor componente, seguido por los restos de cladóceros, copépodos y rotíferos.

La participación de tubificidos en el detrito fue muy exigua; sin embargo cabe anotar que estos últimos poseen estructuras muy frágiles, por lo que podrían ser desintegrados en el momento de ingresar al estómago, haciendo parte de la fracción no cuantificable del detrito. Lo anterior, teniendo en cuenta que muchos de los organismos que colonizan el detrito corresponde a este grupo (Esteves, 1988).

- Aspectos reproductivos: la época reproductiva se presenta en los meses de marzo a junio, con mayor actividad en los meses de mayo y junio. Se observan migraciones laterales y aguas arriba en cardúmenes para desovar.

La reproducción de la especie coincide con el inicio de las lluvias o periodo de aguas ascendentes, esto concuerda con lo descrito por Novoa y Ramos (1982) para *S. laticeps*, en la Orinoquia Venezolana.

- Tallas de captura: en la zona de estudio, la especie presentó una talla media de captura comercial (longitud estándar) de 36.6 cm ($n=717$; $s=4.1$). Se reportan ejemplares desde 19.5 cm hasta 51 cm.

Semaprochilodus kneri Pellegrin, 1909

DIANA DEL PILAR BELTRÁN-HOSTOS
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Prochilodus kneri* Pellegrin, 1909.
- Nombre común: bocachico colirayado o bocachico en Colombia y Venezuela.
- Distribución: aparentemente endémico de la cuenca del río Orinoco.
- Descripción: se caracteriza por tener el cuerpo comprimido de color plateado. Las aletas anal y caudal tienen bandas conspicuas horizontales y oblicuas, alternadas de color negro y amarillo (una central y tres a cuatro bandas negras en cada lóbulo). La aleta ventral

presenta los bordes externos con tonos amarillo, naranja a rojos.

La inserción de la aleta pélvica está por detrás del origen de la aleta dorsal. A nivel merístico se caracteriza por tener entre 8 a 9 escamas arriba de la línea lateral y 6 a 7 escamas entre la aleta anal y la línea lateral, tiene de 45 a 49 escamas con poro; de 7 a 9 escamas entre las aletas pélvicas y la línea lateral (Mago - Leccia, 1972).

- Hábitos alimenticios: *S. kneri*, se define como una especie detritívora al igual que *P. mariae*. El análisis de 303 contenidos

Semaprochilodus kneri



Dibujo: Octavio Bernal S.



Frustulia



Euastrum



Microcystis



Netrium

Principales ítems consumidos por *Semaprochilodus kneri*.

estomacales permitió identificar siete géneros de algas pertenecientes a los grupos: Chry-sophyta, Cyanophyta y Chlorophyta, y adicionalmente la clase Rotifera dentro de los organismos zooplanctónicos.

Las algas del género *Frustulia* fueron las más importantes con IIR= 5.39, seguidas

de los géneros *Euastrum* con IIR de 4.6 y *Microcystis* con IIR=3 (Figura 5.8).

- Aspectos reproductivos: al igual que otras especies de la familia Prochilodontidae en la Orinoquía, la reproducción de *S. kneri* tiene lugar al inicio de la temporada de lluvias en la zona (en los meses de marzo a junio), presentándose

una migración desde las lagunas y áreas de rebalse hacia el canal principal de los ríos, los cuales pueden recorrer aguas arriba por varios kilómetros antes de su reproducción.

La fecundidad relativa de las hembras es alta con un promedio de 123912 huevos/kg de peso, con desove total. Los huevos son de pequeño tamaño 953 micras (n=12; s=175.4), típico de una especie que no tiene cuidado parental.

La talla media de madurez gonadal es ligeramente superior en las hembras

con 27.1 cm de longitud estándar (n=93), que en los machos con 26 cm de longitud estándar (n=58). Para los dos sexos este parámetro se estimó en 26.3 cm (n=151).

- Tallas de captura: en la zona de influencia de Inírida la talla media de captura comercial de la especie (longitud estándar) se calculó en 27 cm (n=238; s=3.1), teniendo un rango entre 15 y 35 cm. Taphorn (1992) considera que en el río Apure esta especie puede alcanzar los 35 cm de longitud estándar.

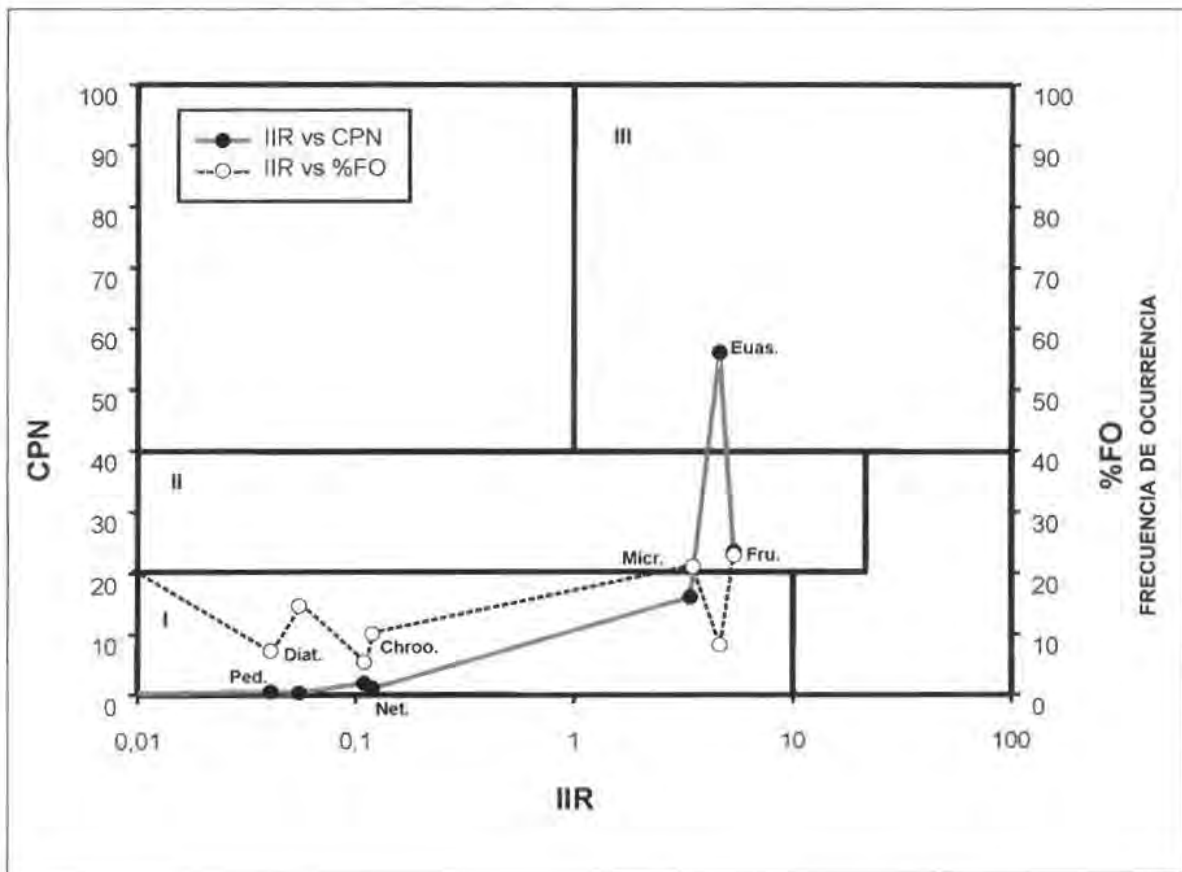


Figura 5.8. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de *Semaprochilodus kneri* en la baja Orinoquia colombiana. CPN: Composición porcentual numérica. (Fru: *Frustulia*; Euas: *Euastrum*; Micr: *Microcystis*; Chroo: *Chroococcus*; Net: *Netrium*; Diat: *Diatoma* sp.; Ped: *Pediastrum*).

Familia Scianidae

Los representantes de esta familia pertenecen al Orden Perciformes. Se caracterizan por tener la aleta dorsal larga, cubriendo toda la parte dorsal del cuerpo; la línea lateral es continua y se extiende hasta la aleta caudal. Los representantes de este grupo poseen un otolito de gran tamaño, que permite fácilmente determinar su edad. Poseen la capacidad de emitir sonidos, gracias a la contracción de unos músculos que pasan por las paredes del abdomen, los cuales se amplifican con la vejiga natatoria. En la baja Orinoquia colombiana se reportó la comercialización de una especie de esta familia *Plagioscion squamosissimus*.

Plagioscion squamosissimus Heckel, 1840

JOHN JAIRO REYES-HERRADA
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

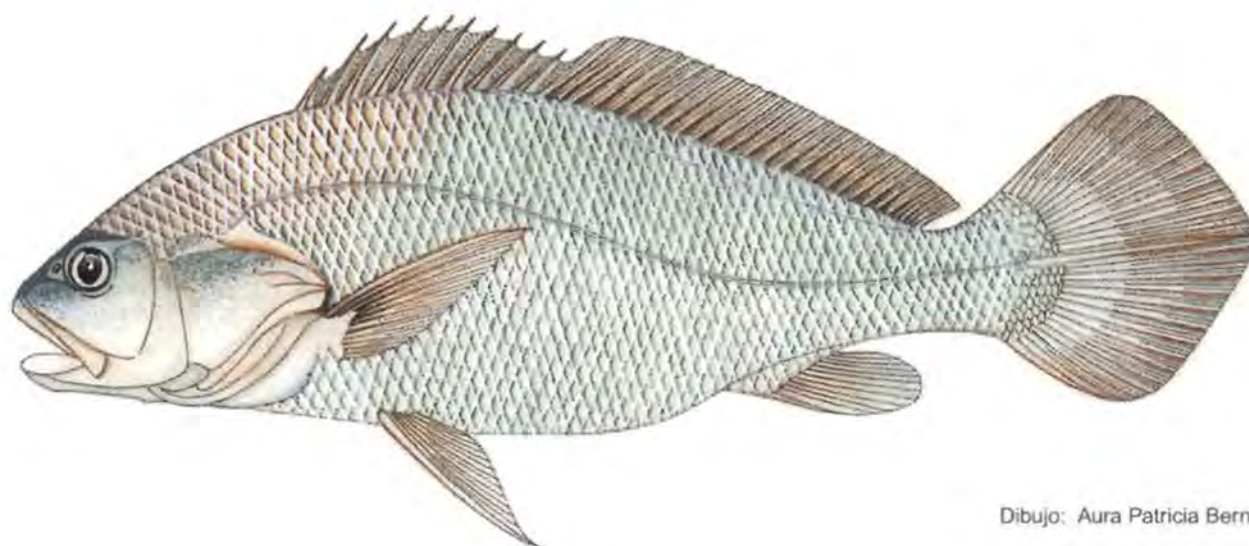
- Sinonimia: *Sciaena squamosissima* Heckel, 1840; *Diplolepis squamosissimus* Heckel, 1840; *Johnius crowina* Castelnau, 1855; *Plagioscion squamosissimus iquitensis* Nakashima, 1941.
- Nombre común: pácora, burra o curvinata en Colombia; curvinata en Venezuela; pescada o pescada-branca en Brasil; curvina o corvina en Bolivia.
- Distribución: cuenca de los ríos Orinoco y Amazonas.
- Descripción: pez de escama cuyo cuerpo presenta un perfil dorsal sigmoide, de coloración blanca brillante con tonalidad rojiza en la parte dorsal desde la región supraoccipital hasta la aleta dorsal, la cual ocupa casi todo el dorso y presenta dos secciones, una anterior compuesta por radios espinosos y la posterior compuesta por radios blandos. La aleta caudal es redondeada. Presenta una mancha

oscura en la base de la aleta pectoral. Su boca es grande y está conformada por fuertes mandíbulas y filosos dientes. Las escamas de la línea lateral son más grandes que las de las filas superior e inferior.

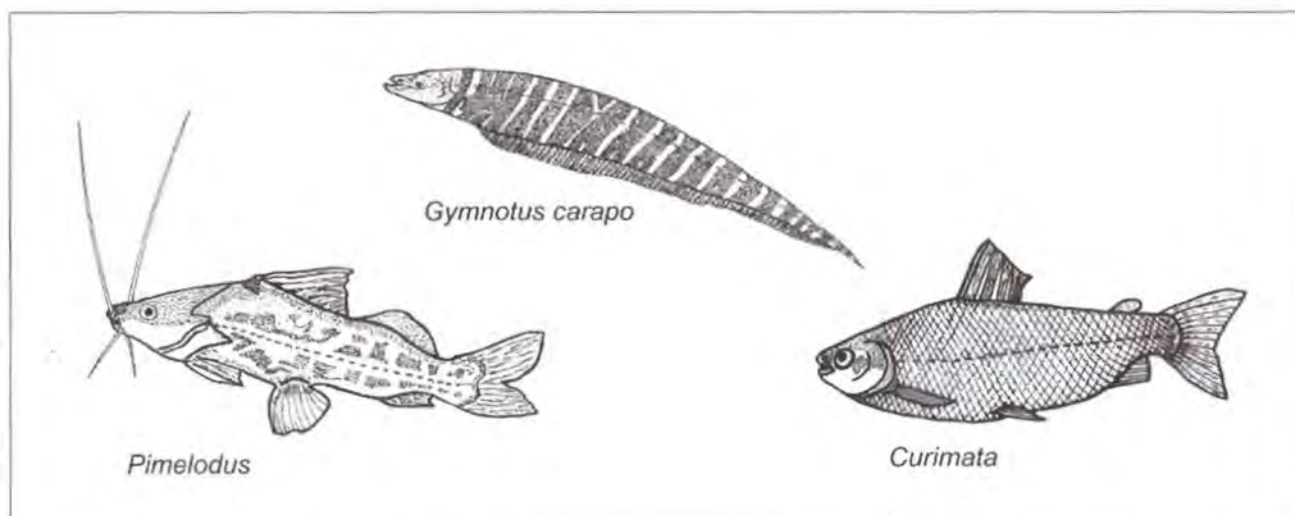
- Hábitos alimenticios: se analizaron 225 estómagos de *P. squamosissimus* de los cuales 129 se hallaron con contenido y 96 vacíos.

La dieta de *P. squamosissimus* estuvo compuesta por 21 ítems, en su gran mayoría peces, los cuales representaron un 86 % (IIR=82.71), como se puede ver en la figura 5.9. El porcentaje restante se distribuyó en crustáceos (IIR=0.456) y tejido vegetal (IIR=0.128). Este último pudo haber ingresado al estómago como acción de la captura más que como un verdadero componente de la dieta. No hay preferencia por un grupo de peces en la alimentación, lo que indica amplitud en su estrategia ali-

Plagioscion squamosissimus



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Principales ítems alimenticios consumidos por *Plagioscion squamosissimus*.

mentaria (Heterogeneidad); sin embargo las especies *Curimata* sp., *Gymnotus carapo* y *Pimelodus* sp., principalmente éste último, tienen una participación mayor en el contenido estomacal con respecto a los demás.

Goulding (1980), Novoa y Ramos (1982) y Braga (1990), indican que esta especie

en el alto Amazonas y el bajo Orinoco consume principalmente peces y camarones; Segatti *et al.* (1998), además de peces, encuentra en su dieta insectos terrestres.

- Aspectos reproductivos: se presentaron individuos maduros de *P. squamosissimus* en los meses de enero, mayo,

junio y noviembre, en este último mes se observó el mayor porcentaje de ejemplares maduros, coincidiendo con el final de las lluvias en donde el caudal de los ríos desciende. En estados tempranos de maduración se encontraron ejemplares durante la mayor parte del ciclo. Esto hace presumir que la especie se reproduce durante todo el año.

Goulding (1980) y Novoa y Ramos (1982), reportan un comportamiento

similar para la especie en el Amazonas y Orinoco, en donde se reproduce a lo largo del año con dos picos, uno en el mes de julio que coincide con la entrada de lluvias y el otro en octubre que corresponde al final de las lluvias.

- Tallas de captura: durante el período de estudio se capturaron ejemplares con tallas que variaron entre 22 y 59 cm de longitud estándar, con promedio de 39 cm (n=644; s=5.4).

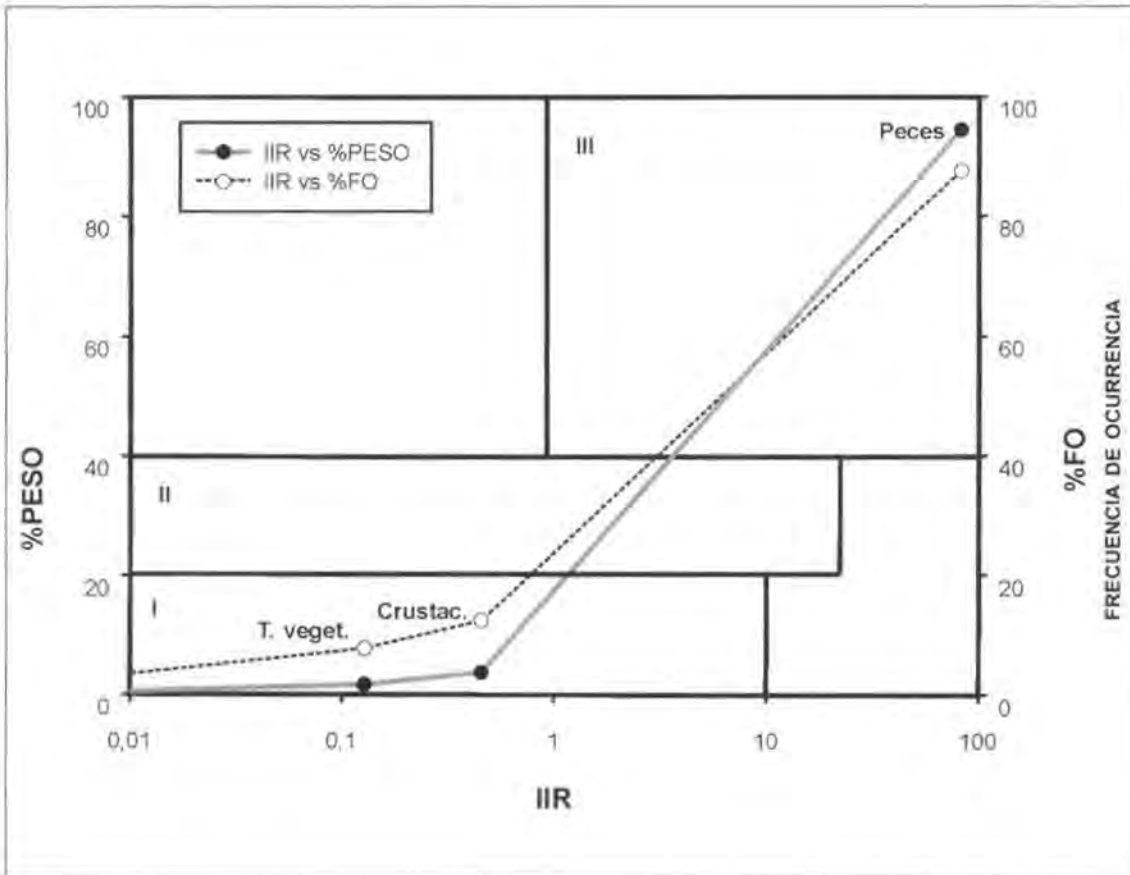


Figura 5.9. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de *Plagioscion squamosissimus* en la baja Orinoquia colombiana. (Crustác: Crustáceos; T. veget: Tejido vegetal).

Familia Doradidae

Esta familia pertenece al orden Siluriformes, encontrando en las capturas comerciales dos especies *Sachsdoras* sp. y *Oxydoras niger*. El tamaño de las especies varía desde peces muy pequeños comercializados como peces ornamentales hasta peces de mediano tamaño aprovechados para el consumo humano. El cuerpo es fuerte, con cráneo bien desarrollado. Boca subterminal, en algunas especies formando una ventosa para succionar el alimento. Presenta a cada lado del cuerpo una serie de placas óseas con espina o proyección fuerte hacia atrás. La aleta dorsal generalmente está compuesta por una espina fuerte y seis radios, aleta anal con 6 a 16 radios, la espina de la aleta dorsal es aserrada a los dos lados y en ocasiones también en la parte dorsal (Burgess, 1989).

Oxydoras niger Valenciennes, 1833

JOHN JAIRO REYES-HERRADA
HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

- Sinonimia: *Doras niger* Valenciennes, 1821; *Rhinodoras niger* Valenciennes, 1821; *Pseudodoras niger* Valenciennes, 1821; *Corydoras edentatus* Spix, 1829; *Rhinodoras prianomus* Cope, 1874.
 - Nombre común: sierra copora en Colombia; sierra negra en Venezuela; giro en Bolivia; kujuba, cuiu-cuiu en Brasil.
 - Distribución: cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas.
 - Descripción: se caracteriza por presentar una serie de placas espinosas sobre la línea lateral; presenta una cabeza relativamente estrecha y hocico cónico con barbas cortas, los ojos en esta especie son bien desarrollados. El color es cenizo oscuro uniforme y las placas son de un color anaranjado opaco, las aletas son negras.
 - Hábitos alimenticios: fueron analizados un total de 122 ejemplares de los cuales 65 presentaron contenidos estomacales a partir de los cuales se puede concluir que la dieta de *O. niger* estuvo comprendida por macroinvertebrados, moluscos, tejido de pez, tejido vegetal y una fracción mineral o arena. Esta última, más que ser un componente nutricional, es la evidencia del comportamiento de alimentación bentónica que exhiben estos peces.
- La mayoría de la dieta está ocupada por macroinvertebrados (IIR=70.4), estos aparecen en la dinámica alimentaria como preferenciales. El tejido vegetal le

Oxydoras niger



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Coleóptero



Huevo



Chironomidae
(Larva de díptero)



Ceratopogonidae
(Larva de díptero)



Chiironomidae
(Larva de díptero)



Gasterópodo



Molusco bivalvo

Principales ítems consumidos por *Oxydoras niger*.

sigue en importancia (IIR=14.06) como alimento secundario; los moluscos (IIR=0.26), tejido de peces (IIR=0.118) y arena (IIR=0.069) se catalogan como ocasionales o circunstanciales (Figura 5.10).

La biomasa de macroinvertebrados estuvo constituida por dípteros (91.3%), conformados principalmente por las familias Chironomidae (83.7%) y Ceratopogonidae (16.3%); hirudíneos (5.5%); coleópteros (1.5%); huevos (1%); odonatos (0.26%); hemípteros (0.12%); efemerópteros (0.1%) y tricópteros (0.06%).

- Aspectos reproductivos: se presentaron individuos maduros de *Oxydoras niger* en los meses de marzo, mayo

y junio, con mayor intensidad en mayo, coincidiendo con el incremento de las lluvias. Lo que indica que la reproducción está ligada con el periodo lluvioso. Novoa y Ramos (1982) reportan un comportamiento similar para la especie en la Orinoquia venezolana.

La talla media de madurez gonadal se calculó en 37.1 cm de longitud estándar para machos, en 43.3 cm para hembras y en 35.9 cm para sexos combinados. Como en la mayoría de los silúridos, las hembras son de mayor talla que los machos sin que se halla establecido si existe dimorfismo sexual en tamaño o esta diferencia obedezca a que las hembras capturadas sean más longevas.

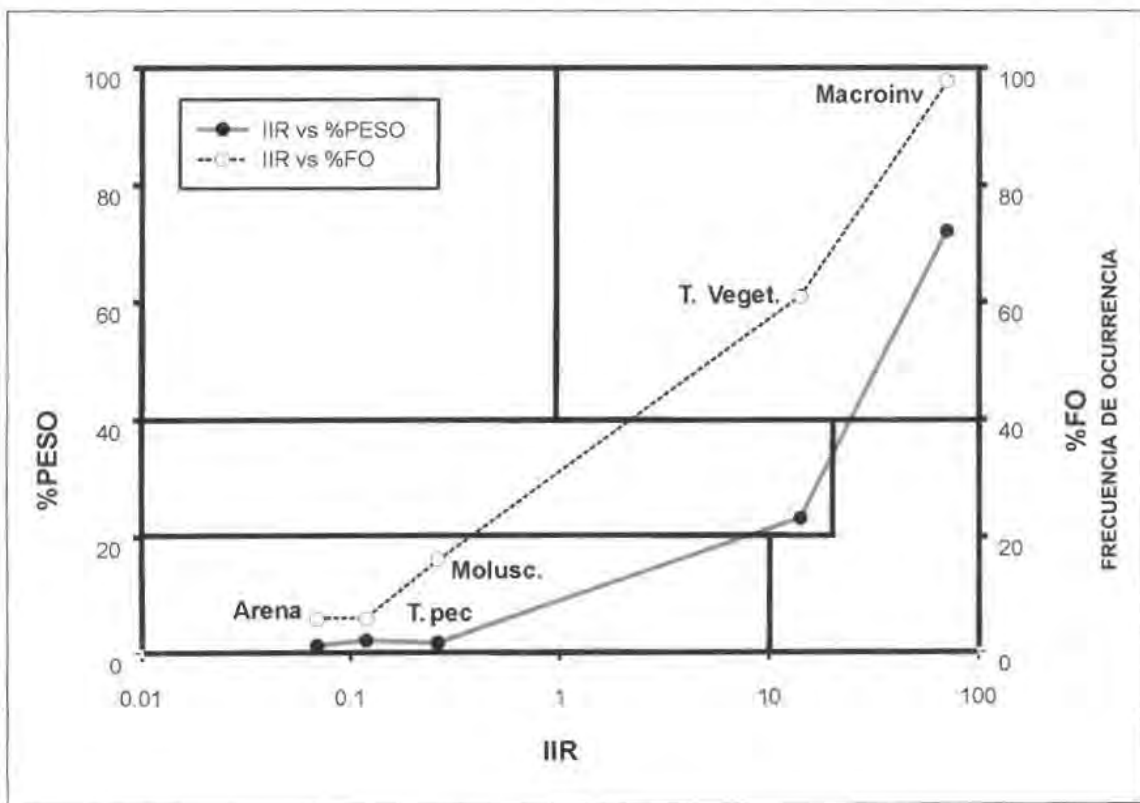


Figura 5. 10. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Oxydoras niger* en la baja Orinoquia colombiana. (Macroinv: Macroinvertebrados; T.veget: Tejido vegetal; Molusc: Moluscos; T. pec: Tejido de peces).

Familia Pimelodidae

Esta familia pertenece al orden Siluriformes. Las especies de este grupo se caracterizan por tener un cuerpo elongado, desprovisto de escamas, por eso son conocidos como peces de cuero, ya que presentan una piel lisa, recubierta de mucosidad la cual varía de intensidad de acuerdo con la especie. Su cabeza está cubierta por piel delgada y los huesos del cráneo son claramente visibles. Presenta un par de barbillones maxilares y dos pares de mentonianos. De este grupo según Burgess (1989) existen alrededor de 300 especies distribuidas entre 50 a 60 géneros. En el área de estudio se comercializan catorce especies de los géneros *Paulicea*, *Brachyplatystoma*, *Goslinia*, *Pinirampus*, *Phractocephalus*, *Calophysus*, *Sorubimichthys*, *Pseudoplatystoma*, *Platynemichthys* y *Leiarius*.

Leiarius marmoratus Gill, 1870

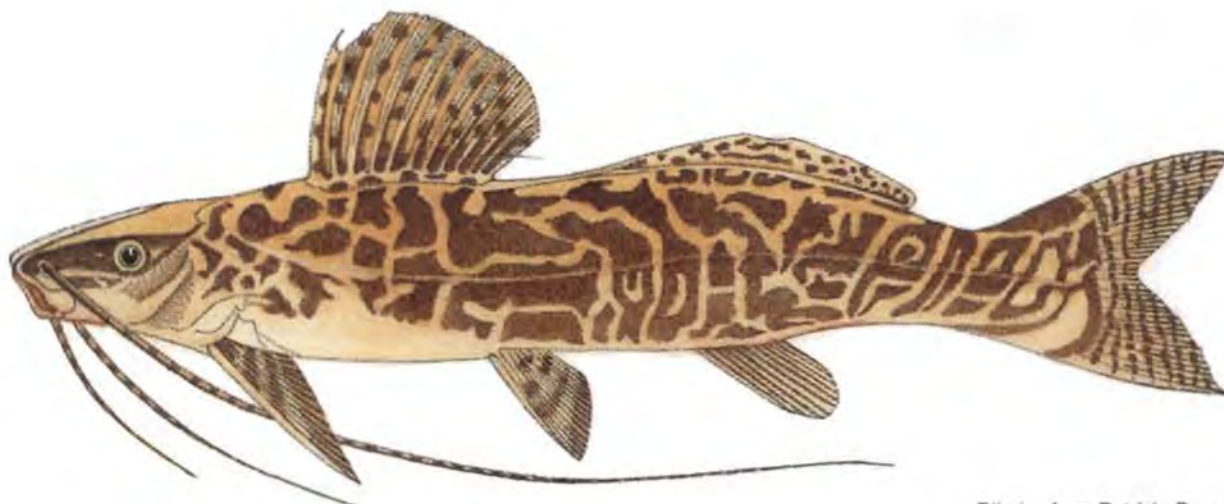
DIANA DEL PILAR BELTRÁN-HOSTOS

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Sciades marmoratus* Gill, 1870.
 - Nombre común: yaque, barbudo o bagre negro en Colombia; jandiá o jundiá en Brasil.
 - Distribución: habita en ríos de aguas blancas de las cuencas Orinoquia y Amazonia.
 - Descripción: se caracteriza por tener boca terminal, hocico no muy plano, el vómer con dos áreas ovales de dientes dispuestas transversalmente, en parches que no se unen y separados de la zona de dientes del pterygoideo. La maxila se proyecta ligeramente más que la mandíbula y las barbillas maxilares son ligeramente planas con una longitud que sobrepasa la aleta adiposa. El cuerpo presenta parches de color marrón bordeados con bandas claras más delgadas, esta intensidad de coloración disminuye hacia el vientre.
 - Hábitos alimenticios: *L. marmoratus* se puede clasificar como una especie omnívora por que presenta un amplio espectro trófico de origen vegetal y animal que depende de la oferta alimenticia en el medio. Además su longitud intestinal es 1.6 veces su longitud estándar, lo cual indica que no es un típico carnívoro o herbívoro.
- En el contenido estomacal de 75 ejemplares se identificaron semillas (IIR=8.24), restos de pez (IIR=1.24), gasterópodos como caracoles de agua dulce (IIR=1.19), crustáceos (IIR=1.07), restos vegetales (IIR=0.23), larvas de insectos (IIR=0.12), diplópodos (cien

Leiarius marmoratus



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Frutos de la familia Palmae



Gasterópodo



Cangrejo (Braquiuro)

Principales ítems consumidos por *Leiarius marmoratus*.

y milpies; IIR=0.07) y oligoquetos (IIR=0.01) (Figura 5.11).

Durante la época de aguas altas cuando las especies vegetales están en plena fructificación, la dieta de *L. marmoratus* está constituida principalmente por semillas en su gran mayoría de la familia Palmae de la especie *Euterpe*

precatória muy común en la zona, las cuales aportan una buena parte de los nutrientes dado su alto contenido de aceites, fósforo y proteínas.

Ferreira *et al.* (1998) reportan para esta especie, en el medio Amazonas, el consumo de pequeños peces e invertebrados.

- Aspectos reproductivos: aunque no se obtuvieron registros de ejemplares maduros, otras investigaciones realizadas en la parte alta del río Meta han determinado que la época de reproducción de *L. marmoratus* coincide con el inicio del período de lluvias, en los meses de abril a junio (Ramírez y Ajiaco, 1997).

La talla media de madurez gonadal fue estimada por Ramírez y Ajiaco (1997) en 46 cm de longitud estándar

para los machos y en 51 cm para las hembras.

- Tallas de captura: los ejemplares de esta especie son de tamaño mediano, encontrando en las capturas comerciales una talla media de 44.3 cm de longitud estándar (n:92; s:7.5), con un rango de 29 a 58 cm. En el medio Amazonas, Ferreira *et al.* (1998) reportan que alcanza tamaños superiores a 60 cm de longitud estándar.

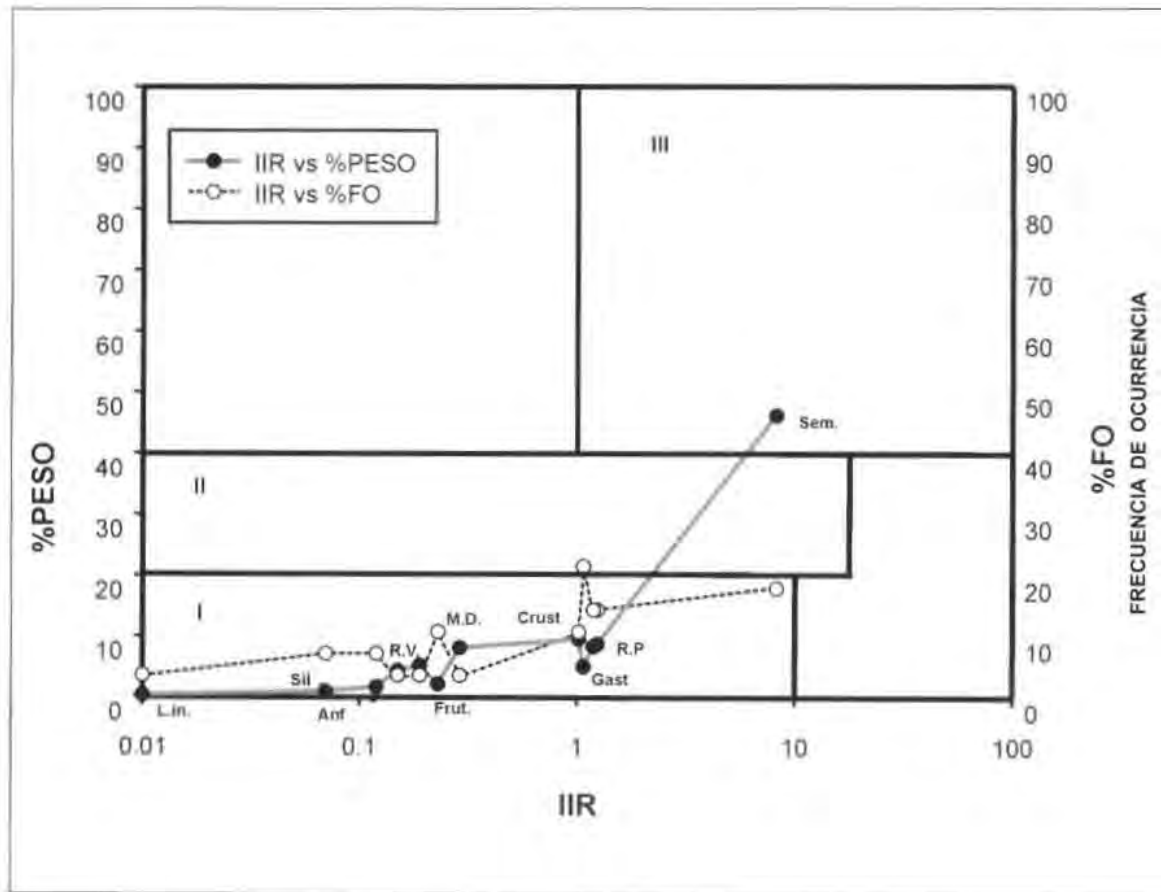


Figura 5.11. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Leiariis marmoratus* en la baja Orinoquia colombiana. (Sem: Semillas; R.P: Restos de Pez; Gast: Gasterópodos; Crust.: Crustáceos; MD: Material Digerido; Frut.: Frutos; R.V: Restos vegetales; Anf.: Anfibios; Sil.: Siluridos; L.in.: Larvas de insectos).

Pinirampus pirirampu Spix, 1829

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
JOHN JAIRO REYES-HERRADA
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Pimelodus pirirampu* Spix, 1829; *Pinirampus typus* Bleeker, 1862
- Nombre común: barbiancho, barbado o barbiplancha en Colombia; pinarambu o barba chata en Brasil.
- Distribución: se reporta esta especie en los ríos de las cuencas Orinoco y Amazonas.
- Descripción: pez de mediano tamaño de cuerpo cilíndrico, ligeramente comprimido lateralmente. La piel es lisa de color gris azulado en el dorso y blanco en el vientre. La cabeza es deprimida con boca terminal y ojos pequeños en posición superior. Los

barbelos son el forma de cinta y llegan hasta la aleta anal. La aleta adiposa es larga, prolongándose desde la base de la aleta dorsal hasta el inicio del pedúnculo caudal.

- Hábitos alimenticios: se analizaron un total de 63 estómagos, encontrando alimento en 48 de ellos.

Se definieron cinco categorías tróficas que permiten catalogar la especie como piscívora: peces de la familia Prochilodontidae (*Semaprochilodus* sp. y *Prochilodus* sp.) con un IIR de 6.4, ubicándose como ítem preferencial o principal (Figura 5. 12), los siguientes fueron tejido animal no identificado

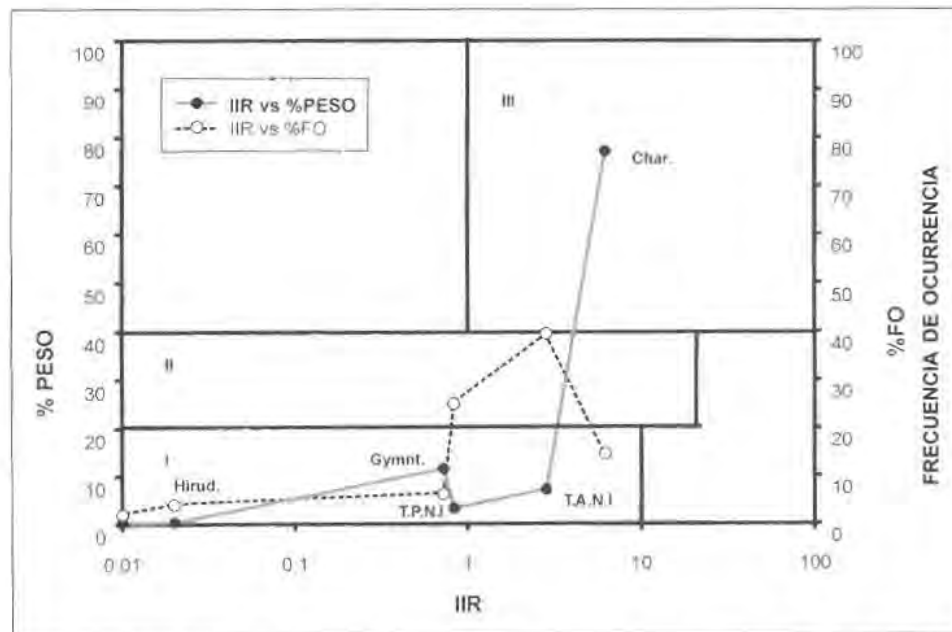
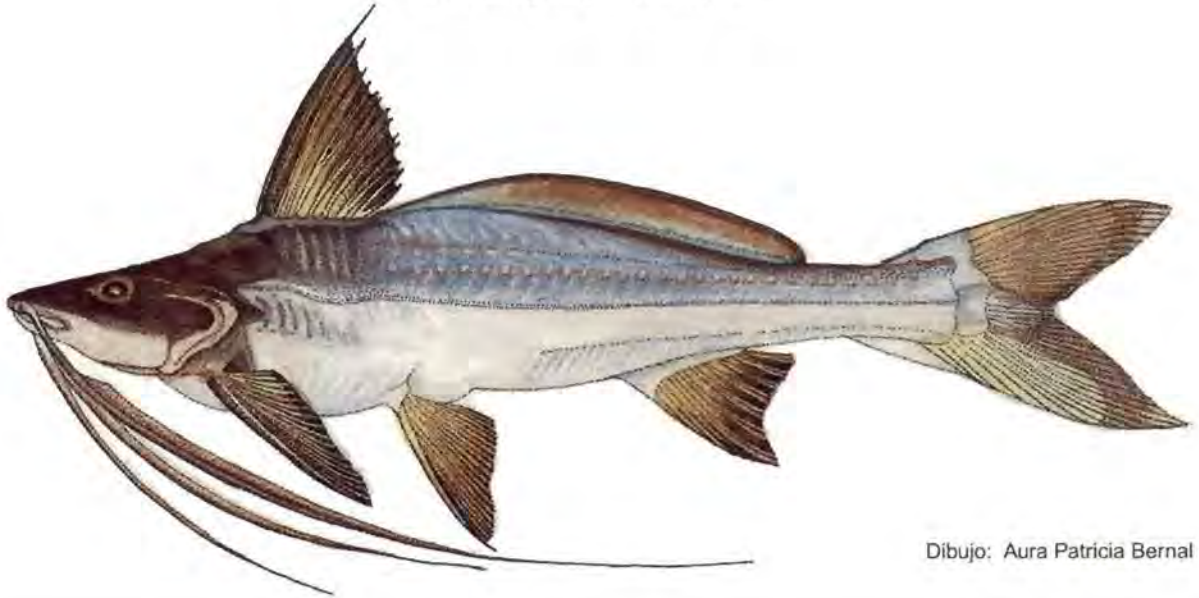
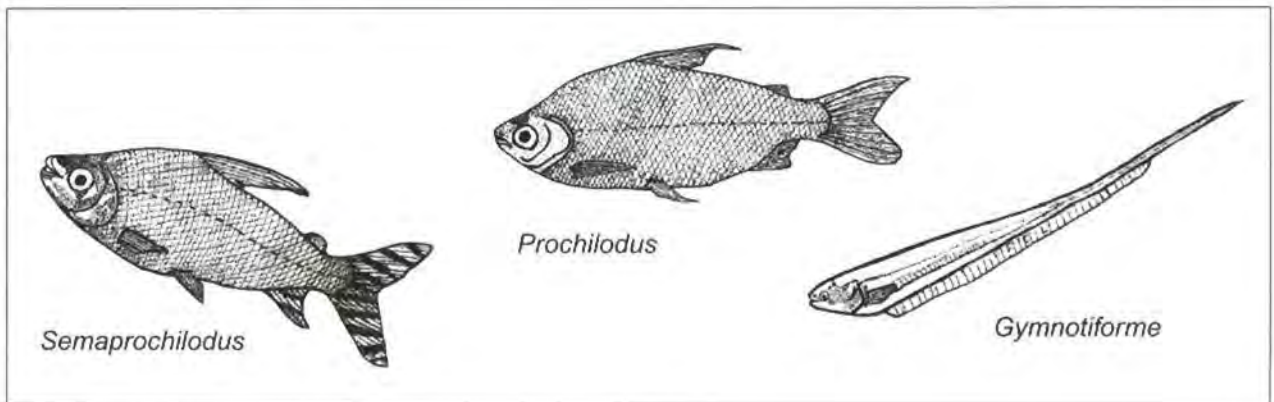


Figura 5.12. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Pinirampus pirirampu* en la baja Orinoquía colombiana. (Char.: Chaciformes; T.A.N.I.: Tejido animal no identificado; T.P.N.I.: Tejido de pez no identificado; Gymnt.: Gymnotiformes; Hirud.: Hirudíneos).

Pinirampus pinirampu



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Algunos ítems consumidos por *Pinirampus pinirampu*.

(IIR=2.96), tejidos de pez no identificados (IIR=0.87), peces Gymnotiformes (IIR=0.75) e Hirudíneos (IIR=0.02), considerados alimentos ocasionales. Se registraron algunas escamas y tejido vegetal.

Ferreira *et al.* (1998), consideran la especie como oportunista, con varios ítems en su ingesta. Santos *et al.* (1984), la describen como piscívora.

- Aspectos reproductivos: aunque en la zona de estudio no se pudo determinar la época de reproducción para la

especie, Ferreira *et al.* (1998) consideran que coincide con la época de lluvias en el medio Amazonas.

- Tallas de captura: en el área de la baja Orinoquia se registraron tallas que variaron entre 25 y 77cm, con un promedio de 50 cm de longitud estándar (n=506; s=8). Esto contrasta con los reportes de Ferrerira *et al.* (1998) y Santos *et al.* (1984), quienes afirman que la especie alcanza hasta los 60 cm de longitud total en el medio Amazonas y en el río Tocantins, respectivamente.

Sorubimichthys planiceps Spix y Agassiz, 1829

JAVIER ALEJANDRO MALDONADO-OCAMPO
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Platystoma planiceps* Spix y Agassiz, 1829; *Sorubimichthys ortonii* Gill, 1870.
- Nombre común: paletón en Colombia; peixe-lenha, sorubim-lenha o chicote en Brasil.
- Distribución: cuenca de los ríos Orinoco y Amazonas.
- Descripción: el cuerpo es alargado con la cabeza deprimida y el hocico redondeado, proyectándose la mandíbula superior sobre la inferior. Según Barthem y Goulding (1977) la mandíbula superior es más larga que la inferior y se presenta únicamente en especímenes grandes. La coloración general del cuerpo es gris oscura, en forma de dos bandas longitudinales a lo

largo del dorso y el vientre; posee una banda blanca a lo largo de los costados que se extiende hasta la parte media de los radios de la aleta anal. La parte gris dorsal del cuerpo posee numerosas y pequeñas manchas.

- Hábitos alimenticios: para individuos de 34.5 a 126 cm de longitud estándar se establecieron tres categorías alimentarias: peces, escamas y restos de peces y material vegetal no identificado.

De estas categorías, la de peces fue la dominante (IIR=29.97), los restos de peces alcanzaron un IIR de 3.17, en tanto que el material vegetal fue el menos importante con IIR de 0.00625, lo que indicaría que su consumo puede ser accidental (Figura 5.13).

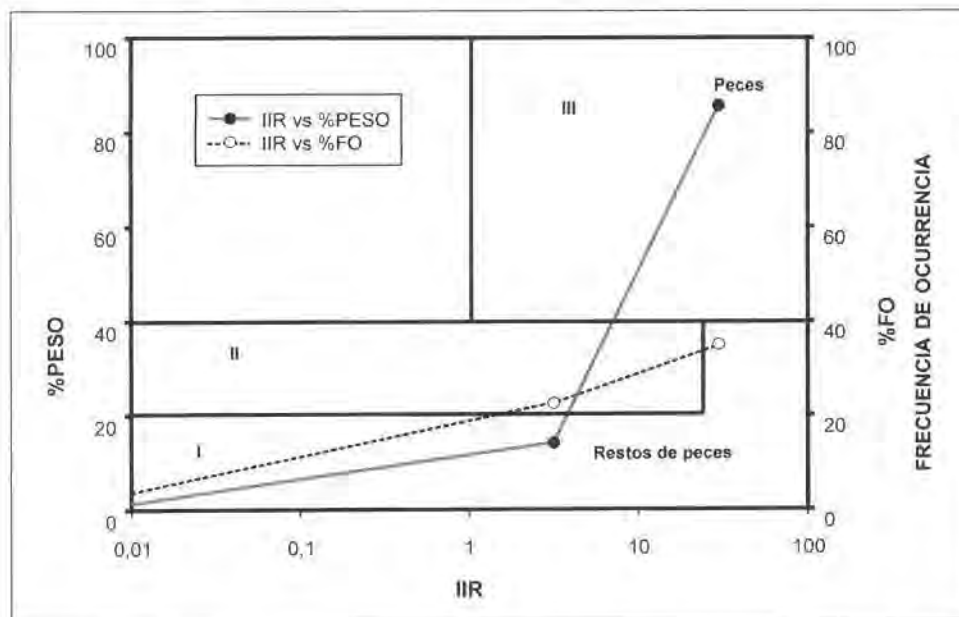
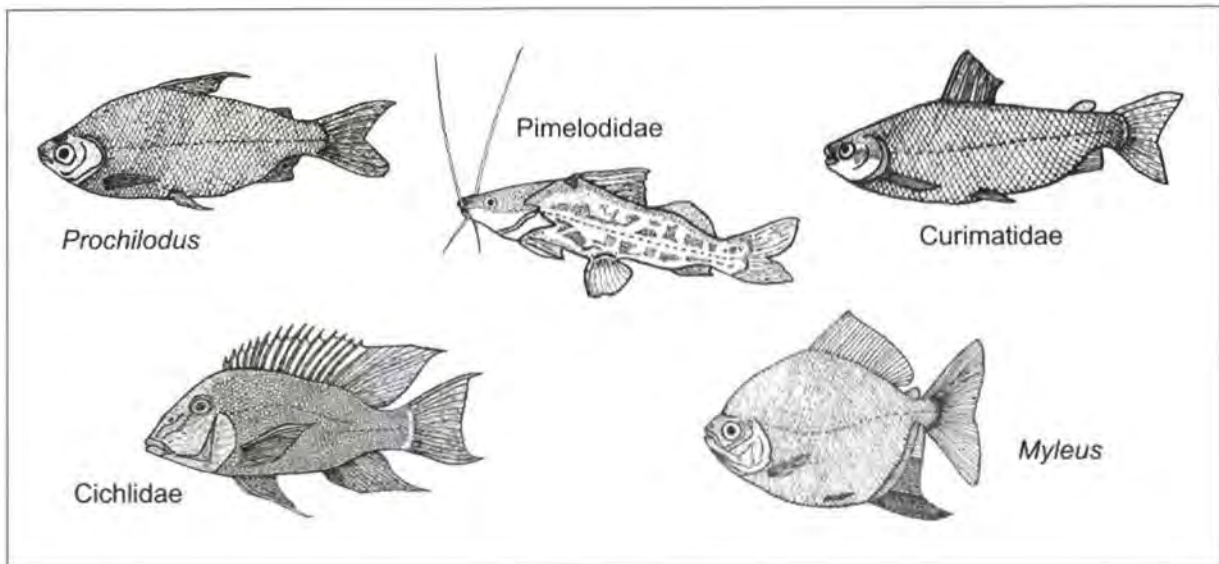


Figura 5.13. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de la especie *Sorubimichthys planiceps* en la baja Orinoquia colombiana.

Sorubimichthys planiceps



Dibujo: Aura Patricia Bernal



Algunos items consumidos por *Sorubimichthys planiceps*.

Los peces que más se reportaron en contenido estomacal fueron especies de la familia Prochilodontidae (*Prochilodus mariae*) (IIR=6.2), Pimelodidae (*Pimelodus* sp.) (IIR= 5.95), Curimatidae (IIR=0.18), Cichlidae (IIR=0.061), Characidae (*Myleus* sp.) (IIR=0.042), y peces no identificados (IIR=0.0049).

- Aspectos reproductivos: no fue posible establecer la época de reproducción de la especie en la zona de estudio,

debido al bajo número de ejemplares muestreados. Según Duque y Taphorn (1995), su reproducción está sincronizada con la época de lluvias, encontrándose larvas y juveniles en mayo, junio y julio.

- Tallas de captura: durante el tiempo de estudio, los ejemplares comercializados de esta especie presentaron tallas entre 32 y 155 cm de longitud estándar, con promedio de 81 cm (n=205; s=21.6).

Brachyplatystoma flavicans Castelnau, 1855

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
DIANA DEL PILAR BELTRÁN-HOSTOS
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Bagrus flavicans* Castelnau, 1855.
- Nombre común: dorado o plateado en Colombia; dourada en Brasil.
- Distribución: habita las zonas correntosas de los canales principales de los ríos de la Orinoquia y la Amazonia.
- Descripción: esta especie se caracteriza por tener el cuerpo alargado y cilíndrico con la cabeza deprimida, los ojos son pequeños de posición superior, las barbillas maxilares son cortas más pequeñas que la longitud de la cabeza.

La boca es terminal con dos bandas de dientes villiformes en la mandíbula superior, los cuales van decreciendo en tamaño hacia el interior; las aletas ventrales son más largas que las pectorales y se insertan a la altura de la parte central de la aleta dorsal. Su piel es lisa con coloración dorada en la cabeza y en el dorso. Esta coloración disminuye hacia la parte ventral y posterior del cuerpo tornándose de color amarillo incluidas todas las aletas.

- Hábitos alimenticios: se presenta con esta especie dificultad para realizar análisis de contenido estomacal, ya que su frecuencia en las capturas no es alta y la mayoría de los ejemplares muestreados tienen el estómago vacío.

Aun así, la observación de ocho estómagos llenos de ejemplares provenientes de Puerto Carreño permitió identificar

dentro de la dieta de esta especie básicamente Characiformes de la especie *Semaprochilodus laticeps* y restos de otros peces como escamas, vértebras y espinas.

De acuerdo con Muñoz-Sosa (1996), la especie se alimenta en toda la columna de agua, reportando en los contenidos estomacales de peces capturados en el Amazonas ejemplares de la especie *Hypophthalmus* sp.

- Aspectos reproductivos: aunque en la zona de estudio no se pudo determinar la época de reproducción, se encontraron algunos ejemplares maduros en los meses de abril a julio. Al parecer esta especie migra desde el delta del río Orinoco hasta las cabeceras de los ríos tributarios a reproducirse, comportamiento que fue comprobado para esta especie en el río Amazonas por Barthem y Goulding (1997).

En la zona de Araracuara y la Pedrera en el río Caqueta, Muñoz-Sosa (1996), reporta hembras maduras en los meses de abril a enero y machos maduros de junio a febrero, sin embargo asume que la baja frecuencia de ejemplares maduros es debida a que los peces migran aguas arriba para la reproducción y maduran después de pasar por esta área.

García *et al.* 1996, reportan para esta especie en la Amazonia peruana una talla media de madurez gonadal de 107 cm para los machos y de 130 cm para las hembras (longitud total). En tanto

que Muñoz-Sosa (1996), estima la talla de la primera madurez (longitud estándar) para las hembras de *B. flavicans* en 79 cm, a los siete años de edad y la de los machos en 82 cm a los 8 años de edad (en ejemplares del río Caquetá), considerando que las hembras alcanzan la madurez antes que los machos.

- Tallas de captura: durante el período de estudio se capturaron ejemplares con

tallas que variaron entre 56 y 130 cm de longitud estándar, con un promedio de 84 cm ($n=250$; $s=14$).

Las tallas encontradas en este estudio son menores a las reportadas por Muñoz-Sosa (1996) en el río Caquetá, quien encuentra en las capturas hembras entre 74-167 cm de longitud estándar con promedio de 101 cm y machos con tamaños entre 59-134 cm, con promedio de 89 cm.

BIBLIOGRAFÍA

- BARTHEM, R. y M. GOULDING. 1997. Os bagres balizadores. Ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Sociedade Civil Mamirauá. Brasília. 140 p.
- BRAGA, F.M. 1990. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz y Estreito, Estados do Maranhao e Tocantins, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 50 (3): 547 – 558.
- BURGESS, W.E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the siluriformes. TFH Publications. Neptune City. 784 p.
- CASTRO, D.M. 1994. Los peces del río Putumayo: Sector de Puerto Leguizamo. Corporación autónoma regional del Putumayo. 174 p.
- DUQUE, A. y D. TAPHORN. 1995. Especies de la pesca deportiva. Una guía de identificación y reglamentación de los peces de agua dulce de Venezuela. Unellez, Fundación Polar. 155 p.
- EIGENMANN, C. 1912. The fresh water fishes of British Guyana. *Memoirs Carnegie Museum*. 5: 370 – 372.
- ESTEVEZ, F.A. 1988. Fundamentos de limnología. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro. 571 p.
- FERREIRA, E.J.G., J.A. ZUANON y SANTOS, G. 1998. Peixes comerciais do médio Amazonas: regioao de Santarém, Pará. *Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca* (18), 213 p.
- GARCIA, A.V., R. RODRIGUEZ y V.F. MONTREVIL. 1996. Longitud de la primera maduración y época de desove del Dorado *Brachyplatystoma*. *Boletín Científico INPA*. (4): 5-17.
- GOULDING, M. 1980. The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history. University of California Press, Los Angeles. 200 p.
- GOULDING, M. 1993. Flooded forests of the Amazon. *Scientific American*, 266 (3): 114-120.
- HORN, M. H. 1997. Evidence for dispersal of fig seeds by the fruit – eating characid fish *Brycon guatemalensis* Regan in a Costa Rica tropical rain forest. *Oecologia* (Berlin) 109(2): 259-264.
- HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology* 17: 411 – 429.
- LAEVASTU, T. 1980 *Manual de métodos de biología pesquera*. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 234 p.

- LUGO – R, M. 1989 Determinación de hábitos alimenticios, madurez sexual y desove en tres especies icticas de la cuenca del río Tomo (Vichada) y consideraciones para el mantenimiento de padrotes. Univ. Tecnol. Llanos, Villavicencio, 125 p.
- MACHADO – ALLISON, A y W. FINK. 1995. Sinopsis de las especies de la subfamilia Serrasalminae presentes en la cuenca del Orinoco: claves, diagnosis e ilustraciones. Universidad Central de Venezuela, Instituto de zoología Tropical – Museo de Biología. Caracas, Venezuela. 89 p.
- MAGO – LECCIA, F. 1972. Consideraciones sobre la sistemática de la familia Prochilodontidae (Osteichthyes – Cypriniformes) con una sinopsis de las especies de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 8(1): 35 – 96.
- MALDONADO, J. 1999. Peces del área de confluencia de los ríos Meta, Bitá y Orinoco en el Municipio de Puerto Carreño-Vichada. Tesis de grado para optar por el título de Ecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. 55 p.
- MUÑOZ-SOSA, D.L. 1996. Age structure and exploitation of giant catfish populations (*Brachyplatystoma* spp.) in the lower Caqueta River, Colombia. Tesis de Maestría Universidad de New York. 100 p.
- MUÑOZ, S.E., I.Z. PINEDA y P. CALA 1996. Aspectos bioecológicos y caracterización preliminar de la pesca de *Prochilodus nigricans*, *Schizodon fasciatus*, *Mylossoma duriventris*, *Brycon melanopterus* y *Pterygoplichtys punctatus*, en el trapecio Amazónico colombiano. *Dhalia* (1): 63-83.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. The ecology of fishes. London, Academic Press. 352 p.
- NOVOA, D. y F. RAMOS 1982. Aspectos generales de la biología de la zapoara (*Semaprochilodus laticeps*). 107-129 p. En: Novoa, D. (Ed.) Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Corporación Venezolana de Guayana. Caracas.
- RAMIREZ-GIL, H y R.E. AJIACO-MARTINEZ. 1997. Aspectos preliminares de la biología pesquera del Yaque *Leirius marmoratus* (Gill, 1870) (Pisces: Siluriformes: Pimelodidae) en la parte alta del río Meta (Orinoquia colombiana). *Bol. Cient. INPA* (5): 75-87.
- RUIZ, O. 1994. Algunos aspectos de la biología de cinco especies icticas *P. nigricans*, *M. duriventris*, *B. melanopterus*, *S. fasciatus*, *P. punctatus* y caracterización básica del mercado pesquero en Leticia. Trabajo de grado Depto. Biología, UNAL, Bogotá.
- SANTOS, G.M., M. JEGU y B. MERONA 1984. Catálogo de Peixes Comerciais do baixo rio Tocantins. Electronorte/ CNPq/INPA. Manaus, Brasil. 83 p.
- SEGATTI, H.N., A.A. AGOSTINHO, L.C., GOMEZ y L.M. BINI. 1998. Estructura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná – Brasil) nos primeiros anos. *Interciencia* 23(5):299 – 305.
- SPARRE, P y S.C. VANEMA. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual FAO Fisheries Technical Paper, N° 306.1 Roma, 376 p.
- TAPHORN, D. C. 1992. *The characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela.* *Biollania* Edición especial, Monografías científicas del Museo de Ciencias Naturales UNELLEZ. # 4. Guanare, Venezuela.
- USECHE, C., P. CALA y H. HURTADO. 1993. Sobre la ecología de *Brycon siebenthalae* y *Mylossoma duriventris* (Pisces: Characidae) en el río Cafre, Orinoquia. *Caldasia*. 17 (2): 341 – 352.
- VAZZOLER, A.E. 1996. Biología da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá - PR, São Paulo. 169 p.
- WINDELLE, J.T. y S. A. BOWEN. 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. En: Methods for assessment of fish production in free waters. T Bagenal (Edit.). IBP Handbook, 3, Blackwell scientific publications. Oxford.
- WINEMILLER, K. y D. TAPHORN, 1989. La evolución de las estrategias en los peces de los llanos occidentales de Venezuela. *Biollania* 6.
- YANES- ARANCIBIA, A., J. CURIEL-GÓMEZ y YAÑES V.L. 1976. Prospección biológica y ecológica de bagre marino *Galeichthys caerreulescehs* (Gunter) en el sistema lagunar costero de Guerrero, Mexico. (Pisces: Arniidae). *An. Centro Cienc. Mar. Limnol.* Univ. Autónoma de México. 3(1): 125-180.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimiento a las personas que colaboraron en el desarrollo del mismo, en especial.

- *A la Bióloga Iveth Zulmi Pineda Arguello, a la Ingeniera Pesquera Ligia Carrillo Villar y al personal de auxiliares y motoristas de las oficinas del INPA en Puerto Carreño e Inírida, por la extenuante labor de campo para la recolección de las muestras.*
- *Al Doctor Luis Eduardo Barrera, del Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia, por las determinaciones taxonómicas de semillas y frutos.*
- *Al Técnico Francisco Cardozo Leguizamo, por la elaboración de los dibujos de los ítems alimenticios consumidos por los peces, y a las Dras. Piedad Victoria Daza e Isabel Cristina Beltrán por las observaciones al manuscrito.*

La pesca de especies de interés ornamental en el área de influencia de Puerto Carreño

HERNANDO RAMÍREZ-GIL
LIGIA MERCEDES CARRILLO-VILLAR
EDWIN ALBERTO LACERA-PADILLA
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ



Pescador de peces ornamentales, con nasa. Área de Puerto Carreño.
Foto: Edwin Lacera Padilla

INTRODUCCIÓN

Puerto Carreño ha sido siempre un punto estratégico en la comercialización de peces ornamentales en la Orinoquia colombiana, ya que se encuentra localizado en medio de una gran diversidad de ambientes que favorecen la existencia

de una amplia variedad de especies. A pesar de la importancia que tiene para la región y para el país este recurso, que ha sido explotado por más de 20 años, se desconoce la dinámica de la actividad en la zona; los únicos estudios realizados hasta ahora han sido los de Ajiaco y Ramírez (1990), Blanco (1992) y Maldonado-Ocampo

(1999), sin embargo no existe aún un seguimiento continuo de la actividad que permita establecer la producción y la dinámica tanto del medio como de la comercialización de los peces.

Por lo anterior este estudio responde a la necesidad de conocer la actividad pesquera ornamental en forma integral en el área de Puerto Carreño, Vichada, y busca ofrecer elementos básicos para reglamentar esta pesquería, así como también presentar información que pueda ser aprovechada en el desarrollo de la acuicultura.

METODOLOGÍA

La evaluación de la actividad pesquera ornamental en el área de influencia de Puerto Carreño se realizó en el período comprendido entre junio de 1998 y mayo de 1999.

Para estimar el esfuerzo de pesca y la captura total en el área fueron utilizadas estrategias de muestreo: directo en el río, de comercialización y de movilización de peces ornamentales en la zona, como se describe a continuación.

Diseño experimental

Antes de iniciar el proceso de recolección de información se hizo un muestreo previo en el área de estudio para determinar la metodología de colecta. En el recorrido de la zona (Tabla 6.1) se pudo establecer la ubicación y distribución del esfuerzo de pesca.

Con base en el muestreo preliminar se encontró que el área se podía dividir en dos estratos: río Meta y río Orinoco, y el tiempo en cuatro períodos como está descrito en el capítulo 1 de este libro.

La metodología utilizada para la obtención de la información fue la descrita por Malvestuto *et al.* (1980), la cual fue diseñada para evaluar pesquerías de especies de consumo, por lo que debió ser modificada en este trabajo para responder a la dinámica de la pesca ornamental que no se realiza en forma causal como la de consumo, sino que responde a los pedidos específicos de los exportadores.

El área no se dividió en substratos sino que se dio al río Meta y al río Orinoco la misma probabilidad de muestreo y el número de Unidades Económicas de Pesca (UEP) activas en cada uno de los estratos se determinó con base en la información aportada por los comerciantes, sin necesidad de recorrer la zona para ubicarlos ni de hacer las extrapolaciones recomendadas por Malvestuto *et al.* (1980).

Evaluación de captura por unidad de esfuerzo

Para la obtención de la información de esfuerzo y captura se utilizaron dos estrategias complementarias:

- Por medio de encuestas a los pescadores activos en días escogidos al azar, en los cuales se determinaba la composición de la Unidad Económica de Pesca (UEP), artes utilizados, duración de las faenas, sitio de pesca y composición de la captura en número de peces. Las encuestas se diseñaron teniendo en cuenta lo propuesto por Bazigos (1975).
- Por medio de muestreos directos acompañando a los pescadores para confrontar la información registrada por medio de las encuestas.

La frecuencia de muestreos realizados durante el estudio, en cada uno de los estratos se presenta en la tabla 6.1.



Figura 6.1. Área de captura de peces ornamentales en la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. Río Meta (● Estrato 1), río Orinoco (● Estrato 2).

Tabla 6.1. Número de muestreos por estrato en el ciclo hidrológico junio de 1998 a mayo de 1999.

Periodos Hidrológicos	Río Meta (Estrato 1)	Río Orinoco (Estrato 2)
Aguas ascendentes	5	6
Aguas altas	10	9
Aguas descendentes	9	7
Aguas bajas	9	14

Seguimiento a las capturas comerciales

Durante el período de estudio se realizaron dos muestreos semanales a la comercialización de especies de interés ornamental en cada uno de los centros de acopio del área de Puerto Carreño, estos se programaron de acuerdo con el itinerario de las aerolíneas de carga, ya que el comercio de los peces depende de este servicio, el



Captura y almacenamiento de peces ornamentales en la zona de pesca.

Foto: Edwin Lacera Padilla

cual sólo se presta con dos vuelos a la semana (miércoles y sábado). Dada esta facilidad se pudo hacer seguimiento a la totalidad de los peces comercializados durante el año.

Los monitores tuvieron duración de 24 horas, tiempo durante el cual se registraban datos de número de ejemplares por especie que llegaron el mismo día a las bodegas, forma de almacenamiento, densidad, mortalidad, tratamiento profiláctico, lugar de captura y artes de pesca utilizados.

RESULTADOS

Descripción de la Unidad Económica de Pesca

La unidad económica de pesca (UEP) en el área de Puerto Carreño está conformada en promedio por tres pescadores ($n=71$; $s=1$), dos canoas y los artes de pesca.

En el río Meta las canoas en promedio tienen 7.9 m de largo ($n=34$; $s=2.4$ m), mientras que en el Orinoco este promedio es de 7 m ($n=43$; $s=2.2$ m).

Con relación a los artes de pesca, las UEP del río Meta poseen en promedio dos chinchorros tigreros y cuatro de cada diez UEP tienen chinchorro de variedad. Mientras que las del río Orinoco tienen en promedio un chinchorro de variedad y cinco de cada diez UEP tienen chinchorro tigrero, una nasa y una careta.

* n : Tamaño de muestra

** s : Desviación estándar

Esfuerzo de pesca

En el área de estudio se estima que hay un esfuerzo diario promedio de $1.7 \approx 2$ UEP por día ($s=0.4$). El esfuerzo diario en el río Meta se estimó en 0.86 UEP/día ($s=0.07$) y en el río Orinoco en 0.84 UEP/día ($s=0.4$), valor bajo que refleja la poca demanda de peces ornamentales por parte de los exportadores.

La intensidad de pesca varía en los estratos y en los diferentes períodos hidrológicos, como se puede observar en la tabla 6.2. El mayor esfuerzo diario se registra en el río Orinoco en aguas altas, cuando aumenta el número de pescadores ocasionales en busca de la especie *Semaprochilodus laticeps* (sapuara) que entra a las zonas de rebalse (áreas de refugio y alimentación).

El incremento en el nivel del río Meta dificulta las faenas de pesca, por eso el menor esfuerzo en este río se tiene en el período de aguas altas. En cambio en el río Orinoco la menor presión de pesca se ejerce en aguas ascendentes, posiblemente como efecto de la veda sobre la comercialización, acopio y transporte de peces ornamentales en los meses de mayo y junio. En los demás períodos hidrológicos el esfuerzo de pesca es superior en el río Meta que en el río Orinoco.



Osteoglossum ferreirae, Arawana azul
Foto: Alberto Bejarano Barona



Semaprochilodus laticeps, Sapuara
Foto: Alberto Bejarano Barona



Panaque cf. nigrolineatus, Cucha real
Foto: Alberto Bejarano Barona

Tabla 6.2. Esfuerzo diario (UEP/día) en los ríos Meta y Orinoco en el área de influencia de Puerto Carreño, Vichada, durante el ciclo hidrológico de 1998-1999. Valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO META	0.74 (0.52)	0.69 (0.08)	0.91 (0.07)	0.96 (0.15)
RIO ORINOCO	0.64 (0.58)	1.14 (1.84)	0.71 (0.15)	0.87 (0.27)

El esfuerzo total de pesca anual en el área se estimó en 518 UEP-día (*ESR=23.3%), siendo muy similar la distribución del esfuerzo en el río Meta (262 UEP-día; ESR=8%) y en el río Orinoco (256 UEP-día; ESR=47.6%).

Es importante resaltar además que la actividad de pesca se concentra principalmente en áreas aledañas a Puerto Carreño. En el río Meta los sitios más frecuentados por los pescadores son la desembocadura en el Orinoco y a lo largo de su costa hasta la localidad de Puerto Murillo. En el sistema del río Orinoco la pesca se realiza en su cauce principal, en el río Bitá y en los caños Negro, Mosco, Tijero y en zonas de rebalse.

Captura

La captura promedio anual ponderada por UEP/día para toda el área de estudio se estimó en 1407 ejemplares por día (s=364; ESR=0.27%). Comparativamente, en la zona del río Orinoco las faenas de pesca son más exitosas, ya que en promedio la UEP captura 1847 unidades en un día (s=316; ESR=0.32%), en tanto que en el río Meta las UEP apenas alcanzan a obtener la mitad de ese valor o sea 966 ejemplares (s=179; ESR=0.56%). La variación de las capturas

a lo largo del año de acuerdo con cada periodo hidrológico se pueden observar en la tabla 6.3.

Los periodos hidrológicos de aguas descendentes y bajas ofrecen las mejores condiciones para la pesca en el río Orinoco, con capturas de 2610 peces/UEP/día (1.125) y de 2559 peces/UEP/día (1.507), respectivamente.

En contraste, para el río Meta los pescadores obtuvieron las mayores capturas por faena diaria en los periodos de mayor nivel de los cuerpos de agua (ascendentes y altas) con promedios de 2414 peces/UEP/día (s=724) y 1682 peces/UEP/día (s=848).

Las capturas diarias no son coincidentes en los dos ríos a lo largo del año como se puede apreciar en la tabla 6.4. En el río Meta la mayor captura promedio diaria se obtiene en aguas ascendentes, periodo de subienda de las especies *Pimelodus pictus* (tigrillo) y *Pimelodus albofasciatus* (cuatro líneas), y la menor en aguas bajas, temporada de alto esfuerzo de pesca pero de baja captura/UEP/día.

En el río Orinoco y sus sistemas aledaños la mayor captura diaria se obtiene en el periodo de aguas descendentes, época

Tabla 6.3. Captura diaria por unidad económica de pesca (peces/UEP/día), en los diferentes periodos hidrológicos del ciclo junio de 1998 a mayo de 1999, en la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. Valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO META	2414 (724)	1682 (848)	856 (782)	272 (130)
RIO ORINOCO	326 (183)	95 (25)	2610 (1125)	2559 (1507)

* ESR: Error estándar relativo

de abundancia de especies como *Crenicara filamentosa* (crenicaria), *Corydoras concolor* (corredora concolor) y *Hemigrammus rhodostomus* (rodostomo). La menor captura diaria se registra en el período de aguas altas, de alto esfuerzo de pesca y de faenas regulares.

La captura total anual se estimó para toda la zona en 825480 ejemplares (ESR=27%). De este total el 63% (516126 ejemplares) lo aporta el río Orinoco y el 37% (309353 ejemplares) el río Meta. No se incluyen en este dato las especies *Paracheirodon axelrodi* (cardenal) y *Paracheirodon innesi* (neón) que provienen de pesca furtiva en el río Tomo, corriente que no fue muestreada por estar ubicada en el Parque Natural El Tuparro donde la pesca está prohibida.

Si bien las cifras anteriores indican que existen diferencias en las capturas totales de los dos ríos y que este es el reflejo de la variedad y abundancia de especies de interés ornamental en cada uno de ellos, no se debe olvidar que el esfuerzo está orientado a satisfacer la demanda de los exportadores.

Así mismo, la cantidad de ejemplares capturados durante el año depende de las fluctuaciones del río y sus sistemas

aledaños, producto de las lluvias en sus cabeceras. Es así como el mayor número de ejemplares se capturó en el período de aguas descendentes tanto en los sistemas del río Meta como en los del Orinoco (Fig. 6.2). Esto también tiene relación con la duración de este período, ya que fue el más prolongado del año (120 días).

Composición de las capturas

Existe una marcada diferencia entre las especies ornamentales que se capturan en el sistema del río Meta y las que se

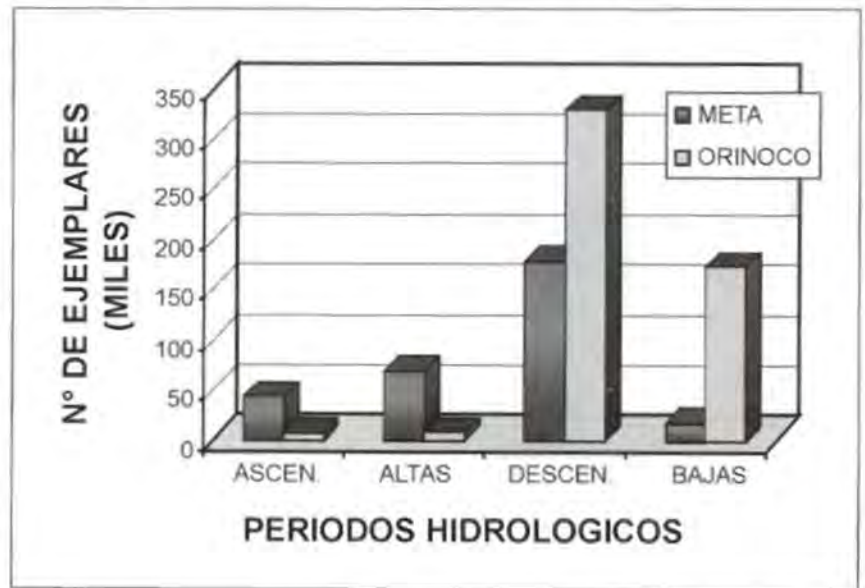


Figura 6.2. Captura total de peces ornamentales procedente de los ríos Meta y Orinoco en el área de Puerto Carreño, Vichada, durante el ciclo hidrológico de 1998-1999.

Tabla 6.4. Captura promedio diaria (ejemplares/día), en los diferentes períodos hidrológicos del ciclo junio de 1998 a mayo de 1999, en la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. Valores de desviación estándar entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO META	1566 (461)	1085 (549)	1485 (424)	197 (117)
RIO ORINOCO	241 (121)	110 (38)	2743 (1577)	1903 (1023)



Boulengerella lateristriga, Agujón

Foto: Alberto Bejarano Barona



Mesonauta insignis, Falso escalár

Foto: Alberto Bejarano Barona

capturan en el río Orinoco, como se puede apreciar en la figura 6.3. En el río Meta la captura se basa en dos especies del Orden Siluriformes: *P. pictus* y *P. albofasciatus*. Se captura esporádicamente *H. rhodostomus*, *Satanoperca jurupari* (juan viejo), *Semaprochilodus laticeps* (sapuara) y *Bouengerella lateristriga* (agujón).

En el sistema del río Orinoco predomina una especie del orden Perciformes, *C. filamentosa*, una especie del orden Characiformes *H. rhodostomus* y dos especies del orden Siluriformes, *C. concolor*, y *Peckoltia* sp. También del orden Perciformes se capturan las especies *Satanoperca jurupari*, *Geophagus surinamensis* y *Biotodoma wavrini* (conocidas como juan viejo) y *Pterophyllum altum* (escalár).

Comercialización

En Puerto Carreño, durante el período de estudio se comercializaron 1685218 peces ornamentales (Tabla 6.5), de este total

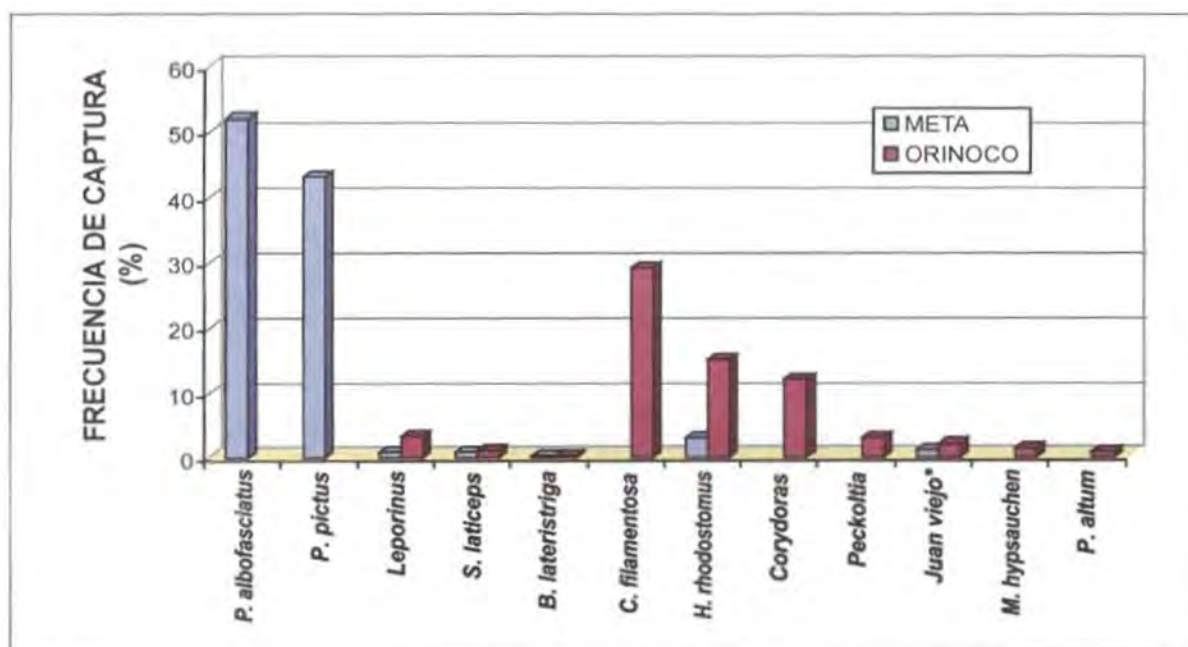


Figura 6.3. Composición por especies de las capturas de peces ornamentales en los ríos Orinoco y Meta en el área de Puerto Carreño, Vichada, en el ciclo de junio de 1998 a mayo de 1999. (* como juan viejo se comercializan las especies *Satanoperca jurupari*, *Geophagus surinamensis* y *Biotodoma wavrini*).

Tabla 6.5. Cantidad de peces ornamentales comercializados en Puerto Carreño, Vichada, en el ciclo junio de 1998 a mayo de 1999.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE PECES
<i>Astronotus ocellatus</i>	Oscar	3695
<i>Biotodoma wavrini</i>	Juan viejo cara bonita	5562
<i>Boulengerella lateristriga</i>	Agujon	6810
<i>Carnegiella strigata</i>	Estrigata marmol	1846
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	Arari	17524
<i>Corydoras concolor</i>	Corredora concolor	116967
<i>Corydoras melanistius</i>	Corredora melanisto	6153
<i>Corydoras</i> sp.	Corredora puntata	4071
<i>Crenicara filamentosa</i>	Crenicara	161317
<i>Crenicichla</i> sp.	Mataguaro	1588
Familia Loricariidae	Cucha guacamaya	4707
Familia Loricariidae	Cucha punto diamante	2586
Familia Loricariidae	Cucha falsa cebra	1115
Familia Loricariidae	Cucha roja	9073
Familia Loricariidae	Cucha piña	3415
Familia Loricariidae	Cucha vitatus	836
Familia Loricariidae	Cucha L 200	615
<i>Geophagus surinamensis</i>	Juan viejo ojo de fuego	7217
<i>Hemigrammus rhodostomus</i>	Rodostomos	94889
<i>Hemiodus gracilis</i>	Hemiodo rojo	2577
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Hemiodo punto	17668
<i>Leporinus fasciatus</i>	Leporino fasciatum.	67444
<i>Leporinus friderici</i>	Leporino federeci	3948
<i>Metynnis hypsauchen</i>	Monedas	45313
<i>Mykrogeophagus ramirezi</i>	Apistogramas	6503
<i>Myleus rubripinnis</i>	Gancho rojo	2762
<i>Myleus schomburkii</i>	Gancho azul	33
<i>Osteoglossum ferreirae</i>	Arawana	997
<i>Paracheirodon axelrodi</i>	Cardenales	315744
<i>Paracheirodon innesi</i>	Neón	403669
<i>Peckoltia</i> sp.	Cucha cebra	60564
<i>Pimelodus albofasciatus</i>	Cuatro líneas	92285
<i>Pimelodus pictus</i>	Tigrito	132289
<i>Platydoras armatulus</i>	Riquiraque	37383
<i>Pterigoplichthys gibbiceps</i>	Cucha mariposa	992
<i>Pterophyllum altum</i>	Escalar altum	13291
<i>Reniloricaria</i> sp.	Loricaria	232
<i>Satanoperca jurupari</i>	Juan viejo yurupari	9512
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	Sapuara	22015
Total		1685218

825480 ejemplares se capturaron en el área muestreada, 719413 corresponden a neones y cardenales extraídos del río Tomo y 140325 a peces procedentes de Venezuela.

El total de especies comercializadas fueron cuarenta, y de estas diez representa-

ron el 90% del total: *P. innesi*, *P. axelrodi*, *C. filamentosa*, *P. pictus*, *C. concolor*, *H. rhodostomus*, *P. albofasciatus*. *Leporinus fasciatus* (leporino fasciatus), *Peckoltia* sp., *M. hypsauchen* y *Platydoras armatulus* (riquiraque), como se puede apreciar en la figura 6.4.

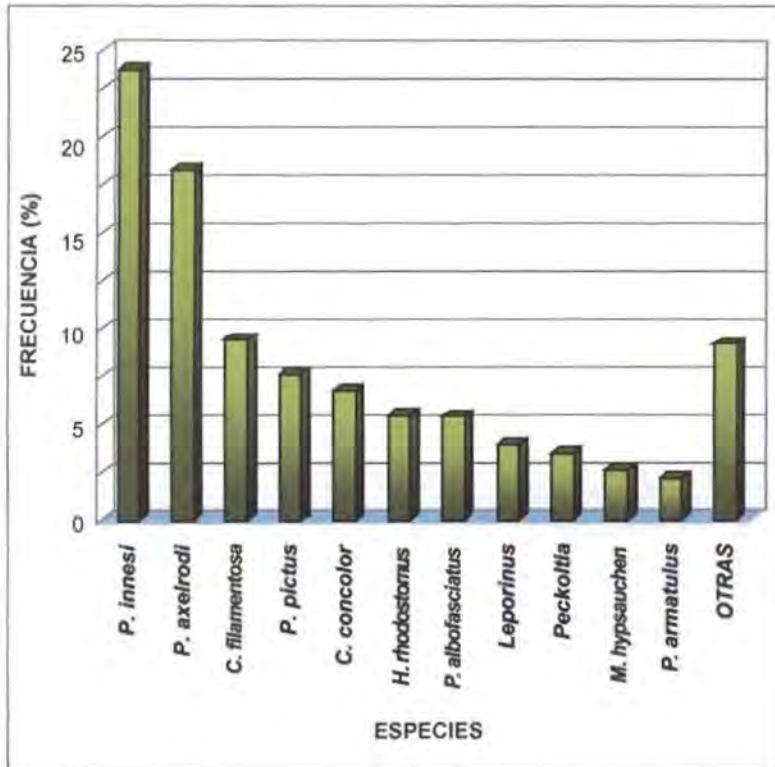


Figura 6.4. Principales especies ornamentales comercializadas en el ciclo hidrológico junio de 1998 a mayo de 1999 en Puerto Carreño, Vichada.

El período hidrológico de mayor comercialización de peces ornamentales en Puerto Carreño fue el de aguas descendentes que representó el 56% del total anual, seguido por el de aguas altas con 27% y el de aguas



Acantadoras cataphractus, Riquiraque
Foto: Alberto Bejarano Barona

bajas 15%. En el período de aguas ascendentes se registró la más baja comercialización en el ciclo (1%) correspondiente sólo a un mes, ya que la veda reglamentada por el INPA para proteger el período reproductivo de las especies cubre los otros dos meses del período (mayo y junio).

En el período de aguas ascendentes se registraron sólo siete especies, de las cuales las principales fueron *P. albofasciatus*, *Geophagus surinamensis* (juan viejo ojo de fuego), *S. laticeps* y *Chalceus macrolepidotus* (arari). En aguas altas se comercializaron 15 especies, siendo *P. innesi*, *P. axelrodi*, *P. pictus*, *Acantadoras cataphractus*, *C. concolor*, *S. laticeps* y *M. hypsauchen* las que más aportaron al total. En el período de aguas descendentes se reportaron 26

especies de las cuales las más importantes fueron *P. innesi*, *P. axelrodi*, *C. filamentosa*, *C. concolor*, *H. rhodostomus* y *P. albofasciatus*. En aguas bajas se comercializaron 32 especies, teniendo las especies *Peckoltia* sp, *P. albofasciatus*, *P. pictus*, *M. hypsauchen*, *C. filamentosa* y *C. concolor* como las más representativas.

Artes de pesca

En el área de Puerto Carreño, los artes de pesca más utilizados para la captura de peces ornamentales son los chinchorros, las nasas y las caretas, cuyo uso y aporte a las capturas varió de acuerdo con los períodos hidrológicos como se puede apreciar en la tabla 6.6.

Chinchorros

Este arte de pesca está elaborado con malla de anejo, la relinga de flotación no lleva boyas, la de fondo presenta plomadas;

Tabla 6.6. Frecuencia de uso (FU) en porcentaje y Aporte a la captura (AC) en porcentaje de los artes de pesca en los ríos Meta y Orinoco en los distintos períodos hidrológicos del ciclo junio de 1998 a mayo de 1999, en la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada.

ARTES	RIO META								RIO ORINOCO							
	Ascen.		Altas		Descend.		Bajas		Ascen.		Altas		Descend.		Bajas	
	FU	AC	FU	AC	FU	AC	FU	AC	FU	FC	FU	AC	FU	AC	FU	AC
Chinchorro variedad	--	--	57	18	11	1	--	--	33	5	93	94	36	24	77	85
Chinchorro tigrero	100	100	43	82	89	99	100	100	50	54	7	6	63	36	--	--
Nasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	27	40	31	4.5
Careta	--	--	--	--	--	--	--	--	17	41	--	--	--	--	38	10

pueden ser utilizados con o sin timones que son palos amarrados a los extremos de la red para mantenerla vertical en el agua y de donde son arrastrados por los pescadores. Dependiendo de las dimensiones varían las especies que se capturan y el nombre recibido.

Se conoce como chinchorro de variedad al arte que tiene un largo que varía entre 9 y 30 m, con promedio de 15.5 m ($n=35$; $s=4.8$), el alto promedio es de 2 m ($n=30$; $s=0.07$); es utilizado por el 80% de las UEP en el río Orinoco durante todo el año para capturar *B. wavrini*, *C. filamentosa*, *C. macrolepidotus*, *Corydoras* sp., *G. surinamensis*, *H. rhodostomus*, *M. hypsauchen*, *M. rubripinnis*, *Osteoglossum ferreirae*, *S. laticeps* y *S. jurupari*, y en el río Meta es usado por el 28% de las UEP en el período de aguas altas para extraer *H. rhodostomus*, *P. albofasciatus*, *P. pictus*, *S. laticeps* y *S. jurupari*. Se estima que durante el año de estudio, con este chinchorro se obtuvo el 56 % de la captura del río Orinoco y el 6% de la captura del río Meta.

El chinchorro tigrero es de menor tamaño, con largo promedio de 6.8 m ($n=61$; $s=1.3$) que puede variar entre 5 y 14

m, el alto oscila entre 0.8 y 1.8 m, con un promedio de 1.5 m ($n=51$; $s=0.33$). Lo emplean en el río Meta el 91% de las UEP, para la pesca de *B. lateristriga*, *Leporinus* sp., *P. pictus*, *P. albofasciatus* y *S. laticeps*; se considera que el 94% de la captura total en ese río se logró con este aparejo. En el río Orinoco lo usan el 37% de las UEP para extraer *C. filamentosa*, *C. macrolepidotus*, *H. gracilis*, *Leporinus* sp., *M. hypsauchen*, *P. altum* y *S. laticeps* y aporta a la captura total de este río el 17%.

Nasa

La nasa es un armazón metálico rectangular, con largo que varía entre 0.2 y 1.6 m con promedio de 0.54 m ($n=47$; $s=0.26$) y ancho con promedio de 0.3 m ($n=43$; $s=0.15$), que lleva una bolsa en anjeo o malla con profundidad promedio de 0.3 m ($n=20$; $s=0.08$).

Es utilizada únicamente en el río Orinoco por el 37% de las UEP para capturar principalmente *B. lateristriga*, *C. macrolepidotus*, *H. rhodostomus*, *Potamotrygon motoro* (raya) y *O. ferreirae*. Contribuyó a la captura total de este río con el 23%.



Almacenamiento de peces ornamentales en canoa.
Foto: Edwin Lacera Padilla



Almacenamiento de peces ornamentales en piscina plástica.
Foto: Edwin Lacera Padilla



Almacenamiento de *Pimelodus pictus* (tigrito) y *Pimelodus albofasciatus* (cuatrolíneas).
Foto: Hernando Ramírez Gil

Careta

La careta de buceo es utilizada principalmente para la captura de cuchas (piña, guacamaya, cebrá y roja), en caños y ríos donde el agua es transparente. La usaron el 23% de las UEP de la zona del río Orinoco y se le atribuye el 5% de la captura total en ese río.

Manejo post captura

Los peces capturados son llevados al municipio de Puerto Carreño dentro de la canoa, en donde se arma una especie de piscina con plástico; durante el transporte se recambia el agua cada 5 a 10 minutos, tomándola directamente del río. Cuando las distancias son mayores son empacados en bolsas plásticas con agua, a las cuales se les adiciona oxígeno.

En el centro de acopio los peces son almacenados en piscinas armadas con plástico y estacas o en piletas de cemento. La densidad de acopio varía de acuerdo con la especie y depende de la disponibilidad de agua, espacio y de las cantidades comercializadas. Se almacenan en altas densidades (superiores a 500 ejemplares/m²), *C. filamentosa*, *C. concolor*, *H. rhodostomus*, *P. axelrodi* y *P. innesi*. A densidades medias (entre 200 y 500 ejemplares/m²), se acopian *B. waurini*, *C. macrolepidotus*, *Corydoras* sp., *G. surinamensis*, *L. friderici*, *L. fasciatus*, *M. ramirezi* y *S. jurupari*. En densidades bajas (entre 200 y 50 ejemplares/m²), se almacena *M. hypsauchen*, *P. albofasciatus*, *P. pictus* y *Peckoltia* sp. En densidades inferiores a 50 peces/m² se mantienen especies como *A. ocellatus*, *B. lateristriga*, *H. gracilis*, *H. unimaculatus*, *M. rubripinnis*, *M. schomburkii*, *P. altum* y *S. laticeps*.

Los peces son tratados por los comerciantes con diversos medicamentos en dosis empíricas y sin estandarizar, sin que

se puedan establecer las concentraciones. Es común el uso de sal común, terramicina, oxitetraciclina, azul de metileno, verde de malaquita y formol. Como fuente de agua se utiliza el agua del acueducto o se bombea directamente del río, haciendo recambios diarios en las piscinas o piletas. Se les suministran dos raciones diarias de pescado cocido desmenuzado como alimento.

Generalmente el tiempo de almacenamiento en estas instalaciones es inferior

a tres días, debido a que se trabaja bajo pedido. En períodos de acopio más prolongados los comerciantes utilizan estanques excavados en tierra.

Para el transporte hacia Bogotá, D.C., los peces se empacan en bolsas con agua a las que se les adiciona oxígeno, la cantidad de peces por bolsa varía de acuerdo con la especie, como se observa en la tabla 6.7; las bolsas a su vez se protegen con cajas de cartón o cartón plástico. El transporte se hace por vía aérea.

Tabla 6.7. Cantidad de peces ornamentales por especie, empacados por bolsa en envíos desde Puerto Carreño, Vichada, a Bogotá, D.C.

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	EJEMPLARES POR BOLSA
<i>Astronotus ocellatus</i>	Oscar	25 a 50
<i>Biotodoma wavrini</i>	Juan viejo cara bonita	100 a 200
<i>Boulengerella lateristriga</i>	Agujon	20 a 30
<i>Carnegiella strigata</i>	Estrigata mármol	100 a 500
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	Arari	20 a 40
<i>Corydoras concolor</i>	Corredora concolor	200 a 500
<i>Crenicara filamentosa</i>	Crenicara	300 a 600
<i>Crenicichla</i> sp.	Mataguaro	100 a 250
Familia Callichthyidae	Corredora puntata	200 a 500
Familia Loricariidae	Cuchas falsa cebra, roja, L200 y punto de oro	40 a 60
Familia Loricariidae	Cucha guacamaya	15 a 20
Familia Loricariidae	Cucha piña	50 a 80
<i>Geophagus surinamensis</i>	Juan viejo ojo de fuego	100 a 200
<i>Hemigrammus rhodostomus</i>	Rodostomo	300 a 500
<i>Hemiodus gracilis</i>	Hemiodo rojo	100 a 150
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Hemiodo punto	100 a 150
<i>Leporinus fasciatus</i>	Leporino faciatus	100 a 200
<i>Leporinus friderici</i>	Leporino	100 a 200
<i>Metynnis hypsauchen</i>	Monedas	100 a 200
<i>Mykrogeophagus ramirezi</i>	Apistograma ramirezi	400 a 600
<i>Myleus rubripinnis</i>	Gancho rojo	20 a 50
<i>Myleus schomburgkii</i>	Gancho azul	20 a 50
<i>Nanostomus trifasciatus</i>	Pencil	300 a 500
<i>Osteoglossum ferreirae</i>	Arawana	2 a 3
<i>Paracheirodon axelrodi</i>	Cardenales	700 a 1000
<i>Paracheirodon innesi</i>	Neón	500 a 1000
<i>Peckoltia</i> sp.	Cucha cebra	40 a 60
<i>Pimelodus albofasciatus</i>	Cuatro líneas	80 a 100
<i>Pimelodus pictus</i>	Tigrito	100 a 250
<i>Potamotrygon motoro</i>	Raya motora	2 a 4
<i>Potamotrygon</i> sp.	Raya tigre	2 a 4
<i>Pterophyllum altum</i>	Escalar altum	15 a 30
<i>Reniloricaria</i> sp.	Loricaria	80 a 200
<i>Satanoperca jurupari</i>	Juan viejo yurupari	100 a 200
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	Sapuara	60 a 300

Mortalidad

En el acopio en Puerto Carreño se estima una mortalidad de peces ornamentales del 0.8%. La mayor mortalidad se registró en *H. gracilis* y *H. unimaculatus*, seguido por las especies *B. lateristriga*, *L. fasciatus*, *M. hypsauchen* y *P. albofasciatus*, sin embargo como se puede observar en la figura 6.5, el número de ejemplares que mueren no supera el 5%; las demás especies presentaron mortalidades inferiores al 2%.

Las mortalidades en *B. lateristriga*, *H. gracilis*, *H. unimaculatus* y *L. fasciatus* están relacionadas con el maltrato durante la

captura y el manejo tanto en el campo como en los sitios de almacenamiento, mientras que en las especies *P. albofasciatus* y *P. pictus* se relacionan con la enfermedad del punto blanco o "Icht" y en *S. laticeps* por el daño causado por predadores en los sitios de pesca, llegando con heridas (generalmente sin cola) al centro de acopio, lo que las hace más susceptibles al ataque de bacterias y hongos.

En muchos de los centros de acopio no se realiza una aclimatación previa de los ejemplares antes de colocarlos en los estanques y piletas de recepción, lo cual le ocasiona mortalidad o facilita el ataque de enfermedades.

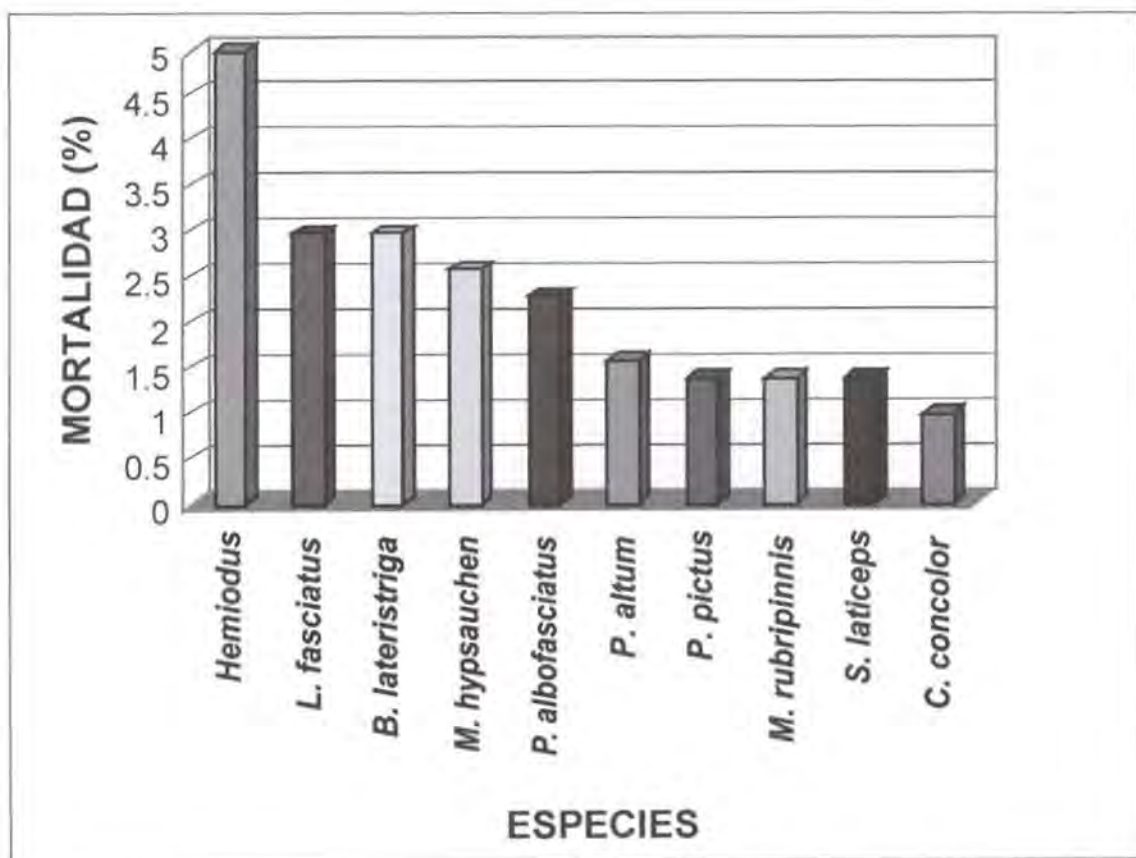


Figura 6.5. Especies que presentan mayor mortalidad en el manejo postcaptura en Puerto Carreño, Vichada.

BIBLIOGRAFÍA

- AJIACO, R. E. y H. RAMIREZ. 1990. Breve descripción de la pesquería (consumo y ornamental) en la Orinoquía colombiana limítrofe con Venezuela. INDERENA, Villavicencio. Informe Técnico Inédito, 11 p.
- BAZIGOS, G. P. 1975. Esquemas de encuestas sobre estadísticas de pesca - Aguas Continentales. FAO. Doc. Téc. Pesca. (133): 1-136.
- BLANCO, C. M. C. 1992. Ordenamiento de las pesquerías de los peces ornamentales en los llanos orientales. INDERENA, Santafé de Bogotá. 1- 134.
- MALDONADO-OCAMPO, J. 1999. Peces del área de confluencia de los ríos Meta, Bitá y Orinoco en el Municipio de Puerto Carreño - Vichada. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá, D.C. 55 p.
- MALVESTUTO, S. P., R. J. SCULLY y F. GARZON. 1980. Catch assessment survey design for monitoring the upper Meta river fishery, Colombia, South America. *International Center for Aquaculture, Auburn University, Research and Development Series*, (27): 1- 15.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su gratitud hacia los pescadores de especies ornamentales del sector de Puerto Carreño, por su apoyo y colaboración durante el desarrollo de la investigación.

Se hace extensivo el agradecimiento. Al Doctor Mauricio Valderrama, por su asesoría en todas las fases del proyecto. A las Dras. Isabel Cristina Beltrán y Piedad Victoria Daza, por la corrección del borrador del documento.

La pesca de especies de interés ornamental en el área de influencia de Inírida, Guainía

HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ



Paracheirodon axelrodi, Cardenal
Foto: Alberto Bejarano Barona

INTRODUCCIÓN

El departamento del Guainía como parte de la Orinoquia colombiana constituye por su riqueza biogeográfica una reserva natural y genética de significativo valor para el país y la comunidad mundial. Dentro de esta riqueza se encuentran los peces ornamentales que

se destacan por la amplia diversidad de especies con gran valor comercial a nivel nacional e internacional.

La importancia de este recurso no es solo biológica; socialmente tiene trascendencia especialmente en las comunidades indígenas, ya que su explotación ofrece empleo y recursos económicos, en una

región donde las actividades generadoras de ingresos son muy limitadas. En el área se estima que existen alrededor de 194 pescadores de peces ornamentales ubicados en las riberas de los ríos Inírida, Orinoco y Atabapo.

El conocimiento de esta actividad en la región está limitado a la descripción de artes de pesca, de métodos de manejo postcaptura y biología de algunas especies; dentro de estos trabajos se destacan los realizados por Castro (1986), Ajiaco-Martínez y Ramírez-Gil (1990), Blanco (1992), Forero (1996), Negret (1997) y Ramírez-Gil *et al.* (1997), información que no aporta la totalidad de los fundamentos requeridos para el ordenamiento de esta pesquería, necesidad urgente para prevenir daños en el recurso que afectarían tanto al ecosistema como a las comunidades de pescadores de la región.

Con el presente trabajo se evalúa la actividad pesquera ornamental en la zona de influencia de Inírida, Guainía, a lo largo del ciclo hidrológico de mayo de 1998 a abril de 1999, caracterizando a este sector económico en lo referente a esfuerzo de pesca, capturas, manejo postcaptura y comercialización, como base para formular estrategias de manejo que permitan el aprovechamiento sostenido del recurso.

METODOLOGÍA

El proyecto se realizó en el área de influencia de Inírida, capital del departamento del Guainía, especialmente en las zonas donde se ejerce la actividad pesquera ornamental: caños, canales y esteros asociados a los ríos Inírida, Orinoco y Atabapo (Fig. 7.1).

Diseño experimental

A partir de un muestreo preliminar se llevó a cabo el ajuste metodológico y se dividió la región en tres estratos geográficos, el estrato uno correspondió a la zona del río Inírida, el dos a la zona del río Orinoco y el tres a la zona del río Atabapo, como se presentan en la tabla 7.1 y figura 7.1. La estratificación en tiempo corresponde a la presentada en el capítulo 1 de este libro (Fig. 1.3).

Captura y Esfuerzo Pesquero

De acuerdo con el muestro preliminar y el ajuste metodológico, la evaluación de esfuerzo y captura se llevó a cabo siguiendo los lineamientos de Malvestuto *et al.* (1980), adaptando la manera de escoger los estratos a evaluar a las condiciones

Tabla 7.1. Estratificación geográfica del área de estudio en el sector de Inírida, Guainía

Estrato	Río	Recorrido	Comunidades
I	Inírida	Desde Puerto Inírida hasta Venado (73 km)	Caranacoa, Almidón, La Ceiba, Santa Rosa, Yuri, Laguna Niñal, Bachaco
II	Orinoco	Desde Amanavén hasta Caño Matavén (100 km)	Pueblo Nuevo, San Felipe, El Porvenir, Pueblo Escondido, Guayabal, Sarrapia y La Urbana
III	Atabapo	Desde Amanavén hasta Cacahual (83 km)	Chaquita y Cacahual



Figura 7.1 Estratificación del área de estudio de los peces ornamentales en Inirida. Rio Inirida (● Estrato 1), río Orinoco (● Estrato 2) y río Atabapo (● Estrato 3)

de la actividad pesquera ornamental, en la cual el esfuerzo y las capturas no se distribuyen al azar, sino que dependen en mayor o menor grado de los pedidos de los exportadores y de la disponibilidad ambiental. En este caso para escoger el estrato se tomaba como base la información de los monitoreos y se seleccionaba aquel del cual había procedido la mayor cantidad de peces en la semana inmediatamente anterior. Posteriormente se definía aleatoriamente la o las comunidades en las que se trabajaría.

En las comunidades se realizaron dos tipos de muestreo, el primero aplicando encuestas biológico pesqueras al 30% de los pescadores activos y el segundo para evaluar el esfuerzo y la captura mediante observación directa durante 24 horas en comunidades escogidas al azar dentro de las existentes en el estrato seleccionado. En estos muestreos, tres mensuales, se obtuvo información sobre número de pescadores activos, artes utilizados, capturas (especie y cantidad) y duración de las faenas. Las encuestas se estructuraron con base en la metodología propuesta por Bazigos (1975).

Seguimiento a la comercialización

El seguimiento a la comercialización durante el ciclo hidrológico, se hizo mediante dos muestreos semanales realizados a la totalidad del pescado comercializado en las bodegas de los acopiadores en Inírida, Guainía, de acuerdo con el itinerario de las aerolíneas de carga que transportan los peces hacia Bogotá, D.C. En estos monitoreos se registro el número de ejemplares acopiado por especie, la procedencia, la mortalidad, la cantidad despachada y el manejo dado en esta fase de la actividad.

RESULTADOS

Descripción de la unidad económica de pesca

La unidad económica de pesca (UEP) o unidad productiva, está formada por el conjunto hombre, canoa y artes de pesca. En el río Inírida se encontró que está conformada por un pescador, una canoa con largo promedio de 5 m (*n=155; **s=2) y los artes de pesca; en el río Orinoco la UEP está constituida en promedio por dos personas, una canoa de 4.3 m de largo (n=26; s=2.4) y los artes. En el río Atabapo se pesca sólo en verano y se registró la actividad de tres pescadores que conformaban una sola UEP.

La UEP del río Inírida se caracteriza por poseer en promedio dos nasas (n=134; s=0.8); ocasionalmente utilizan el chinchorro y el arpón para pescar. Las UEP encontradas en el río Orinoco, tienen cada una en promedio una nasa (n=25; s=0.46), con menos frecuencia se usa el cacure y el chinchorro. En el río Atabapo la UEP estudiada tenía chinchorro, nasa y careta.

Esfuerzo de pesca

Se estima que en el área de estudio existe un esfuerzo de pesca promedio diario de $19.9 \approx 20$ UEP/día (s=4.19). El mayor esfuerzo diario se concentra en la zona del río Inírida, con 16 UEP/día (s=4.1), seguido por la zona del río Orinoco con un promedio de 3 UEP/día (s=0.6). En el río Atabapo se pesca solo en verano con un promedio de 0.8 UEP/día (s=0.4).

* n: Tamaño de muestra

** s: Desviación estándar

A lo largo del año el esfuerzo de pesca varía dentro de los diferentes estratos como se puede observar en la tabla 7.2. En el río Inírida, el mayor esfuerzo de pesca se presenta en los períodos de aguas altas y bajas, en tanto que en el río Orinoco se registra en aguas altas. No hay actividad pesquera en el río Orinoco en aguas ascendentes y en el río Atabapo sólo se observa esfuerzo de pesca en el período de aguas bajas.

Durante el ciclo hidrológico se estimó un esfuerzo de pesca total anual para toda el área de estudio de 6041 UEP-día ($s=1278$; *ESR=21.1%). De este esfuerzo total en el río Inírida se concentra el 78%, en el río Orinoco el 17% y en el río Atabapo el 5%.

Captura

La captura promedio diaria ponderada por UEP para toda el área de estudio se estimó en 4627 peces/día ($s=1618$; ESR=35%). La captura promedio diaria por UEP fue de 5273 peces/UEP/día ($s=2779$; ESR=52%) en el río Orinoco, de 4778 peces/UEP/día ($s=1984$; ESR=41.5%) en el río Inírida y de 96.3 peces/UEP/día ($s=29$; ESR=30%) en el río Atabapo.

La cantidad de peces capturados por UEP/día en el río Orinoco es superior a la encontrada en el mismo río durante la misma temporada de estudio en el sector de Puerto Carreño de 1847 peces/UEP/día (Capítulo 6).

La captura por UEP/día de los ríos estudiados no es constante en todos los períodos hidrológicos como se puede observar en la tabla 7.3. En el río Inírida el mayor valor se presenta en el período de aguas ascendentes y el menor en el de aguas altas, con una amplia diferencia entre los dos, debido al tipo de especies explotadas en estos períodos, ya que en aguas descendentes la pesca se ejerce sobre *Paracheirodon axelrodi* (cardenal) y *Paracheirodon innesi* (neón), abundantes en la zona y en aguas altas sobre *Pterophyllum altum* (escalar), de alto valor económico pero de menor frecuencia. En el río Orinoco la mayor captura/UEP/día se tiene en el período de aguas bajas, temporada de captura de *P. innesi* y *Carnegiella strigata* (estrigata) y la menor en el período de aguas altas, época de captura de *P. altum*. En el río Atabapo solo se pesca en el período de aguas bajas, cuando se extrae la especie *Dekeyseria pulcher* (cucha atabapo).

Tabla 7.2. Esfuerzo diario de pesca (UEP/día) en la zona de los ríos Inírida, Orinoco y Atabapo en el área de influencia de Inírida, Guainía, durante el ciclo hidrológico de abril de 1998 a mayo de 1999. Valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO INIRIDA	9.95 (3.2)	35.92 (20.3)	3.94 (0.6)	20.51 (4.7)
RIO ORINOCO	—	8.3 (-)	3.45 (1.4)	1.36 (-)
RIO ATABAPO	—	—	—	2.9 (1.4)

* ESR: Error estándar relativo

Tabla 7.3. Captura diaria por unidad económica de pesca (unidades/UEP/día), en los diferentes periodos hidrológicos del ciclo mayo de 1998 a abril de 1999, en la zona de influencia de Inírida, Guainía. Valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
RIO INIRIDA	10752 (6027)	17 (8.41)	7001 (4627)	2520 (1138)
RIO ORINOCO	—	31.85 (-)	3384 (3365)	13190 (8190)
RIO ATABAPO	—	—	—	322 (99)



Hemiodus semitaeniatus, Hemiodo
Foto: Alberto Bejarano Barona



Metynnis hypsauchen, Moneda
Foto: Alberto Bejarano Barona

En toda el área de influencia de Inírida la captura diaria se promedió en 38853 peces /día (s=12007), de los cuales 33043 peces (s=11527) corresponden al río Inírida, 5643 peces (s=3,361) al río Orinoco y 167 peces (s=36) al río Atabapo.

Esta captura presenta variaciones en el ciclo, así se tiene que alcanza el mayor valor en el periodo de aguas ascendentes (78966 peces/día; s=48417), provenientes en su totalidad del río Inírida y el menor en el periodo de aguas altas en el río Orinoco (606 peces/día; s=134), como se puede ver en la tabla 7.4.

La captura diaria no sólo depende del esfuerzo de pesca como también de la disponibilidad ambiental, la cual fluctúa de acuerdo con los periodos hidrológicos. Esto se refleja claramente en los ríos Inírida y Orinoco en los cuales el mayor esfuerzo de pesca se ejerce en el periodo de aguas altas, pero sin embargo, es el periodo de menores capturas. El alto esfuerzo, a pesar de las bajas capturas, obedece a los beneficios económicos que genera la pesca de *P. altum*, que a diferencia de las demás especies en ese periodo presenta una mayor disponibilidad de juveniles, tamaño que es ideal para la comercialización de esta especie.

Tabla 7.4. Captura promedio diaria (ejemplares/día), en los diferentes períodos hidrológicos del ciclo mayo 1998 a abril de 1999, en la zona de influencia de Inírida, Guainía. Valores de desviación estándar (s) entre paréntesis.

Estrato	Aguas ascendentes	Aguas altas	Aguas descendentes	Aguas bajas
AREA TOTAL	78966 (48416)	606 (134)	34720 (18629)	52814 (25480)
RIO INIRIDA	78996 (48416)	341 (134)	27721 (17328)	42646 (24570)
RIO ORINOCO	—	265 (-)	6929 (6841)	9606 (6749)
RIO ATABAPO	—	—	—	562 (122)

La captura total anual en la zona de estudio se estimó en 11850491 peces (ESR=30.8%), de esta captura el 85% provino del río Inírida, el 14.6% del río Orinoco y el 0.4% del río Atabapo.

Distribuida la captura por período hidrológico se tiene que en los períodos de aguas bajas y aguas descendentes se extrae el 76% de los peces capturados en el año (Fig. 7.2), si bien la mayor captura promedio diaria se presentó en el período de aguas ascendentes, este tuvo la menor

duración en el ciclo anual (36 días), por eso no fue el período de mayor producción.

Composición de las capturas

Las capturas están dominadas en los ríos Inírida y Orinoco por especies del Orden Characiformes de las familias Characidae (*P. inesi* y *P. axelrodi*), Gasteropelecidae (*C. strigata*), también se encuentran representantes del orden Perciformes familia Cichlidae (*P. altum*) y del orden Silurifor-

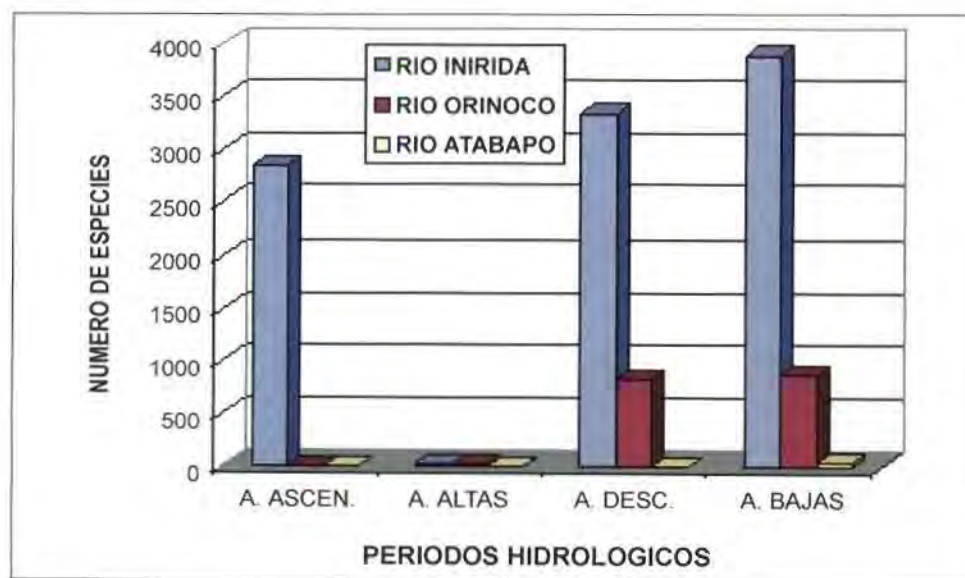


Figura 7.2. Captura obtenida en el ciclo hidrológico de mayo de 1998 a abril de 1999, en la zona de influencia de Inírida, Guainía.

mes familias Callichthyidae (*Corydoras delphax*) y Doradidae (*Acantadoras cataphractus*), como se puede apreciar en la figura 7.3.

En el río Atabapo es dominante la especie *Dekeyseria pulcher* (cucha atabapo), del Orden Siluriformes familia Loricariidae; también se reportan especies de los Ordenes Perciformes familia Cichlidae (*P. altum*) y Characiformes de la familias Hemiodontidae (*Hemiodus semitaeniatus*), Curimatidae (*Curimata ocellata*) y Characidae *Hemigrammus rhodostomus* (conocido comúnmente como rodostomo).

Comercialización

De Inírida, durante el año de estudio, se comercializaron hacia Bogotá, D.C. 11270089

peces ornamentales (Tabla 7.5), provenientes de los ríos Inírida (el 89.4%), Orinoco (el 9.9%), Guaviare (el 0.06%), Atabapo (0.4%) y de área Venezolana (0.14%).

Del total de peces ornamentales comercializados del río Inírida, el 52% corresponden a Caño Bocón en el cual se extraen *P. innesi*, *C. delphax*, *Nannostomus trifasciatus* (pencil) y *P. altum* entre otros; el 18.9% a las sabanas, principalmente la especie *P. innesi*; el 14% a los caños cercanos a la comunidad de Caranacoa y el restante al río Inírida.

Las especies capturadas en el río Guaviare son *Pterigoplichthys gibbiceps* (cucha mariposa) y *Platydoras costatus* (dora) mientras que las especies provenientes de Venezuela son las cuchas bandera, chenguele, diamante, plancheta,

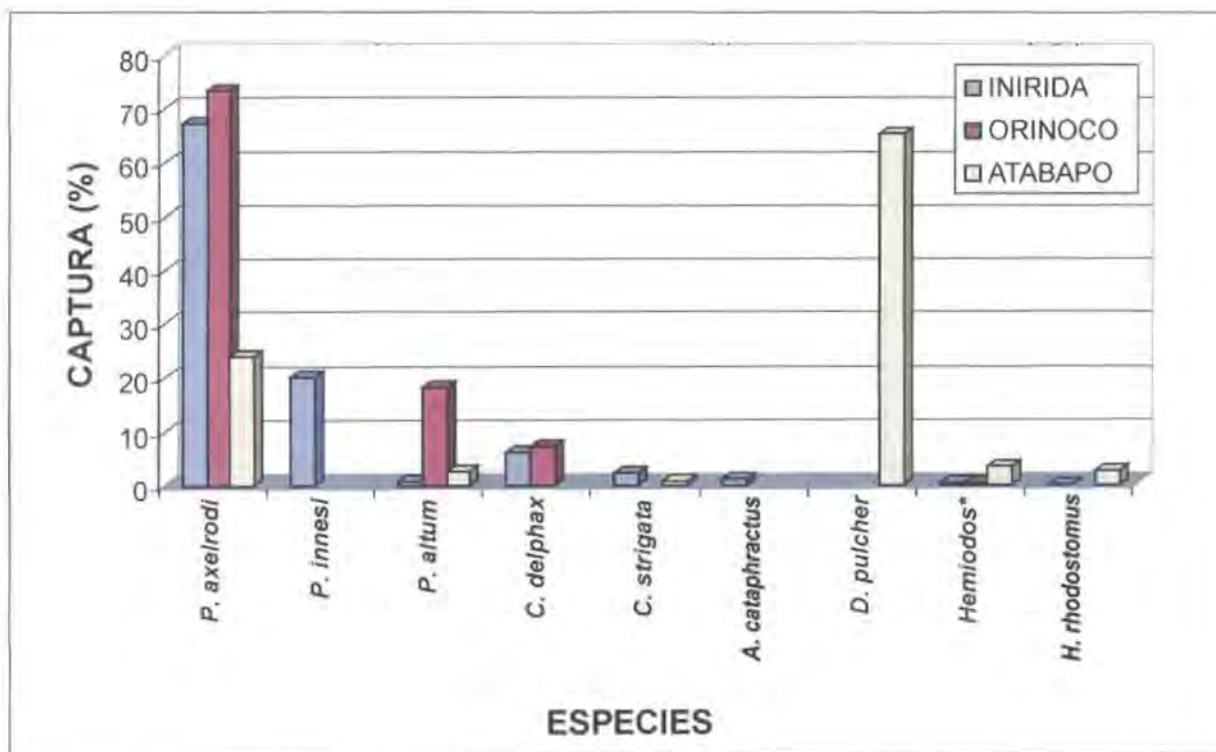


Figura 7.3. Composición porcentual de la captura anual en los ríos Inírida, Orinoco y Atabapo en el área de influencia de Inírida, en el ciclo mayo de 1998 a abril de 1999. * Las especies *Hemiodus semitaeniatus* y *Curimata ocellata*, se comercializan con el nombre común de Hemiodo.

Tabla 7.5. Captura total por especie comercializada en el ciclo hidrológico de mayo de 1998 a abril de 1999 en Inírida, Guainía.

Especie	Nombre común	Número de peces
<i>Anostomus ternetzi</i>	Anostomo	3750
<i>Bouengerella lateristriga</i>	Agujon	14521
<i>Carnegiella strigata</i>	Estrigata	230600
<i>Corydoras delphax</i>	Corredora	660800
<i>Dekeyseria pulcher</i>	Cucha atabapo	27075
Familia Loricariidae	Cucha bandera	20
Familia Loricariidae	Cucha chengele	983
Familia Loricariidae	Cucha diamante	3112
Familia Loricariidae	Cucha plancheta	476
Familia Loricariidae	Cucha punta de oro	8184
Familia Loricariidae	Cucha verde	5698
Familia Loricariidae	Hipostomo	100
<i>Hemigrammus rhodostomus</i>	Rodostomo	3500
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>		
<i>Curimata ocellata</i>	Hemiodos	20050
<i>Leporinus friderei</i>	Leporino	3130
<i>Metynnis hypsauchen</i>	Moneda o metin	2600
<i>Monocyrthus polyacanthus</i>	Hoja	2439
<i>Mykrogeophagus ramirezi</i>	Apistograma	11380
<i>Myleus rubripinnis</i>	Gancho rojo	58987
<i>Nannostomus trifasciatus</i>	Pencil	116425
<i>Paracheirodon axelrodi</i>	Cardenal	7384900
<i>Paracheirodon innesi</i>	Neon	2393110
<i>Acantadoras cataphractus</i>	Riquiraque	12750
<i>Platydoras costatus</i>	Dora	113940
<i>Potamotrygon motoro</i>	Raya	549
<i>Pterigoplichthys gibbiceps</i>	Cucha mariposa	13099
<i>Pterophyllum altum</i>	Escalar	162223
<i>Satanoperca jurupari</i>		
<i>Satanoperca daemon</i>		
<i>Biotodoma wavrini</i>	Juan viejo	8172
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	Sapuara	7516
TOTAL		11270089

verde y punta de oro, pertenecientes a la familia Loricariidae, capturadas en zonas de aguas claras o semitransparentes, característica peculiar de los ríos y caños provenientes del escudo de las Guyanas.

La baja explotación en el río Guaviare se explica en el hecho de que no pueden ser extraídos peces para comercializar,

debido a la prohibición de pesca que sobre este río han decretado los grupos al margen de la ley, lo cual ha paralizado la actividad en este sector.

De las aproximadamente 35 especies comercializadas, tres de ellas (*P. axelrodi*, *P. innesi* y *C. delphax*) representaron el 93% del total. En conjunto la abundancia de estas especies varió a través del ciclo

hidrológico entre el 89% y el 98% con respecto a las demás, como se aprecia en la figura 7.4. *P. axelrodi* fue la especie dominante en los períodos de aguas descendentes, bajas y altas, sólo en el período de aguas ascendentes fueron más

importantes en la captura comercializada *C. delphax* y *P. innesi*.

Las variaciones de comercialización durante el ciclo hidrológico, no reflejan la dinámica de las capturas. Estas últimas

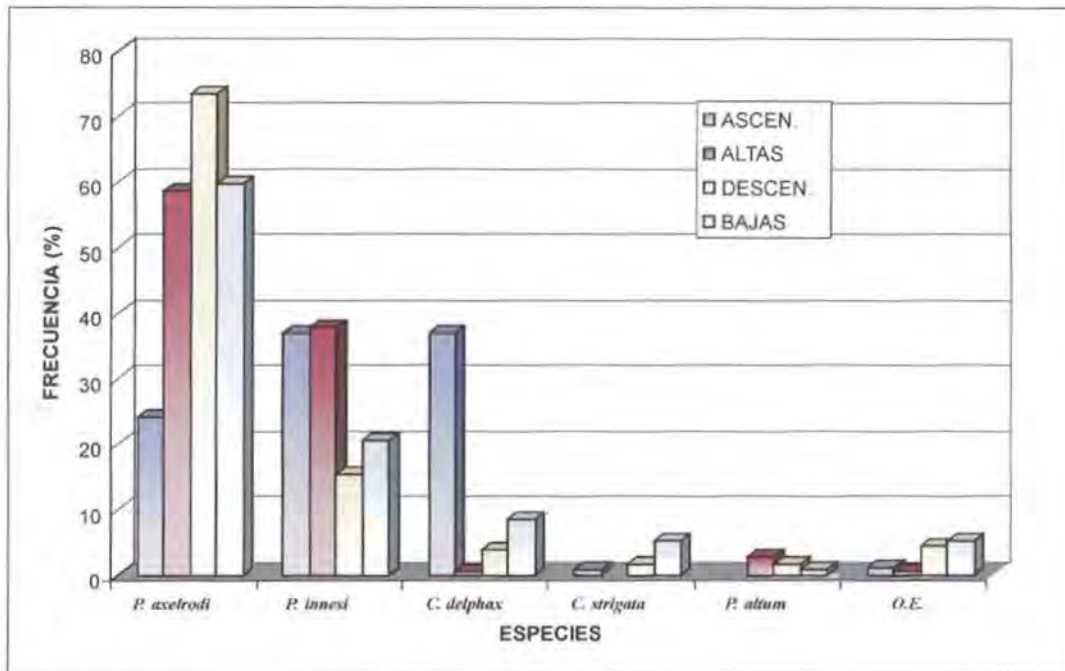
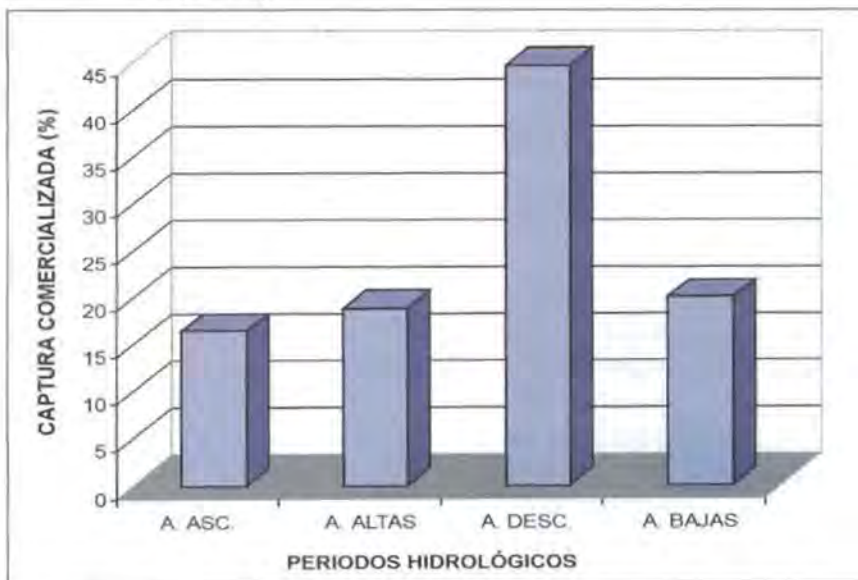


Figura 7.4. Frecuencia de comercialización (%), de las principales especies ornamentales en el ciclo hidrológico mayo de 1998 a abril de 1999 en Inírida, Guainía. (OE: Otras especies).



son mayores en los períodos de aguas bajas y descendentes, sin embargo la mayor comercialización se presenta en el período de aguas descendentes, el 45% del total (Figura 7.5), en tanto que en el período de aguas bajas la comercialización no tiene la misma proporción esto debido a que los comerciantes aprovechan la abundancia en los períodos de mayor oferta del medio natural, para almacenar los peces y comercializarlos en los

Figura 7.5. Captura comercializada (expresada en porcentaje) en el ciclo hidrológico mayo de 1998 a abril de 1999 en Inírida, Guainía.

períodos de menor abundancia y así obtener mayores ganancias.

El valor total de esta captura comercializada, a precio pagado al pescador se estimó en US\$110000.

Artes de pesca

Para la captura de peces ornamentales en el área de influencia de Inírida, se emplean como artes de pesca la nasa, el chinchorro, el cacure, el arpón, la careta y el anzuelo.

Nasa

Es un armazón rectangular elaborado con varilla metálica al que va unido una bolsa fabricada en anjeo o en tela de toldillo.

En el río Inirida el rectángulo metálico tiene en promedio un largo de 0.6 m (n=134; s=0.4), ancho 0.5 m (n=134; s=0.4) y la profundidad de la bolsa es de 0.5 m (n=134; s=0.4). En el río Orinoco, el marco metálico es casi cuadrado, con lado promedio de 0.5 m (n=37; s=0.3) y la profundidad de la bolsa es de 0.3 m (n=37; s=0.1).

Este arte es el de mayor frecuencia de uso tanto en el río Inírida como en el río Orinoco y se le atribuye el 81% de la captura total anual en esos ríos, como se puede ver en la tabla 7.6. Se extraen con este las especies: *Bouengerella lateristriga* (agujón), *C. strigata*, *P. altum*, *Monocyrhrus polyacanthus* (pez hoja), *N. trifasciatus* y *P. innesi*.

Chinchorro

Es una malla de anjeo plástico, con o sin boyas en la relinga superior y con lastre en la relinga inferior.



Mykrogeophagus ramirezi, Apistograma
Foto: Hernando Ramírez Gil



Carnegiella marthae, Estrigata
Foto: Hernando Ramírez Gil

En la zona de estudio el largo de los chinchorros oscila entre 8 y 20 m y el alto entre 0.8 y 2 m. Es el arte de pesca que más se emplea en el río Atabapo, donde lo utilizan el 80% de las UEP y aporta el 65% de la captura (Tabla 7.6), en su mayoría la especie *D. pulcher*. Al contrario en los ríos Inírida y Orinoco la frecuencia de uso

Tabla 7.6. Frecuencia de uso (FU) en porcentaje y aporte a la captura (AC) en porcentaje de los artes de pesca en los ríos Inírida, Orinoco y Atabapo en el ciclo de mayo de 1998 a abril de 1999, en la zona de influencia de Inírida, Guainía.

Artes	Río Inirida		Río Orinoco		Río Atabapo	
	FU	AC	FU	AC	FU	AC
Nasa	92%	81.3%	90.6%	81.1%	—	—
Chinchorro	2%	0.6%	3.1%	18.5%	80%	65%
Cacure	2%	18%	6.2%	0.4%	—	—
Arpon	3%	0.7%	—	—	—	—
Careta	—	—	—	—	20%	35%

es baja y aporta únicamente el 0.6% de la captura anual en el río Inírida y el 18.5% de la captura anual en el río Orinoco; se usa para la pesca de *C. strigata*, *H. semitaeniaus* y *Curimata ocellata* en el río Inírida y de *C. delphax* en el río Orinoco.

Cacure

El cacure es una malla metálica, la cual se enrolla en sus extremos formando dos cilindros entre los cuales se deja una pequeña abertura para que los peces entren, en su interior se colocan pedazos de pescado como carnada.

La altura promedio del cacure en la zona de estudio es de 0.8 m (n=132; s=0.3), y el largo de la malla de 1 m. Es empleada por el 2% de las UEP en el río Inírida, con un aporte del 18% a la captura total, básicamente de la especie *P. innesi*; en el río Orinoco lo usan el 6.2% de las UEP, con aporte al total de la captura del 0.4% para la pesca de *P. axelrodi*. No se reporta su uso en el río Atabapo.

Arpón

Es una vara unida a un alambre delgado, empleado por 3% de las UEP en el río Inírida, para la captura de *Potamotrygon motoro* (raya), con este arte se obtuvo el 0.07% de la captura total de este estrato.

Careta

La pesca con careta se realiza principalmente en el río Atabapo donde el 20% de las UEP la practican para la extracción de *D. pulcher* (cucha atabapo), y la captura lograda con este método representa el 35% del total anual en ese río (Tabla 7.6).

Manejo postcaptura

En la zona de captura los peces son almacenados generalmente en bolsas plásticas con adición o no de oxígeno según las especies a manejar o en piscinas armadas con plástico y estacas de madera.

En comunidades indígenas el método de almacenamiento está relacionado con la especie y con el tiempo que demoran los peces antes de ser transportados a Inírida.

- Bolsas con oxígeno para especies como *P. altum*, *M. polyacanthus*, *M. hypsauchen* y *B. lateristriga*, entre otras, por períodos cortos de tiempo, con recambios periódicos de agua y adición de oxígeno.
- Jaulas hechas en malla plástica de 1 mm de ojo, localizadas en la corriente de agua, así se mantienen las especies *P. axelrodi*, *P. innesi* y *C. strigata*, por períodos de 3 a 4 días.
- En las canoas, para el almacenamiento de las distintas variedades de la familia Loricariidae.

El transporte hacia Inírida se realiza en bolsas plásticas con oxígeno o en piscinas plásticas armadas dentro de las canoas, haciendo continuo recambio de agua.

Los peces generalmente son llevados a Inírida el día anterior o el mismo día del vuelo que los trasladara a Bogotá. Al llegar, se hace recambio de agua, conteo de los peces y separación por especies, se adiciona sal o antibióticos (ambramicina) y oxígeno, para posteriormente sellar la bolsa (utilizan bolsa doble) y empacar en cajas de cartonplast. La densidad de peces por bolsa varía de acuerdo con las especies y el tamaño como se presenta en la tabla 7.7

Tabla 7.7. Densidad de peces por bolsa en el transporte desde Inírida hacia Bogotá, D. C.

Especie	Nombre comun	Densidad (N° de ejemplares por bolsa)			
		Rango	Promedio	Desviacion Estandar	N° Observ.
<i>Biotodoma wavrini</i>	Juan viejo	25 – 70	48	16	8
<i>Bouengerella lateristriga</i>	Agujón	15 – 40	20	36	76
<i>Carnegiella strigata</i>	Estrigata	300 – 500	470	50	59
<i>Corydoras delphax</i>	Corredora	70 – 500	255	54	80
Familia Loricariidae	Cucha chenguele	10 – 25	16	5	8
Familia Loricariidae	Cucha diamante	7 – 30	17	7	13
Familia Loricariidae	Cucha punto de oro	10 – 40	24	9	19
Familia Loricariidae	Cucha verde	8 – 25	15	7	18
<i>Hemigrammus rhodostomus</i>	Rodostomo	300 – 400	350	71	2
<i>Hemiodus semitaeniatus</i>					
<i>Curimata ocellata</i>	Hemiodo	7 – 70	57	10	49
<i>Leporinus friderici</i>	Leporino	40 – 200	92	65	5
<i>Metynnis hypsauchen</i>	Moneda	15 – 50	21	5	85
<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	Pez hoja	30 – 50	40	9	35
<i>Mykrogeophagus ramirezi</i>	Apistograma	150 – 600	330	204	5
<i>Nanostomus trifasciatus</i>	Pencil	350 – 500	483	41	38
<i>Paracheirodon axelrodi</i>	Cardenal	1000 – 2000	1837	352	89
<i>Paracheirodon axelrodi</i> (tamaño jumbo)	Jumbo	200 – 800	598	119	122
<i>Paracheirodon innesi</i>	Neón	100 – 4000	1779	536	96
<i>Dekeyseria pulcher</i>	Cucha atabapo	20 – 50	26	5	66
<i>Platydoras costatus</i>	Dora	50 – 150	98	41	37
<i>Potamotrygon motoro</i>	Raya	2 – 8	3	1	30
<i>Pterophyllum altum</i>	Escalar	7 – 70	23	5	207
<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>	Cucha mariposa	15 – 30	24	3	52
<i>Satanoperca jurupari</i>	Juan viejo	20 – 300	60	73	13
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	Sapuara	12 – 25	17	3	44



Estanques en tierra

Foto: Luis Felipe Rodríguez Franco



Piletas en concreto

Foto: Luis Felipe Rodríguez Franco

Cuando hay mucha oferta de peces y pocos pedidos, los comerciantes almacenan los peces en piletas de concreto, piscinas plásticas, con recambios diarios de agua y adición de antibióticos o sal.

En la zona hay construidos estanques en tierra donde los peces se mantienen por largas temporadas, para aprovechar las épocas de baja disponibilidad en el medio natural y así poder tener una oferta más o menos constante de peces y mejorar las ganancias.

Mortalidad

La mortalidad total en todo el proceso postcaptura de peces ornamentales en el área de Inírida se estimó en 4.9%, sin embargo esta varía en cada una de las fases. Fue de 2.2% en la captura, 1.7% en el acopio en la comunidad y 1.2% en los centros de acopio en Inírida, como se observa en la figura 7.6. La baja mortalidad en los centros de acopio de Inírida se explica en parte por la poca duración del almacenamiento de los peces, ya que lo regular es que los peces no demoren más de un día antes de ser enviados a los exportadores.

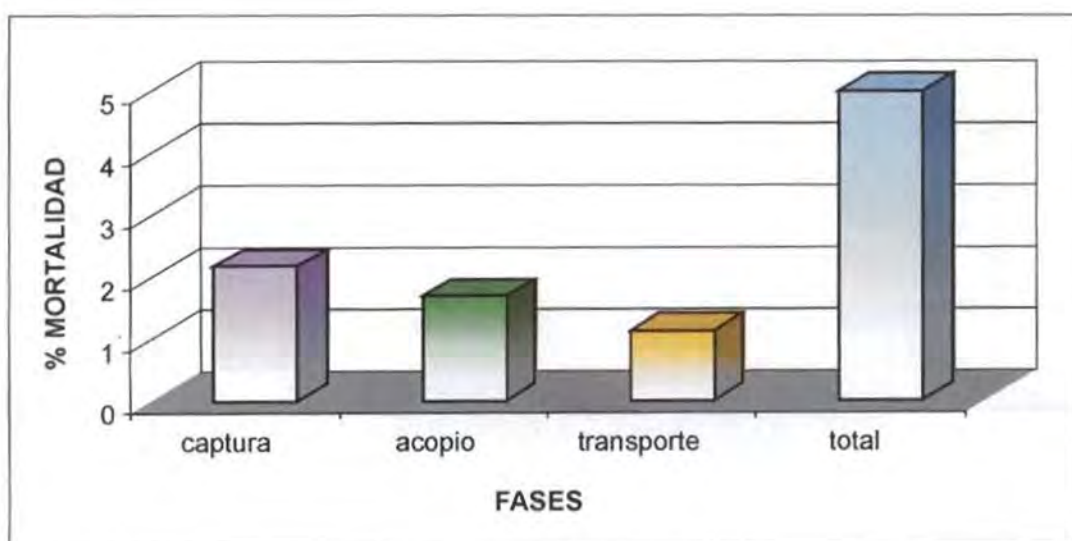


Figura 7.6. Mortalidad estimada en cada fase y total, de los peces ornamentales en el área de influencia de Inírida, Guainía.

Con respecto a los períodos hidrológicos, la mortalidad fue mayor en aguas descendentes con 1.6%, debido a la mortalidad presentada por la especie *N. trifasciatus* (16%) en este período. La menor mortalidad se observó en el período de aguas altas (0.7%). En los otros dos períodos hidrológicos se presentó un valor intermedio similar (1%). Aparentemente el maltrato en la captura es el factor que mayor incidencia tiene en la mortalidad de los peces en todo el proceso; en el período de aguas descendentes la acumulación de material vegetal en los artes de pesca contribuye a incrementar la mortalidad.

Durante el período de estudio el prolongado invierno impidió que se presentaran condiciones extremas en los cuerpos de agua, lo que incide en la baja mortalidad presentada sobre todo en el período de aguas bajas que corresponde al verano.

La mortalidad de los peces también presenta diferencias de acuerdo con la especie, *C. strigata* fue la especie más sensible ya que su mortalidad en todo el proceso alcanzó el 17%, seguida por *N. trifasciatus* (8%), cucha plancheta (6%), *B. lateristriga* (4%), *H. rhodostomus* (3.8%), *P. gibbiceps* (3.7%) y *D. pulcher* (3%).

BIBLIOGRAFIA

- AJIACO-MARTINEZ, R. E., y H. RAMIREZ-GIL. 1990. Breve descripción de la pesquería (consumo y ornamental) en la Orinoquia colombiana limítrofe con Venezuela, *Informe Técnico Inédito*. 11p.
- BAZIGOS, G. P. 1975. Esquemas de encuestas sobre estadísticas de pesca -Aguas Continentales-. FAO, Roma. 136 p.
- BLANCO, M. C. 1992. Ordenamiento de las pesquerías de los peces ornamentales en los Llanos Orientales. INDERENA, Santafé de Bogotá. 1- 134.
- CASTRO, D. M. 1986. Los bagres de la subfamilia Sorubiminae de la Orinoquia y Amazonia Colombiana (Siluriformes-Pimelodidae). *Bol. Ecotropica*, 13:1-40.
- FORERO, M. N. 1996. Diagnóstico social de las comunidades indígenas que aprovechan el recurso peces ornamentales en la región de Caño Bocón. Control, seguimiento y monitoreo de los recursos naturales del departamento del Guainía. *Inirida*. 118 p.
- MALVESTUTO, S. P., R. J. SCULLY y F. GARZON. 1980. Catch assessment survey design for monitoring the upper Meta river fishery, Colombia, South America. *International center for aquaculture, Auburn University, Research and Development Series 27:1-15*.
- NEGRET, E. 1997. Estudio para la constitución de una empresa comunitaria dedicada a la explotación sustentable de peces ornamentales en el área de jurisdicción de la CDA (departamentos del Guainía, Guaviare, Vaupés). Bogotá.
- RAMIREZ-GIL, H., R.E. AJIACO-MARTINEZ y M. VALDERRAMA-BARCO. 1997. Reseña sobre la pesca de especies de consumo y ornamentales en la Orinoquia colombiana. *Bol. Cient. INPA*, (5):89-112.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

- *A los pescadores del sector de Inirida, quienes permitieron que los investigadores participaran en sus faenas y aportaron su conocimiento sobre el recurso y la actividad. Sin su apoyo no hubiera sido posible realizar este trabajo.*
- *Al Zootecnista Luis Felipe Rodríguez Franco y a los señores Carlos Andrés Cerón y Robinson Cáceres por el registro de la información.*
- *Al Doctor Mauricio Valderrama, por la asesoría en todas las fases del proyecto.*
- *A las Dras. Isabel Cristina Beltrán y Piedad Victoria por la corrección del borrador del documento.*
- *Al personal de la Regional Oriental y al señor Jorge Eliecer Miranda de la Oficina de Inirida, por el apoyo logístico.*

Aspectos biológicos de algunas especies de peces de interés ornamental en la baja Orinoquia colombiana



Osteoglossum ferreirae, Arawana
Foto: Alberto Bejarano Barona

INTRODUCCIÓN

La información biológica y sistemática sobre peces ornamentales ha sido deficiente, lo que ha incidido en la falta de manejo del recurso pesquero así como también ha limitado el desarrollo de la acuicultura de estas especies en el país.

Se han realizado esfuerzos aislados para conocer la biología de algunas especies de interés comercial entre estos se pueden destacar los estudios sobre las especies *Pimelodus albofasciatus* (Blanco, 1982), *Cichlasoma festivum* (Blanco, 1985), *Paracheirodon axelrodii* (Amézquita, 1996 y Rodríguez, 1996), *Astronotus ocellatus*

(González *et al.*, 1996), *Papilocromis ramirezi* (Maldonado, 1999).

Por lo anterior, en el presente capítulo se hace una descripción de los aspectos biológicos relevantes de algunas especies comercializadas en la baja Orinoquía, con el objeto de ser base para la formulación de planes de ordenamiento de la pesca y el desarrollo de la actividad acuícola ornamental.

METODOLOGÍA

Las muestras utilizadas para el desarrollo del presente estudio fueron colectadas durante un ciclo anual completo (junio de 1998 a mayo de 1999), en el sector de Puerto Carreño (Vichada) en los subsistemas de los ríos Meta, Bitá, Juriepe y Orinoco y en el sector de Inírida (Guainía) en los subsistemas de los ríos Atabapo, Orinoco e Inírida (Figs. 6.1 y 7.1).

En el sitio de captura a los ejemplares colectados se les registraron datos de especie, peso, longitud estándar, longitud total, sexo y estado de madurez gonadal (según la escala de Vazzoler, 1996); posteriormente los peces se conservaron en formol al 10%, para su remisión al Centro de Investigación y Fomento de la Pesca Artesanal y la Acuicultura - CIFPA - del INPA en Puerto López, Meta.

Los hábitos alimenticios se analizaron teniendo en cuenta los métodos propuestos por Laevastu (1981), Marrero (1994), Varela *et al.* (1990) y García *et al.* (1993).

Para cada categoría alimentaria se establecieron la frecuencia de ocurrencia (FO), definida como el porcentaje de estómagos que tienen el ítem determinado y la abundancia relativa (AR) estimada como la composición porcentual de cada ítem dentro del contenido estomacal.

El espectro alimentario fue estimado sobre los aspectos cualitativos y cuantitativos de acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR) de Yañez (Yañez-Arancibia *et al.*, 1976) modificado por Trespalacios - González (2000) y Reyes - Herrada (2000).

$$IIR = (\% FO * \% AR) / 100$$

Este índice identifica los ítems preferenciales, secundarios y circunstanciales en la dieta de las especies estudiadas, ya que al graficar las relaciones IIR - % FO e IIR - % AR, se establecen los siguientes campos:

Cuadrante I: zona de grupos tróficos ocasionales, está definido por el rango de frecuencia de ocurrencia y de abundancia relativa de 0 a 20%, y entre 0.0001 a 10% de IIR.

Cuadrante II: zona que define los grupos tróficos secundarios, presentando un rango de frecuencia de ocurrencia y de abundancia relativa de 20 a 40%.

Cuadrante III: zona de grupos preferenciales o principales, determinados por el rango de frecuencia de ocurrencia y de abundancia relativa 40 a 100%.

La fecundidad se estimó siguiendo la metodología de Vazzoler (1996).

La relación longitud - peso de los ejemplares se calculó de acuerdo con el modelo descrito por Sparre *et al.* (1989).

La información sobre cada especie se presenta en forma de fichas técnicas.

ORDEN CHARACIFORMES

Los Characiformes constituyen el grupo de peces de agua dulce más abundante en los ríos de Colombia. Presentan gran diversidad de formas y colores y se encuentran en casi todos los tipos de ambientes de la Orinoquía

(ríos, caños, lagunas, esteros y morichales). Su piel está provista de escamas cicloideas o ctenoideas (en unas pocas especies). Tienen todas las aletas bien desarrolladas incluyendo la aleta adiposa y poseen aparato de Weber completo (Taphorn, 1992).

En la zona de estudio se comercializan como especies ornamentales representantes de las familias Anostomidae, Characidae, Gasteropelecidae, Lebiasinidae, Hemiodontidae, Cichlidae, Nandidae, Callichthyidae, Loricariidae y pimelodidae.

Familia Anostomidae

Los peces de esta familia presentan el cuerpo elongado y fusiforme. Su boca es pequeña, no protráctil, con ocho dientes incisivos en cada maxila (Taphorn, 1992). El rostril anterior es tubular (Gery, 1977). Las aletas dorsales son cortas y sin espinas, la aleta caudal es furcada y presentan aleta adiposa. Con 10 a 13 radios en la aleta anal (Ferreira *et al.*, 1998). Si bien de acuerdo con Gery (1977), de esta familia se han descrito 100 especies, Britski y Garavello (1993) exponen que son cerca de 60 las especies válidas.

Como peces ornamentales se reportaron durante la temporada de estudio las especies *Anostomus ternetzi* (anóstomo), *Leporinus fasciatus* (leporino) y *Leporinus friderici* (dos puntos).

Se presenta información sobre hábitos alimenticios de las dos especies del género *Leporinus*.

Leporinus friderici Bloch, 1794

ADRIANA IVONNE SILVA-GOYENECHÉ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

- Sinonimia: *Salmo frederici* Bloch 1794; *Leporinus frederici* Goeldi, 1898; *Curimatus frederici* Perugia, 1891.
- Nombre común: leporino de tres manchas o dos puntos en Colombia; leporinu o mije en Venezuela; aracu-cabeza gorda o aracu-común en Brasil.
- Distribución: cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco.
- Descripción: pez fusiforme, de color gris en el dorso y marrón en los lados. Presenta tres manchas negras ubicadas en la parte central de los costados, la primera hacia la parte final de la aleta dorsal, la siguiente antes de la aleta adiposa y la tercera en la base de la aleta anal. La boca es terminal subinferior con ocho dientes incisivos. Con 37 a 39 escamas sobre la línea lateral (Santos *et al.*, 1984). La aleta caudal es

Leporinus friderici



Dibujo: Octavio Bernal



Algunos ítems consumidos por *Leporinus friderici*.

transparente y presenta nueve radios en la aleta anal.

Santos *et al.* (1984) reportan que en el río Tocantins (Brasil), alcanzan tallas de 30 cm de longitud y peso de 500 g.

Según Taphorn (1992) logran tallas hasta de 35 cm de longitud estándar.

- Hábitos alimenticios: todos los ejemplares colectados (22), presentaron contenido estomacal. Los elementos

hallados se clasificaron en cuatro grupos: material animal, material vegetal, escamas y algas.

Teniendo en cuenta el índice de importancia relativa, el material vegetal (IIR=45.3%) se ubica como alimento preferencial (Figura 8.1), dentro de este se encuentran el material vegetal no identificable, plantas acuáticas indeterminadas y arroz. El material animal se considera como alimento secundario (IIR=27.1%), contemplando el material digerido no identificable, larvas de dípteros y odonatos, insectos adultos (Acarina) y cladóceros. Como ítems circunstanciales u ocasionales se encuentran las escamas (IIR=0.5%) y algas de las clases Chlorophyceae,

Euglenophyceae, Bacillariophyceae y Cyanophyceae (IIR=0.5%).

Estas preferencias alimenticias podrían catalogar a esta especie como omnívora. Taphorn (1992), también la ubican como omnívora. Según Santos *et al.* (1984), los ejemplares de *L. friderici* en el río Tocantins se alimentan de frutos, semillas y larvas de insectos, en tanto que Ferreira *et al.* (1998), describen para la misma en el medio Amazonas un comportamiento carnívoro basado en el consumo de invertebrados, principalmente insectos.

- Tallas de captura: los ejemplares analizados oscilaron entre 30.7 y 165 mm de longitud estándar, con promedio de 51.4 mm (*n=20; **s= 31.6).

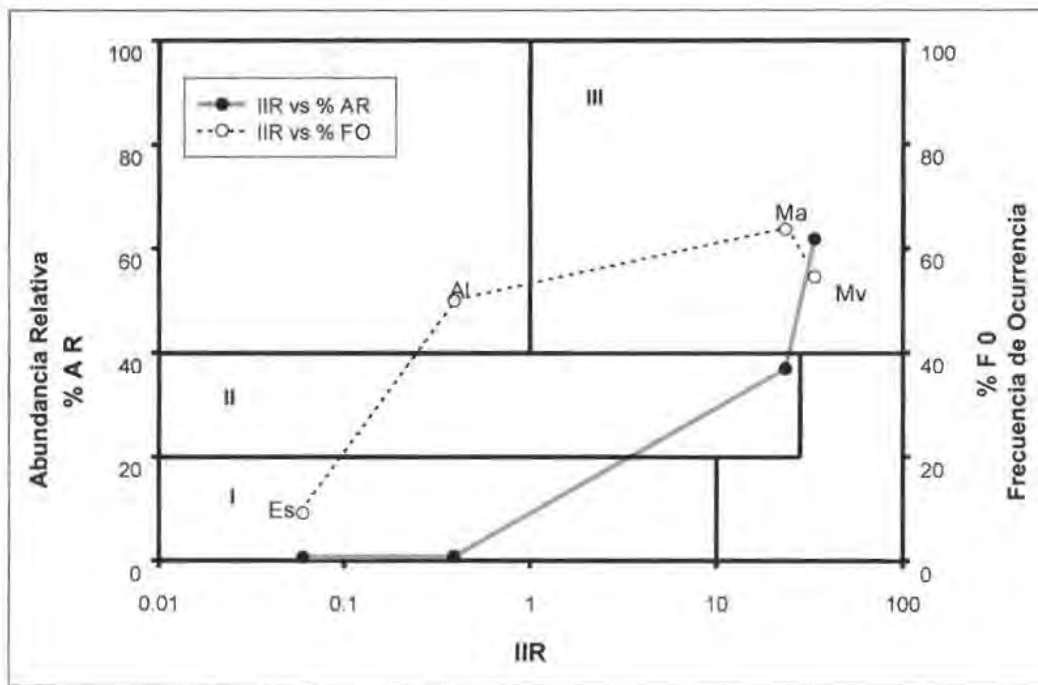


Figura 8.1. Índice de importancia relativa (IIR) de los ítems consumidos por *Leporinus friderici*. (Mv: Material Vegetal. Ma: Material animal. Al: Algas. Es: Escamas).

* n = Tamaño de la muestra
 ** s = Desviación estándar

Leporinus fasciatus Bloch 1794

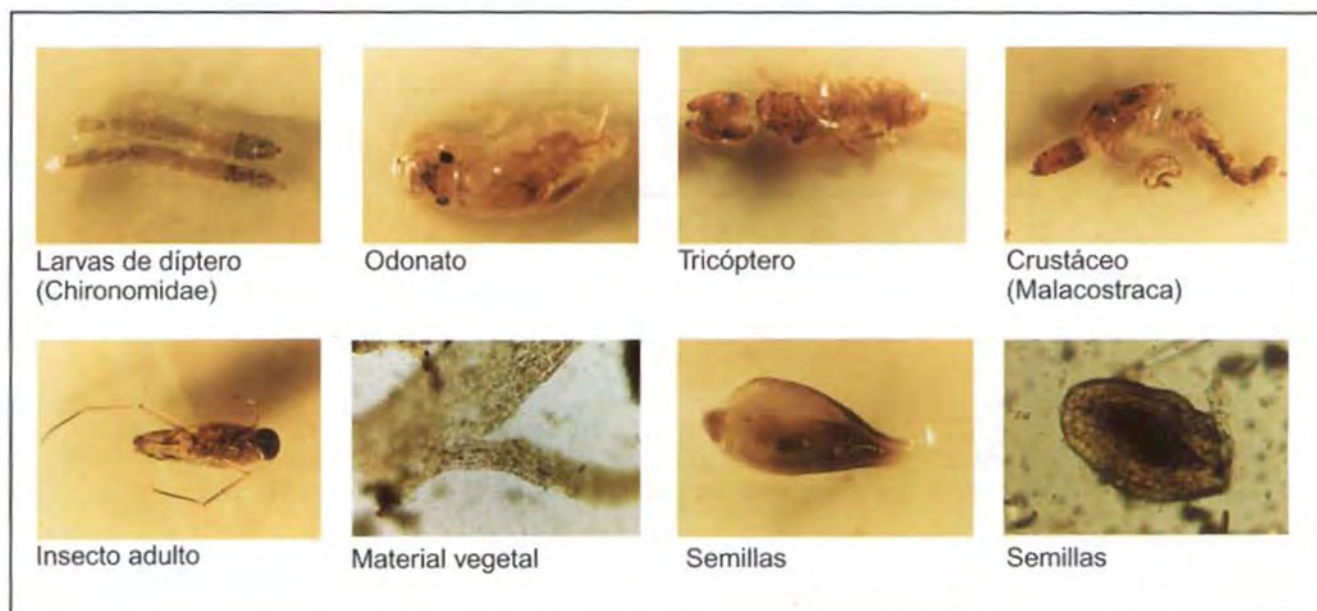
ADRIANA IVONNE SILVA-GOYENECHÉ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ



Foto: Hernando Ramírez Gil



Algunos ítems consumidos por *Leporinus fasciatus*.

- Sinonimia: *Salmo fasciatus* Bloch, 1794. *Leporinus faciatus* Bloch, 1794. *Leporinus novemfasciatus* Spix y Agassiz, 1829.
- Nombre común: leporino de bandas o leporino en Colombia; aracu-amarelo, aracu-flamengo o aracu-pinima en Brasil; mije o tusa en Venezuela.
- Distribución: ampliamente distribuido en Sudamérica, desde el río de la Plata hasta el río Orinoco.
- Descripción: pez de cuerpo en forma de bala, elongado y comprimido lateralmente. El perfil dorsal más convexo que el perfil ventral. Su cuerpo está cubierto por escamas cicloideas (excepto en la cabeza). Boca en posición semiventral, no es retráctil y presenta dientes bien desarrollados, ocho incisivos distribuidos

en una hilera sencilla en cada maxila. El color del cuerpo varía entre amarillo mostaza a amarillo dorado, con nueve bandas gruesas transversales, la primera de las cuales se ubica en la cabeza pasando por el ojo y la última se encuentra en la base de la aleta caudal. La parte ventral de la cabeza de color rojizo.

- Hábitos alimenticios: de los 196 ejemplares colectados de *L. fasciatus*, 171 presentaron contenido en sus estómagos y 25 resultaron vacíos.

Los elementos hallados se clasificaron en cinco grupos: material animal, material vegetal, algas, huevos y arena.

El material animal con un IIR de 35.6% y el material vegetal (IIR=20.8%) se ubicaron como alimentos preferenciales (Figura 8.2). Dentro del primero se encontraron

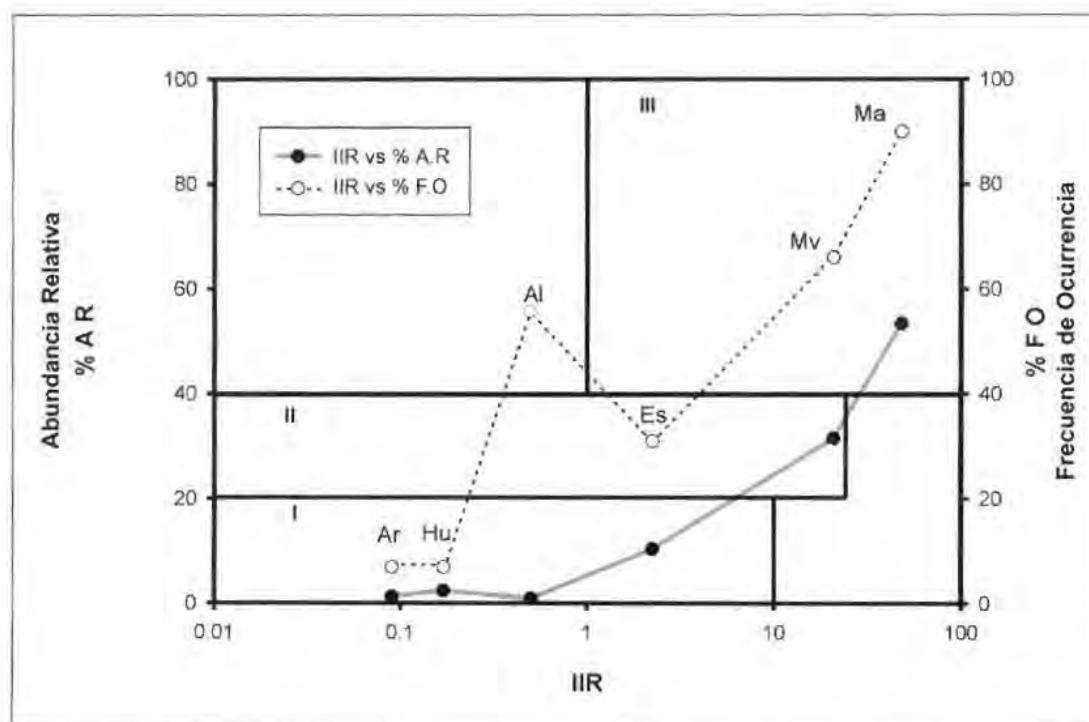


Figura 8.2. Índice de importancia relativa (IIR) de los ítems consumidos por *Leporinus fasciatus*. (Ma: Material animal, Mv: Material vegetal, Es: Escamas, Al: Algas, Hu: Huevos, Ar: Arena).

restos de larvas muy digeridas, larvas de insectos de los ordenes Diptera, Odonata, Ephemeroptera y Trichoptera; insectos adultos del orden Coleoptera y Crustáceos de las Clases Malacostracea y Branchiopoda. Como material vegetal se agruparon restos de vegetales muy digeridos, plantas acuáticas indeterminadas, arroz y semillas.

Como elementos secundarios en la dieta se reportan las escamas (IIR=6.4%); los demás ítems como huevos, algas (de las clases Chlorophyceae, Euglenophyceae, Bacillariophyceae y Cyanophyceae) y arena, se catalogaron como ocasionales o circunstanciales.

De acuerdo con las anteriores observaciones la especie se puede definir como omnívora, que basa su sustento en larvas de insectos y complementa la dieta con plantas acuáticas y restos vegetales. Ferreira *et al.* (1998), consideran la especie como carnívora, consumidora principalmente de insectos.

- Tallas de captura: durante el estudio, los ejemplares de la especie encontrados, presentaron tallas que variaron entre 25 y 220 mm de longitud estándar, con promedio de 65.2 mm (n= 96; s=27.2).

Familia Characidae

Esta familia agrupa el mayor número de especies del Orden Characiformes, cerca de 700 (Santos *et al.*, 1984). De acuerdo con Ferreira *et al.* (1998), las especies de este grupo se caracterizan por la presencia de gran número de dientes implantados en las dos maxilas y por la aleta anal larga con más de 10 radios. En la zona de estudio se extraen como ornamentales siete especies pertenecientes a esta familia: *Chalceus cf. macrolepidotus* (arari), *Hemigrammus rhodostomus* (rodostomo), *Metynnis hypsauchen* (moneda), *Myleus rubripinnis* (gancho rojo), *Myleus schomburkii* (gancho azul), *Paracheirodon axelrodi* (cardenal) y *Paracheirodon innesi* (neón).

Se presentan las fichas técnicas de las especies *Chalceus cf. macrolepidotus*, *Metynnis hypsauchen*, *Myleus rubripinnis* y *Paracheirodon axelrodi*.

Chalceus cf. macrolepidotus Cuvier, 1817

JAVIER ALEJANDRO MALDONADO-OCAMPO
HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

- Sinonimia: *Plethodectes erythrurus*, *Brycon erythrurus*, *Chalceus arara-peera*.
- Nombre común: arari en Colombia.
- Distribución: cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas.

Chalceus cf. macrolepidotus



Foto: Hernando Ramírez Gil

- Descripción: pez fusiforme, de color plateado, aletas dorsal, pélvica y anal de color rosado a rojo. Presenta escamas grandes. La línea lateral es baja con escamas en número de 33 a 37. El lóbulo inferior de la aleta caudal es más grande que el superior.
- Hábitos alimenticios: se analizaron 163 estómagos, de los cuales 43 (26.4%) se encontraron vacíos.

El material encontrado en los contenidos estomacales de *C. cf. macrolepidotus* fue agrupado en cuatro categorías alimenticias: material vegetal, restos de peces, invertebrados y otros (detritus).

Se consideraron alimentos preferenciales el material vegetal (IIR=29.9%) y los invertebrados (IIR=22.7%), como se

aprecia en la figura 8.4; el primer ítem compuesto por restos de hojas, raíces, tronquitos, semillas de Gramineae y gran abundancia de flores de la familia Malpigheaceae; dentro de los invertebrados se consideran insectos (12 familias) de los órdenes Coleoptera (Hydrophilidae y Girinidae acuáticos, Crysomelidae, Nitiduridae y Noteridae terrestres), Hemiptera (Gerridae y Carixidae acuáticos, Notonectidae y Pentatomidae terrestres), Hymenoptera (Formicidae la más abundante y una especie del suborden Apidea), Diptera (Culicidae), Neuroptera (larvas terrestres de Ascalaphidae), además larvas de Orthoptera, Lepidoptera, Ephemeroptera que al igual que restos de ejemplares de los órdenes Isoptera, Coleoptera (muy abundantes), Hymenoptera y Trichoptera no fueron plenamente identificados.

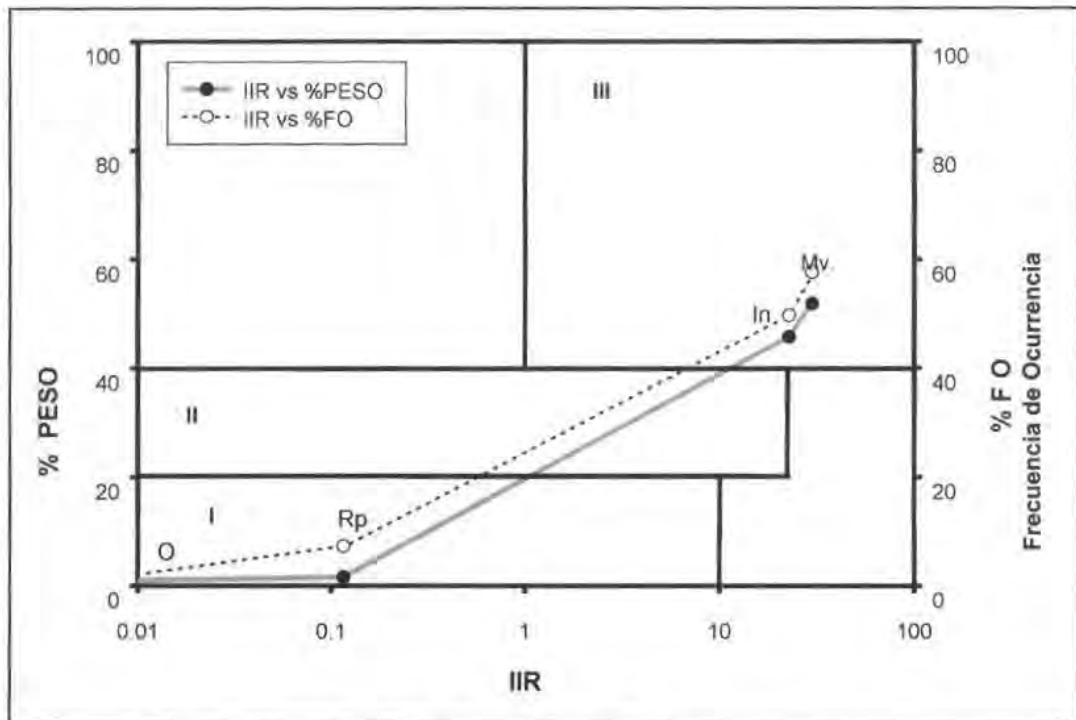


Figura 8.4. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías alimentarias de *Chalceus cf. macrolepidotus*. (Mv: Material vegetal. Inv: Invertebrados. Rp: Restos de peces. O: Otros).

Los restos de peces (IIR=0.116%) y otros (IIR=0.005%) se consideraron grupos ocasionales (Figura 8.4). Como restos de peces se encontraron escamas, tejidos y restos de dos peces Characiformes, uno de ellos de la familia Lebiasinidae, género *Nannostomus*.

Durante todo el año los principales recursos consumidos fueron el material vegetal y los invertebrados; en la temporada de verano se reportaron las cuatro categorías alimentarias en tanto que en invierno no se presentaron peces ni detritus.

Metynnis hypsauchen Muller y Troschel, 1844

LIGIA BEATRIZ PÉREZ-CHAPARRO
HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

- Sinonimia: *Myletes hypsauchen* Muller y Troschel, 1844; *Myletes orinocencis* Steindachner, 1908; *Metynnis orinocencis* Steindachner, 1908.
- Nombre común: moneda o metín en Colombia; palometa o silver dollar en Venezuela; pacu-marreca o pacu en Brasil.

Metynnis hypsauchen



Foto: Alberto Bejarano Barona



Larvas de díptero
(Chironomidae)



Restos de insectos



Exubios larvales



Polen

Algunos ítems alimenticios consumidos por *Metynnis hypsauchen*

- Distribución: cuenca de los ríos Orinoco y Amazonas.
- Descripción: presenta cuerpo discoidal con profundidad 75-86% de la longitud estándar, perfiles dorsal y ventral convexos. Proceso supraoccipital largo, menos de 2.4 veces la distancia de la base del occipital al origen de la aleta dorsal (Ferreira *et al.*, 1998). La aleta dorsal tiene de 18 a 19 radios y la anal de 43 a 44, base de la aleta adiposa

aproximadamente del mismo tamaño de la base de la aleta dorsal (Santos *et al.*, 1984). Sierras ventrales 27-30. Branquiespinas largas 18-20 inferiores y 13-17 superiores. En vivo presentan un color plateado con tonalidades anaranjadas en la región ventral y aletas anal y pélvica. Aleta caudal con una banda terminal oscura. Coloración reproductiva caracterizada por la aparición de dos puntos humerales; el superior rojo y el inferior negro. Iris rojo.

Ejemplares preservados mantienen el punto humeral oscuro y la banda terminal de la aleta caudal. Alcanza 15 cm de longitud y 300 g de peso (Santos *et al.*, 1984).

- Hábitos alimenticios: se evaluaron 264 contenidos estomacales, de los cuales sólo tres se encontraron vacíos. Los elementos encontrados en la dieta se agruparon en 10 categorías: insectos, material orgánico no identificado, arena, exubios larvales, larvas de insectos, material vegetal, detritus, algas, crustáceos y restos de peces.

Los insectos tuvieron el mayor IIR con el 7.9% (Figura 8.5), entre este grupo se lograron identificar ejemplares pertenecientes a los órdenes Diptera

(familias Chironomidae, Tricocheridae y Simulidae), Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Ephemeroptera. Como ítems circunstanciales se tienen la materia orgánica no identificable (IIR=5.56%), larvas de insectos (IIR=4.6%) en especial de dípteros, los exubios larvales (IIR=4.63%), el material vegetal (IIR=3.19%) como restos de hojas, semillas, tallos, flores, frutos y polen, y el detritus (IIR=1.18%). Se observan algunas algas, crustáceos y restos de peces. Se presenta arena en los contenidos estomacales, la cual es ingerida por los animales al buscar su alimento.

Teniendo en cuenta lo anterior, la especie se puede considerar como omnívora, con preferencia por los insectos. Ferreira *et al.* (1998) tienen

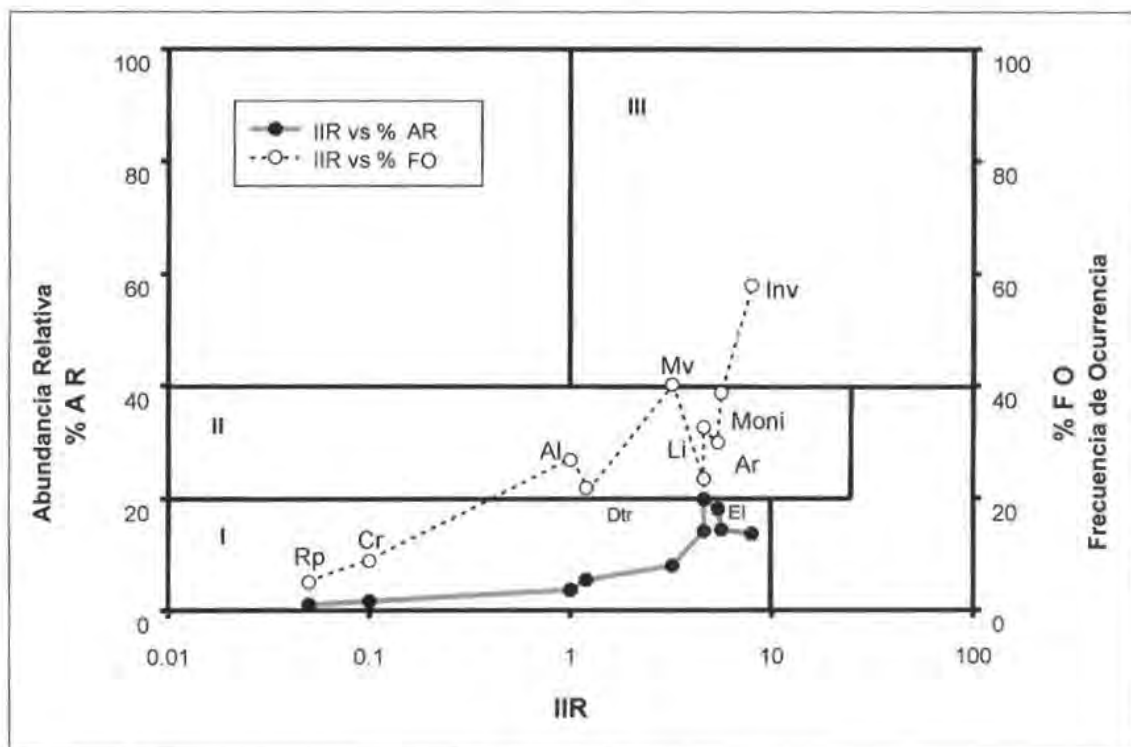


Figura 8.5. Índice de importancia relativa (IIR) de los ítems alimenticios encontrados en los contenidos estomacales de *Metynnis hypsauchen*. (Ins: Insectos. Moni: Materia orgánica no identificada. Ar: Arena. El: Exubios larvales. Li: Larvas de insectos. Mv: Material vegetal. Dtr: Detritus. Al.: Algas. Cr: Crustáceos. Rp: Restos de peces).

- la misma apreciación, reportando que se alimenta de frutos, semillas e invertebrados, en cambio Santos *et al.* (1994), en su estudio sobre los peces del río Tocantins presenta en ítems alimenticios de *M. hypsauchen* material vegetal como algas filamentosas, frutos y perifiton.
- Aspectos reproductivos: se estimó una fecundidad de 5273 huevos por hembra (n=6), el tamaño de los huevos se encontró en un rango de 250 y 3000 micras de diámetro, que hace suponer que *M. hypsauchen* es desovadora parcial.
 - Relación longitud - peso: la relación longitud estándar (L en mm) - peso total (W en g), está expresada por la ecuación:
$$W = 2.437 * 10^{-5} L^{3.1712} \quad n=263$$

Coeficiente de correlación= 0.99
Los límites de confianza al 95% para b son: [3.16, 3.18]
 - Tallas de captura: durante el tiempo de estudio, las tallas de los ejemplares capturados variaron entre 18 y 165 mm de longitud estándar con un promedio de 41.4 (n=263; s=21.4).

Myleus rubripinnis Müller y Troschel, 1844

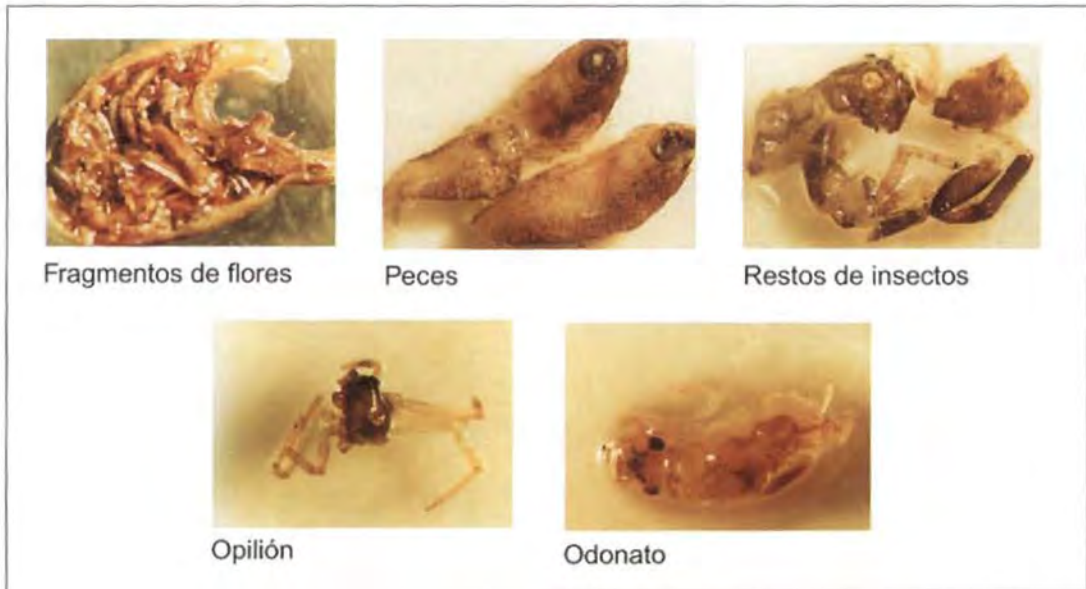
LIGIA BEATRIZ PÉREZ-CHAPARRO
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Myletes rubripinnis* Müller y Troschel, 1844 ; *Mylletes ellipticus* Gunter, 1864. *Myletes asterias* Müller y Troschel, 1844.
- Nombre común: gancho rojo en Colombia; palometa o pámpano en Venezuela; pacu en Brasil.
- Distribución: es frecuente en caños y rebalses de los sistemas de los ríos Orinoco y Amazonas.
- Descripción: tiene cuerpo romboidal comprimido lateralmente, con profundidad variable con el crecimiento (65-72% de la longitud estándar). Cabeza pequeña (28% de la longitud estándar). Ancho interorbital (52-58% del largo de la cabeza). Boca terminal pequeña, el premaxilar con la serie externa formada por tres dientes amplios separados de la serie interna. Dentario con cuatro dientes, los dos posteriores muy pequeños. Un diente unicuspíde en la sínfisis. Sierras totales 41-46. Color en vivo gris amarillento con brillo metálico, abdomen claro y mejilla amarillenta. Radios anteriores de la aleta anal rojo intenso rodeado de negro. Ejemplares preservados mantienen el color negro de los primeros radios de la alta anal.
- Hábitos alimenticios: se analizaron los tractos digestivos de 130 ejemplares procedentes de Inírida y Puerto Carreño, de los cuales sólo cuatro se encontraron vacíos.
Como alimentos de mayor importancia relativa para esta especie se tienen el material vegetal en alto grado de digestión con 12.4% de IIR (45.1% de frecuencia de ocurrencia y 27.5% de

Myleus rubripinnis



Foto: Alberto Bejarano Barona



Algunos ítems consumidos por *Myleus rubripinnis*

abundancia relativa), el material vegetal con 11.6% de IIR (38.5 % de frecuencia ocurrencia y 30.2% de abundancia relativa) como hojas, flores, tallos y frutos, y el material orgánico no

identificable con 7.29% de IIR, como se puede ver en la figura 8.6.

Como alimentos circunstanciales se catalogan los restos de peces, restos

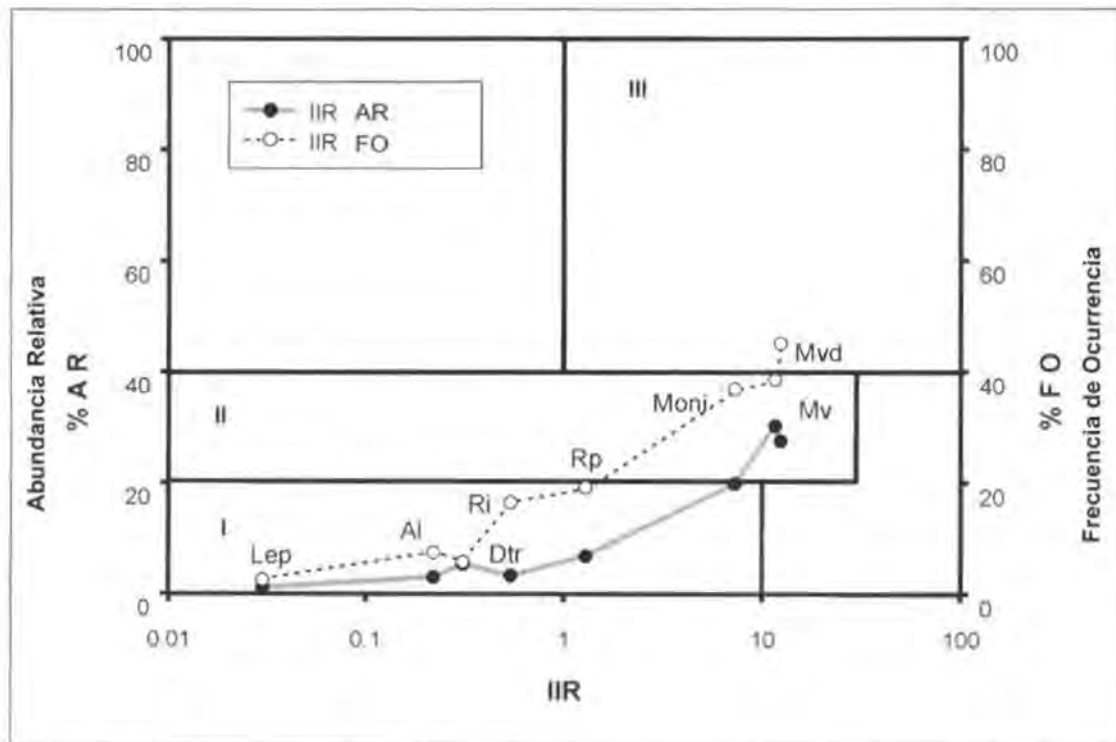


Figura 8.6. Índice de importancia relativa (IIR) de los elementos hallados en los contenidos estomacales de *Myleus rubripinnis*. (Mvd: Material vegetal digerido. Mv: Material vegetal. Monj: Materia orgánica no identificada. Rp: Restos de peces.. Ri: Restos de insectos. Dtr: Detritus. Al: Algas. Lep: Lepidópteros.

de insectos de los órdenes Hymenoptera (Familia Formicidae), Coleoptera (Familia Dysticidae y Chrisomelidae), Lepidoptera y larvas no identificables.

La dieta de la especie presenta un comportamiento muy parecido tanto en la zona de Puerto Carreño como en la de Inírida, sólo se observa una pequeña diferencia en los restos de hojas y frutos encontrados en mayor abundancia en los ejemplares provenientes de Inírida.

El material vegetal se encuentra como grupo preferencial en los periodos hidrológicos de aguas altas, descendentes y bajas, mientras que el material orgánico no identificable se cataloga como preferencial en los periodos de

aguas altas y descendentes y como ocasional en el período de aguas bajas. Los restos de peces se encontraron como alimento de importancia secundaria en los periodos de aguas altas y aguas descendentes; en el periodo de aguas bajas éste ítem no fue registrado.

Las algas se encontraron como grupos ocasionales en el periodo de aguas altas, como grupo preferencial en el periodo de aguas descendentes, mientras que en el periodo de aguas bajas no fueron detectadas, a diferencia del detritus que se encontró sólo en este periodo.

En el periodo de aguas descendente se presenta la mayor diversidad en el consumo, encontrándose más grupos

tróficos preferenciales: material vegetal degradado y no degradado como semillas, flores y hojas, principalmente, de origen alóctono; material orgánico no determinable, algas y conchas de moluscos.

De acuerdo con lo anterior, *M. rubripinnis* se puede catalogar como una especie omnívora, que basa su alimentación principalmente en material vegetal, apreciación que coincide con el reporte que hace Taphorn (1992), para la misma especie en el río Apure.

- Aspectos reproductivos: la capacidad de renovabilidad de la especie se estima en 5866 huevos por hembra (n=20). La talla de madurez para las hembras se estimó en 215 mm de longitud estándar. Se supone que las hembras desovan por lotes, debido a que se encontró que el diámetro de los huevos osciló entre 300 y 2500 micras.
- Tallas de captura: los ejemplares capturados presentaron tallas entre 29 y 200 mm de longitud estándar con un promedio de 78.9 mm (n=150; s=31.3).

Paracheirodon innesi Myers, 1936

JORGE ANDRÉS RUIZ-VANEGAS
HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

- Sinonimia: *Hyphessobrycon innesi* Myers, 1936.
- Nombre Común: neón tetra, neón en Colombia y Brasil.
- Distribución: se encuentra en la baja Orinoquia (río Inírida - caños Bocón, Jota, Amanavén - y río Orinoco), río Negro y tributarios del río Amazonas.
- Descripción: especie de cuerpo alargado, no comprimido y talla pequeña, caracterizada por presentar una franja dorso lateral de color azul iridiscente de alta intensidad que se inclina en ángulo desde el ojo hacia la aleta adiposa; inferior a esta se halla otra franja de pigmentación roja, mucho más gruesa, y que se extiende desde la aleta caudal hasta la zona media a la altura de la aleta abdominal (Mills y Vevers, 1986). Cabeza relativamente corta, boca terminal. Presenta premaxilar con

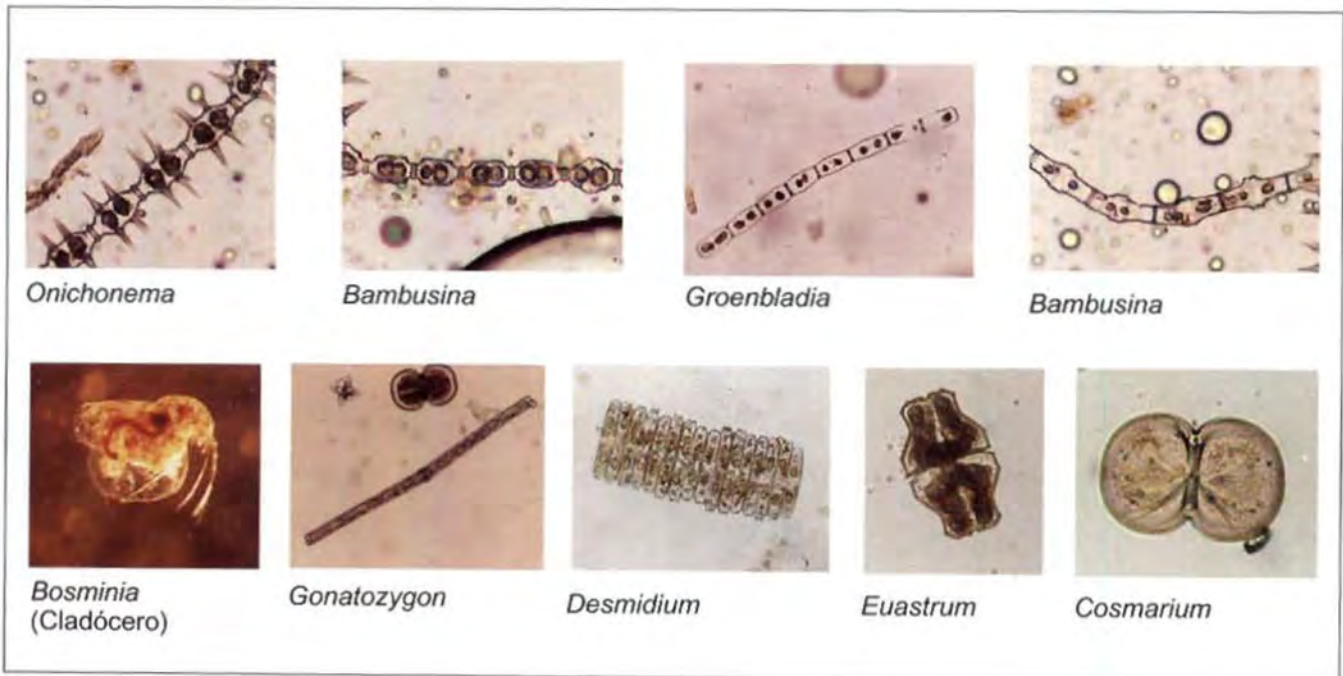
una hilera de 6 a 8 dientes, maxilar con 2 a 3 dientes todos tricúspides, branquiespinas ventrales (10 a 11), branquiespinas dorsales (5 a 6), escamas cicloideas perforadas en línea lateral (3 a 6) y de 30 a 33 escamas laterales (Weitzman y Fink, 1983). Aletas despigmentadas en forma triangular, presencia de aleta adiposa y de 11 a 9 radios en aleta dorsal. Alcanzan longitudes totales hasta de 35 mm.

- Generalidades: especie de cardumen apetecida por los acuaristas en todo el mundo por su vistosidad y facilidad de cría. Ocupa uno de los primeros lugares y número de ejemplares ornamentales exportados desde la Orinoquia (Blanco, 1992). En su medio natural se le encuentra en grupos en remansos y aguas poco profundas con pH ácido (5-5.5). *P. innesi* presenta similitud con *Paracheirodon axelrodi* (cardenal) en comportamiento, coloración y alimen-

Paracheirodon innesi



Dibujo: Octavio Bernal



Algunos ítems consumidos por *Paracheirodon innesi*.

tación y externamente se diferencian por la pigmentación roja que en este último se extiende desde la aleta caudal hasta sobrepasar las aletas pélvicas y en *P. innesi* apenas alcanza a las aletas pélvicas.

- Hábitos alimenticios: se analizaron un total de 412 ejemplares de los cuales 258 (63 %) presentaron contenido estomacal apto para análisis (lleno o medio).

Los elementos encontrados en el contenido se clasificaron en siete grupos: algas de la clase Chlorophyceae tanto ramificadas como simples, material no identificado, restos de insectos, larvas de insectos, cladóceros, rotíferos y otros.

Se presentó un predominio constante de las algas clorofíceas ramificadas con IIR de 18.7% y simples con IIR de 14.9% como se puede observar en la figura 8.7. En el grupo de algas ramificadas predominan las especies *Bambusina brebissoni* y *Bambusina sp.*, y en menor proporción se encuentran *Mougeotia sp.*, *Oedogonium sp.*, *Gymnozyga sp.* y *Groenbladia sp.* Los géneros más representativos en las formas celulares simples corresponden a: *Cosmarium*, *Euastrum*, *Gonatozygon*, *Desmidium* y *Staurodesmus*.

El material detritivo no identificado presentó un comportamiento similar en los períodos de aguas altas y bajas, con una mayor abundancia relativa (30%)

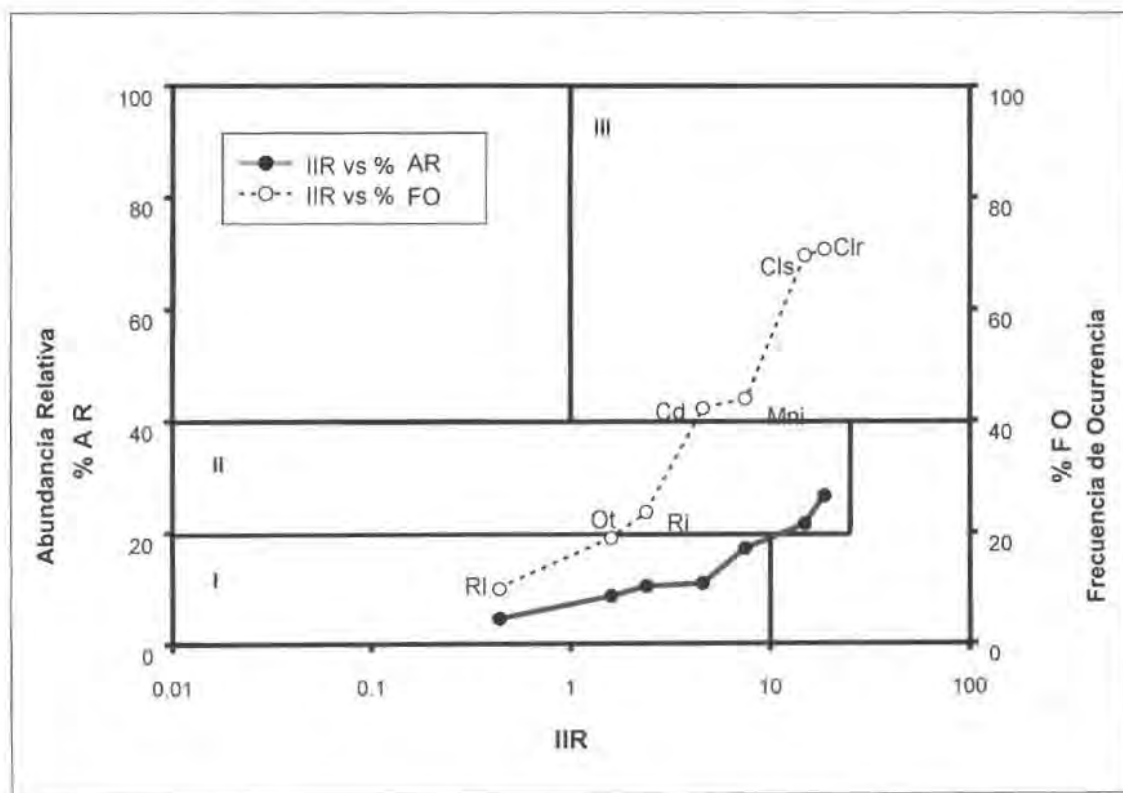


Figura 8.7. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías alimentarias de *Paracheirodon innesi*. (Clr: Clorofíceas (ramificadas). Cls: Clorofíceas (simples). Mni: Material no identificado. Cd: Cladóceros. Ri: Restos de insectos. Ot: Otros. RI. Restos de larvas).

en el periodo hidrológico de aguas ascendentes. Simultáneamente en este período declinó el consumo de algas clorofíceas.

Se observó consumo de la clase Insecta (IIR=2.44%) solamente en invierno, lo cual permite suponer que es un ítem espontáneo, no constante y de poca importancia para la especie. Debido a la ausencia de individuos completos en los tractos examinados, no es posible profundizar en la clasificación taxonómica de esta categoría alimentaria exceptuando por el orden Hymenoptera (familia Formicidae). El principal grupo en el consumo de larvas corresponde al orden Diptera (familia: Chironomidae, sub familia: Orthocladriinae), que fue consumido en mayor proporción durante el período hidrológico de aguas altas.

Algunos elementos que aparecen por ciertos períodos de tiempo en la dieta o que son constantes, pero de bajo aporte porcentual, se han agrupado en el ítem "otros". Se trata en su gran mayoría de microorganismos como ácaros de agua dulce, grupos de algas cianófitas (*Anabaena sp.*), euglenófitas (*Trachellomona sp.*, *T. vollusinopsis*) y exuvias de pupa, cuya mayor presencia corresponde al período hidrológico de aguas descendentes.

Según los resultados mostrados hacia la especialización en el consumo de grupos de clorófitas, la especie se puede enmarcar como fitoplancófaga con consumo ocasional de zooplancton e insectos. Se presenta

sin embargo un alto consumo de detritos en especial durante el período de aguas ascendentes, pero que comparativamente es secundario. Estudios realizados en otra especie del mismo género *P. axelrodi* (cardenal) lo describen como una especie detritívora, con consumo de zooplancton en segundo orden (Rodríguez, 1996; Amézquita, 1996). Ferreira (1984), por el contrario, expresa un régimen alimentario de tipo carnívoro para el género *Paracheirodon*. Este concepto no es relevante en el caso de *P. innesi*, teniendo en cuenta la espontánea presencia en la dieta de insectos y larvas.

- Aspectos reproductivos: se observaron ejemplares maduros todo el año, con mayor frecuencia en el mes de julio. Se estimó un promedio de 46 huevos por hembra (n=38; s=27). El diámetro de los huevos se encontró en 340 micras (n=1832; s=100 micras).
- Relación longitud - peso: para la especie la relación entre la longitud estándar (L en mm) y el peso (W en g), se expresa mediante la ecuación:

$$W = 4.742 * 10^{-6} L^{3.490} \quad n = 417$$

coeficiente de correlación= 0.94

Los límites de confianza para b (al 95%) son: [3.483, 3.497].

- Tallas de captura: las tallas (longitud estándar) de los peces muestreados oscilaron entre 8.4 mm hasta 19.5 mm, con un promedio de 13.2 mm (n=417; s=5.85).

Familia Gasteropelecidae

Son conocidos como los peces hacha, porque sus huesos coracoideos forman una quilla, lo que les da esa forma característica. Son de pequeño tamaño, aplanados lateralmente. Tienen la habilidad de mover sus aletas pectorales (de gran tamaño) para prácticamente volar cuando saltan fuera del agua. Su boca es superior. Son muy apreciados por los acuaristas.

Se reporta una especie de interés comercial en la zona de estudio, *Carnegiella strigata* (estrigata).

Carnegiella strigata Günther, 1864

JORGE ANDRÉS RUIZ-VANEGAS

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Gasteropelecus strigatus* Günther, 1864.
 - Nombre común: estrigata mármol, hachita, pechona en Colombia.
 - Distribución: se reporta la especie en las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas.
 - Descripción: presenta vientre semicircular, aletas abdominales pequeñas con un perfil casi recto entre estas últimas y la aleta caudal; garganta y abdomen convexos, marcada pronación bucal, dientes cónicos y todas sus aletas incoloras (Castro, 1994). La aleta dorsal es mediana, situada al final del cuerpo, las aletas pectorales son en forma de alas, alargadas y no presenta aleta adiposa. Su coloración característica es café verdoso con brillo metálico. Desde el opérculo parte una franja longitudinal que se extiende hasta el origen de la aleta caudal; presenta franjas oblicuas de color marrón en el vientre que forman manchas irregulares y le proporcionan el aspecto marmóreo (Mills y Vevers, 1986). Alcanzan longitudes totales hasta de 4.5 cm.
 - Tracto digestivo: dientes cónicos en forma de sierra, esófago alargado y de paredes fuertes, estómago en forma de *v* con paredes gruesas. La relación longitud estándar y longitud intestinal es amplia (1: 3.25).
 - Hábitos alimenticios: se analizaron un total de 213 individuos de los cuales 130 (61%) presentaron contenido estomacal (lleno o medio). Se clasificaron sólo tres ítems como respuesta a la marcada selectividad del alimento en la especie.
- Su principal y casi exclusiva categoría alimentaria de consumo es la Clase Insecta adulta con un IIR de 68.1% (Figura 8.8), representada con ejemplares del orden Coleoptera, seguido por los de los órdenes Hemiptera e Hymenoptera, aunque es probable el

Carnegiella strigata



Foto: Hernando Ramírez Gil



Algunos ítems consumidos por *Carnegiella strigata*.

consumo de otra categoría de insectos acuáticos por la evidencia de diversos restos no identificados en los contenidos estomacales.

Los demás ítems encontrados como larvas de insectos (IIR=4.4%) y otros (IIR=1.2%) no generan similares por-

centajes de ocurrencia y son poco significativos comparativamente en el porcentaje de abundancia relativa, por lo que se consideran alimentos ocasionales o accidentales. La mayor abundancia total de larvas acuáticas se presentó durante los períodos de aguas bajas y ascendentes; en su mayoría

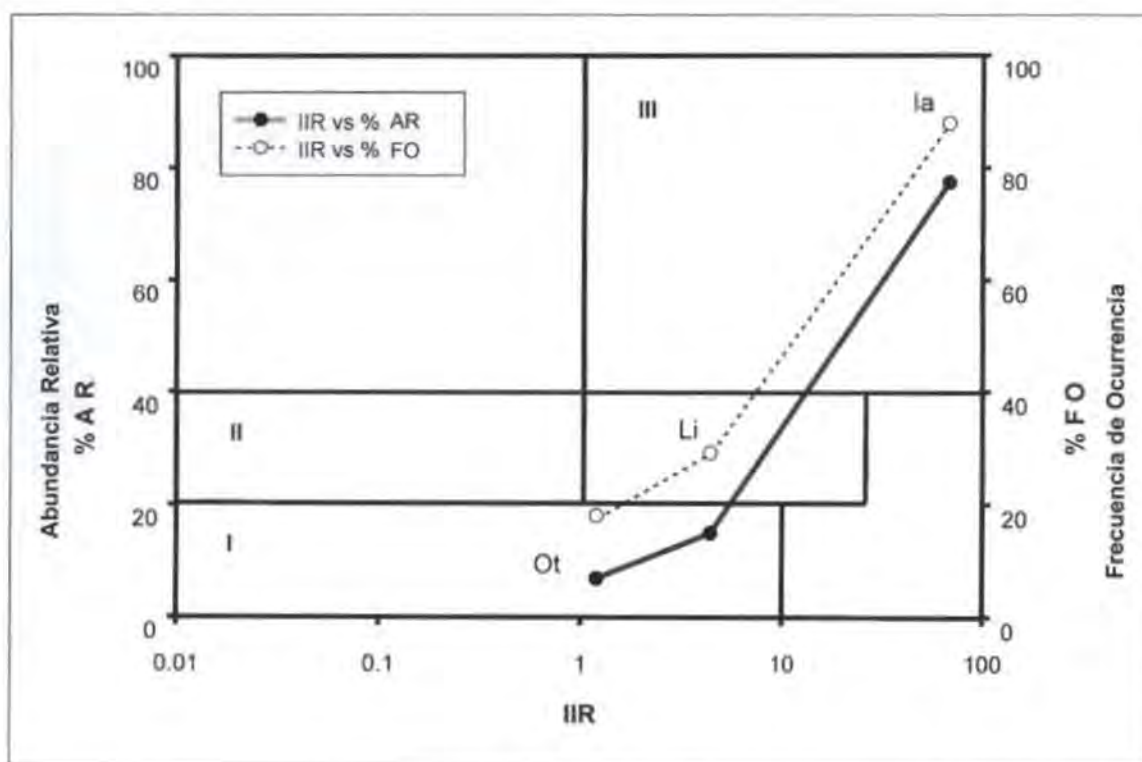


Figura 8.8. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías alimentarias de *Carnegieella strigata*. (Ia: Insectos adultos, Li: Larvas de insectos, Ot: Otros).

corresponden a los órdenes Diptera (Chironomidae) y Coleóptera (Haliplidae). El último ítem clasificado como "otros" unifica diferentes elementos que varían según el período hidrológico y que no han representado mayor participación en la abundancia de consumo. Se encuentran algunos microorganismos acuáticos (en mayor frecuencia ácaros acuáticos), material no identificado y en el período hidrológico de aguas ascendentes se presenta un consumo importante de material vegetal (semillas y polen). Durante aguas bajas se registró un predominio abundante de escamas y se encontraron trazas longitudinales blancas similares al tejido muscular del pez.

Los hábitos alimentarios de esta especie vienen sujetos a su tendencia de captura en superficie, predeterminado a su vez por factores fisiológicos

en la estructura bucal con marcada pronación. La estructura de sus fuertes dientes cónicos está adaptada para capturar su presa con precisión y fuerza, ayudada por la conformación de su quilla ventral y las fuertes aletas pectorales. La mayor diversidad de géneros de consumo corresponde a insectos acuáticos de superficie y también terrestres de las riberas aledañas al cauce principal, que pueden ser arrastrados al agua especialmente en época de lluvias.

No existió diferencia significativa en el consumo entre individuos de diferentes edades, ya que las tallas analizadas a lo largo del estudio fueron homogéneas y aún en los individuos más pequeños se registró la presencia del elemento Insecta. La fuerte especialización hacia este tipo de presa refleja una población depredadora con un nicho angosto.

Existe especialización hacia cierto tipo de Coleópteros, no tanto por períodos hidrológicos sino por épocas de aparición. Durante los meses de septiembre y octubre los mayores consumos fueron de la familia Brentidae mientras que en noviembre, diciembre y marzo lo fueron de la familia Scolytidae; esta última, constituida por individuos que habitan cortezas de árboles caídos, lo que sugiere el arrastre por medio de las aguas hacia el hábitat del depredador. Eventualmente se registró el consumo de Hymenoptera (familia Formicidae) en menor proporción. Similares resultados fueron encontrados por Galvis *et al.* (1989) en la familia Gasteropelecidae según estudios efectuados en *Thoracocharax stellatus*, la cual también presenta preferencia en el consumo de insectos alóctonos.

En esta misma especie Taphorn (1992) enuncia el consumo de coleópteros acuáticos, insectos terrestres y semillas pequeñas.

- Relación longitud - peso: la relación entre la longitud estándar (L en mm) y el peso (W en gr), se expresa mediante la ecuación:

$$W = 1.6486 * 10^{-5} L^{3.2} \quad n = 206$$

coeficiente de correlación = 0.93

El intervalo de confianza para b al 95% es [3.16,3.21].

- Tallas de captura: durante el estudio se reporta la captura de ejemplares con longitud estándar de 17.3 mm a 34.4mm, con un promedio de 24.4 mm (n=206; s=3.26).

Familia Lebiasinidae

Familia que incluye alrededor de 50 especies (Géry, 1977). Presentan cuerpo cilíndrico, sin aleta adiposa. Tienen el hueso maxilar corto, dos hileras de dientes tricúspides al menos en la maxila inferior. Están adaptados a vivir en aguas pobres en oxígeno.

En la zona de estudio sólo se reportó una especie de interés comercial como ornamental, *Nannostomus trifasciatus* (pencil).

Nannostomus trifasciatus Steindachner, 1876

OLGA LUCIA TRESPALACIOS-GONZALEZ

ROSA ELENA AJIACO-MARTINEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Nannostomus erythrurus* Eigenmann, 1909; *Poecilobrycon vittatus* Ahl, 1934.
- Nombre común: pencil, pez lápiz en Colombia y Venezuela.
- Distribución: los pencil pueden encontrarse distribuidos a lo largo de la Amazonia y la Orinoquia, los principales sitios de captura son el Oriente de las Guyanas, el medio Amazonas y el Río Negro. En Colombia se han reportado en

Nannostomus trifasciatus



Foto: Hernando Ramírez Gil

los departamentos del Meta, Guainía y Vichada. En los caños Bocón, Colorado, Mosco y Caño Negro, cuyas aguas tienen pH inferiores a 6.

La especie prefiere ambientes sombreados con fondos arenosos y poca corriente, donde existe abundante material alóctono conformado por restos vegetales, empalizadas y vegetación arbórea y rasante.

- Descripción: son peces fusiformes de tamaño reducido que no superan los 6 cm de longitud total. Su coloración es vistosa (plata y rojo) posee tres bandas horizontales oscuras a lo largo del cuerpo (Gery, 1977), una de ellas divide el cuerpo por la mitad y lo recorre desde la boca hasta la cola, generalmente son más intensas en las hembras durante la temporada de reproducción. La aleta anal de los machos es usualmente más corta que la de las hembras y parcialmente modificada, la aleta caudal posee 10

radios y la dorsal 9. Tiene entre 24 y 27 escamas en la línea lateral.

- Hábitos alimenticios: fueron analizados 400 ejemplares de la especie, encontrando en los contenidos estomacales material vegetal alóctono compuesto por residuos radiculares, hojas y semillas. Las algas del grupo Chlorophyta, como *Spirogyra*, algunas de las divisiones Chrysophyta y Euglenophyta son comunes en la ingesta diaria de la especie. Además en sus tractos digestivos se halló abundante material animal como rotíferos, cladóceros, nemátodos, ácaros y algunos fragmentos de insectos. En cautiverio acepta muy bien la comida en escamas.

Royero y Fernández (1989) sugieren que los peces del género *Nannostomus* se alimentan de pequeños insectos acuáticos y organismos asociados a la vegetación. Knöppel (1970), reporta que comen algas filamentosas, pequeños crustáceos nadadores e insectos.

- Aspectos reproductivos: la mayor frecuencia de ejemplares maduros se observa en el mes de abril, temporada del inicio de las lluvias. La coloración roja de las aletas y de la cabeza se hace más intensa en la época de reproducción. Las hembras presentan el estómago más abultado que los machos.

La talla mínima de maduración gonadal (longitud estándar) se estimó en 27 mm en hembras y 29 mm en machos.

N. trifasciatus es un desovador total que puede poner hasta 280 huevos blanquecinos, prácticamente transparentes, muy gruesos y del mismo tamaño.

- Tallas de captura: se registraron ejemplares con tallas desde 12 mm a 39 mm de longitud estándar, con un promedio de talla de 27.4mm (n=382; s=3).

Familia Hemiodontidae

Esta es una pequeña familia compuesta por cinco géneros y más o menos 25 especies (Taphorn, 1992). Su cuerpo es fusiforme, con boca pequeña terminal e inferior y se caracterizan por presentar dientes multicúspides sólo en la maxila superior.

Habitan la Orinoquia, la Amazonia y el macizo Guyanés. Se han reportado especies de esta familia en las zonas bajas de América del Sur, Brasil, Argentina y Paraguay. Es posible encontrarlos en varios ambientes y pueden clasificarse en tres grupos principales: los que habitan rápidos o aguas abiertas; los que viven en fondos rocosos y los que habitan en fondos arenosos (Gery, 1977).

De esta familia, en la baja Orinoquia, se comercializan como peces ornamentales las especies *Hemiodus semitaeniatus*, *Hemiodus gracilis* y *Hemiodus unimaculatus*, todos conocidos comúnmente como hemiodos.

Hemiodus semitaeniatus Kner, 1858

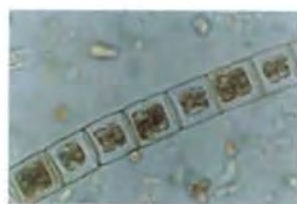
OLGA LUCIA TRESPALACIOS-GONZÁLEZ
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Hemiodopsis semitaeniata* Kner, 1858.
- Nombre común: hemiodo negro, tijero negro en Colombia.
- Descripción: pez de cuerpo elongado, fusiforme y ligeramente cilíndrico, de color plateado con una banda negra que corre en la mitad del cuerpo desde la base de la aleta dorsal hasta el borde

Hemiodus semitaeniatus



Foto: Alberto Bejarano Barona



Hyaloteca



Desmidium



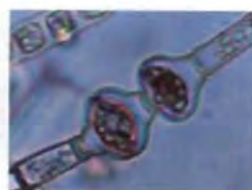
Microspora



Spirogyra



Cyanophyta



Oedogonium



Actinella



Bambusina



Euastrum

Algunos ítems consumidos por *Hemiodus semitaeniatus*

interior de la aleta caudal. Presenta boca terminal con tendencia a ser inferior y protractil, los dientes son multicúspides y cerca de veinte en la mandíbula superior. Posee entre 55 y 75 escamas en la línea lateral, usualmente 56.

- Distribución: se encuentra en los ambientes moderadamente ácidos del sub-sistema Inírida y los caños Ramón, Jota, Vitina y Cunuben.
- Hábitos alimenticios: se analizaron los contenidos estomacales de 127 ejemplares, en los que se encontraron 43 elementos clasificados en once grupos: algas de las divisiones Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta y Euglenophyta, material vegetal, cristales de detritus, hongos, copépo-

dos, rotíferos, cladóceros y material indeterminado.

H. semitaeniatus es principalmente fitófago, a lo largo del año la dieta preferencial de esta especie son las algas Chlorophyta (Figura 8.9), que conforman el grupo principal (IIR=79.8%), seguidas por las Chrysophyta (IIR=7.7%) y las Cyanophyta (IIR=4.6). Como elementos circunstanciales u ocasionales en la alimentación se reportan las otras categorías.

Dentro de las clorófitas los géneros más importantes fueron *Hyaloteca*, *Desmidium*, *Microspora*, *Spirogyra*, *Bambusina* y *Euastrum*; del grupo de las cianófitas se encontró el género *Oedogonium*, además de otros que no fue posible identificar claramente; de

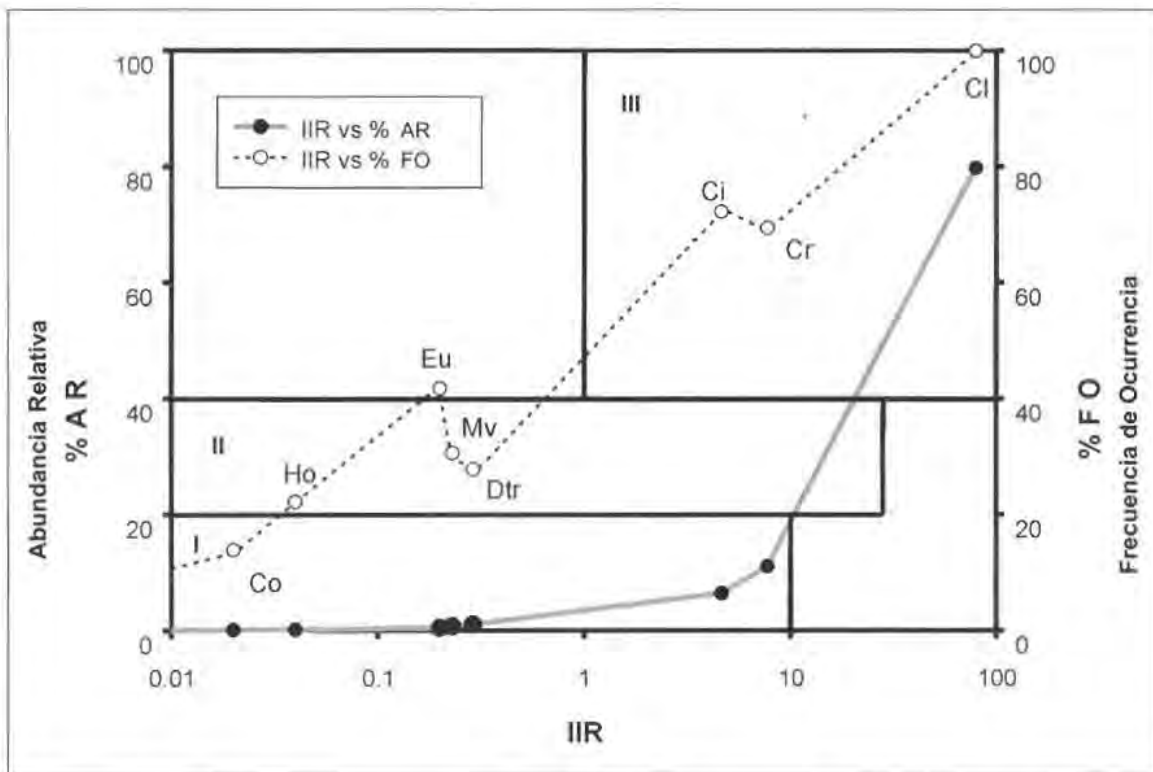


Figura 8.9. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías alimentarias de *Hemiodus semitaeniatus*. (Ci: Chlorophytas. Cr: Chrysophytas. Ci: Cyanophytas Dtr: Cristales de detritus. Mv: Material vegetal. Eu: Euglenophytas. Ho: Hongos. Co: Copépodos).

las crisófitas se hallaron los géneros *Navicula*, *Fragillaria*, *Melosira* y *Actinella*.

La estructura trófica de *H. semitaeniatum* en el período de verano presenta la mayor diversidad, siendo predominantes algas de las divisiones Chlorophyta, Chrysophyta y Cyanophyta, los detritus, material vegetal (hojas, semillas y tallos); como secundarios se encuentran las algas del grupo de las Euglenophyta y los cladóceros; son elementos circunstanciales los hongos y los rotíferos.

Durante el período de invierno la especie consume preferencialmente algas clorófitas; las crisófitas y las euglenófitas son grupo secundario y los cladóceros y copépodos se consideran elementos ocasionales.

- Tallas de captura: durante el tiempo del estudio, en la baja Orinoquía, se encontraron en la captura comercial, ejemplares con tallas que variaron entre 33.5 a 102.4 mm de longitud estándar, con un promedio de 64.1 mm (n=24; s=20.3).

Hemiodus gracilis Günther, 1864

OLGA LUCÍA TRESPALACIOS-GONZÁLEZ

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Sinonimia: *Hemiodopsis gracilis* Günther 1864.
- Nombre común: hemiodo, tijero rojo en Colombia.
- Distribución: es común encontrarlo en ecosistemas del área de influencia del río Orinoco en Puerto Carreño, en los caños Negro, Mosco y La Hormiga. También se captura en la cuenca del Amazonas, en el río San Francisco y en las Guyanas.
- Descripción: *H. gracilis* es un pez de cuerpo elongado y ligeramente cilíndrico, de color plateado con una banda negra que se prolonga desde la base de la aleta dorsal hasta la aleta caudal; esta banda se ensancha en su porción final. La base de la aleta caudal y los primeros radios dorsales están pigmentados con una línea color

naranja. Posee 51 escamas en la línea lateral. Boca terminal con tendencia a ser inferior y protractil con 17 dientes maxilares multicúspides.

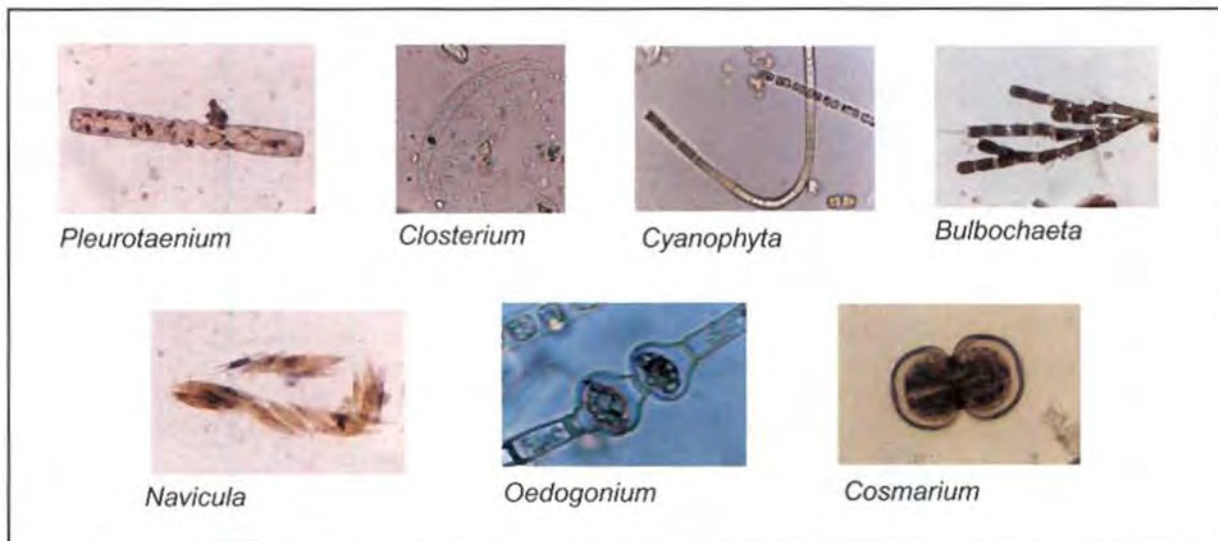
- Hábitos alimenticios: el tracto digestivo de *H. gracilis* se caracteriza por presentar un estómago en forma de saco, de paredes delgadas y suaves con dos cavidades. El intestino es corto con relación a la longitud total del cuerpo y está poco plegado.

A lo largo del año fueron encontrados 62 elementos tróficos agrupados en 10 categorías, siendo la principal o preferencial la de las algas de la división Chlorophyta (IIR=60%), las algas de los grupos Cyanophyta (IIR=12.3) y Chrysophyta (IIR=11.3), se consideran secundarias, y las demás son circunstanciales, entre las que se tienen el detritus, material vegetal, algas Euglenophyta, restos animales, hongos,

Hemiodus gracilis



Foto: Hernando Ramírez Gil



Algunos ítems consumidos por *Hemiodus gracilis*.

dinoflagenados y elementos indeterminados (Fig. 8.10).

El consumo de algas a lo largo del año está delimitado por la oferta medio

ambiental y varía en función de la influencia de las lluvias, dentro de los grupos de algas los géneros con mayor frecuencia de ocurrencia fueron *Pleurotaenium*, *Closterium*, *Cyanophyta*,

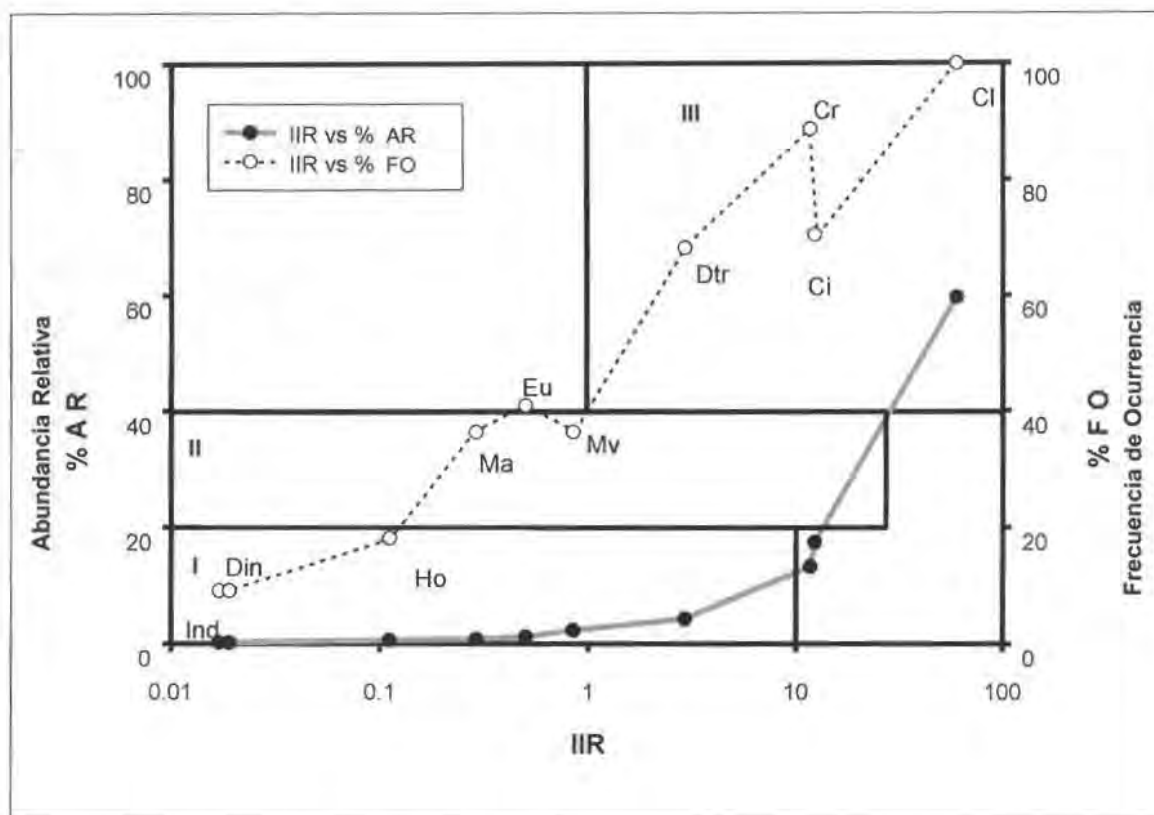


Figura 8. 10. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías tróficas de *Hemiodus gracilis*. (Ci: Chlorophyta. Cy: Cyanophyta. Cr: Chrysophyta. Dtr: Detritus. Mv: Material vegetal. Eu: Euglenophyta. Ma: Material animal. Ho: Hongos. Din: Dinoflagelados. Ind: Elementos indeterminados).

Bulbochaeta, Navicula, Oedogonium y *Cosmarium*.

Durante la temporada de lluvias las categorías alimentarias más comunes son las Cyanophyta, las Chrysophyta y el detritus. Aquí se pueden incluir 45 grupos tróficos dentro de los que predominan las algas de los géneros *Oscillatoria, Navicula, Oedogonium, Eunotia, Desmidium, Cosmarium* y el material vegetal. Mientras dura la época de sequía aumenta la diversidad alimentaria y se encuentran aproximadamente 57 géneros de algas en los contenidos estomacales. En este periodo abundan los filamentos vegetales, las Euglenophyta y el material indeterminado, conformado por algas

no identificables, e incluso aumenta el material animal. Es en este periodo cuando se hallan como elementos predominantes los géneros *Pleurotaenium, Closterium, Navículas, Actinelas, Fragilarias* y *Oedogonium*, entre otros.

Taphorn (1992) considera que la especie es omnívora, con consumo de vegetación acuática, aunque en su dieta pueden presentarse insectos.

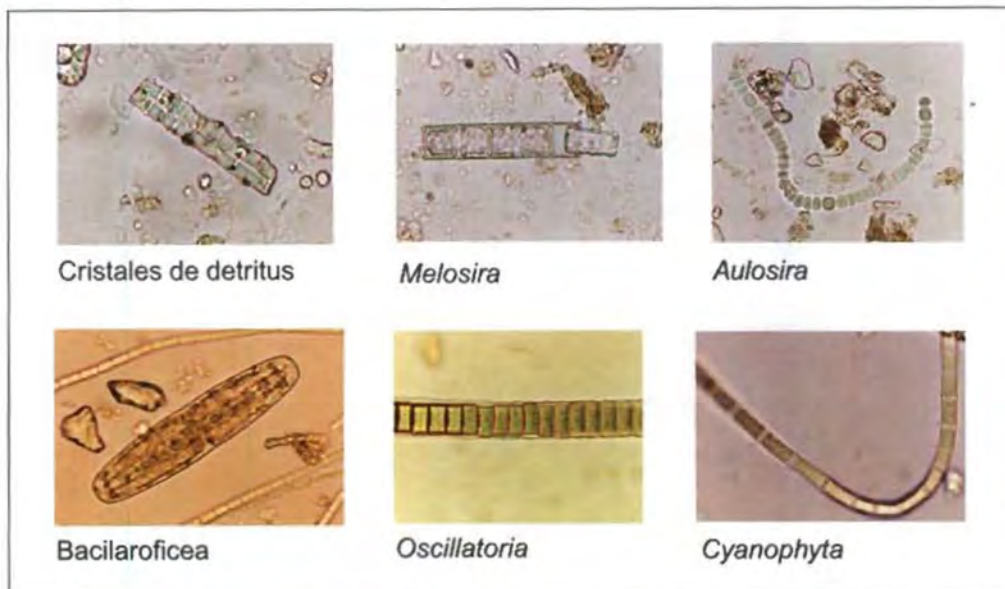
- Tallas de captura: en los muestreos se capturaron ejemplares de esta especie, con tallas que variaron entre 30 y 91 mm de longitud estándar, con un promedio de 51 mm (n: 113; s=1)

Hemiodus unimaculatus Bloch, 1794

OLGA LUCÍA TRESPALACIOS-GONZÁLEZ
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Foto: Hernando Ramírez Gil



Algunos ítems consumidos por *Hemiodus unimaculatus*

- Sinonimia: *Salmo unimaculatus* Bloch, 1794; *Anisitsia notatus* Schomburgk, 1841; *Hemiodus microcephalus* Günther, 1864.
- Nombre común: hemiodo de punto en Colombia; charuto y orana en Brasil.
- Distribución: se encuentra en ecosistemas del área de influencia del río Orinoco en Puerto Carreño, en los caños Negro, Mosco y La Hormiga. También en la cuenca del río Amazonas.
- Descripción: pez fusiforme de color plateado que presenta un punto negro en la zona medial del cuerpo bajo la aleta dorsal. Presenta boca terminal más o menos protráctil, 24 dientes con coronas en número de seis a ocho. Posee entre 60 y 72 escamas en la línea lateral, 22 antes del punto. Radios dorsales 10, pectorales 14, anales 9, ventrales 10 y caudales 24.
- Hábitos alimenticios: se analizaron 84 tractos digestivos de *H. unimaculatus*, los que están conformados por un estómago grande de paredes gruesas y ásperas y un intestino corto con un pliegue.

Los elementos hallados en los contenidos estomacales se agruparon en diez categorías tróficas: algas de las divisiones Cyanophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Euglenophyta, detritus, hongos, dinoflagelados, rotíferos y nemátodos.

A lo largo del año predominaron en la dieta de esta especie las algas cianófitas (IIR=28%), los cristales de detritus (IIR=26.3%) y algas crisófitas (IIR=16.9%), como se puede observar en la figura 8.11. Los otros ítems encontrados como material vegetal, algas euglenofitas, hongos, dinoflagelados, rotíferos y nemátodos, son considerados ocasionales o circunstanciales

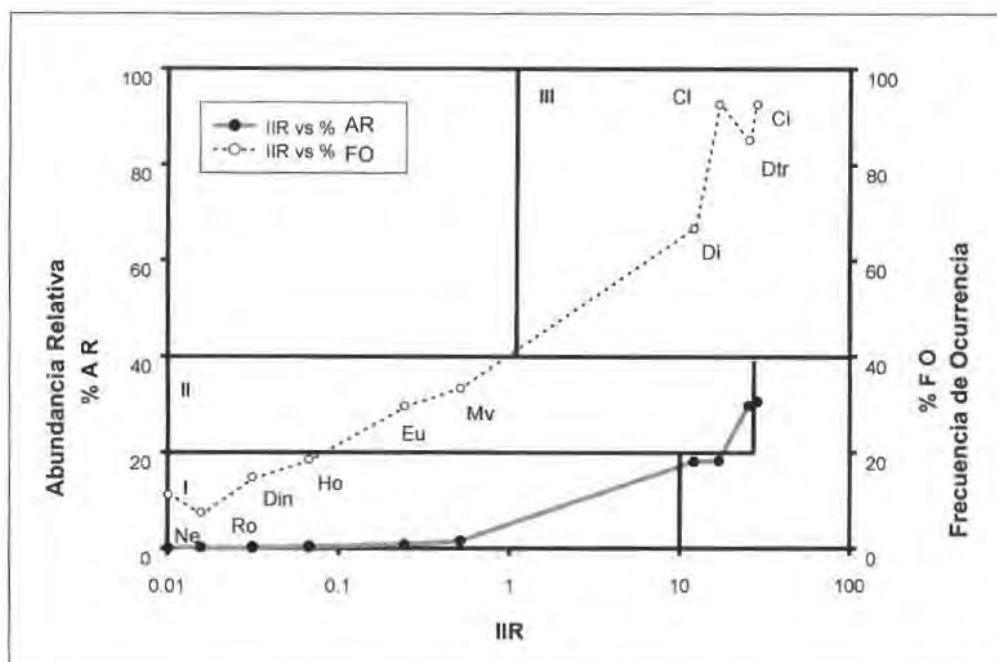


Figura 8.11. Índice de importancia relativa (IIR) de la especie *Hemiodus unimaculatus*. (Cy: Cyanophyta, Dtr: Cristales de detritus, Cl: Chlorophyta, Di: Chrysophyta, Mv: Material vegetal, Eu: Euglenofitas, Ho: Hongos, Din: Dinoflagelados, Ro: Rotíferos, Ne: Nemátodos).

con un índice de importancia relativa inferior a 1%.

Dentro de las algas, los géneros más frecuentemente encontrados son *Navicula*, *Aulosira*, *Melosira* y *Oscillatoria*.

Se considera que *H. unimaculatus* es un pez fitoplanctofágo. Ferreira *et al.* (1998), reportan para esta especie en el medio Amazonas el consumo de pequeños invertebrados y algas.

- Tallas de captura: los individuos de esta especie se capturaron en un rango de tallas desde 6.1 a 250 mm de longitud estándar con un promedio de 10 mm (n=55; s=56).

ORDEN PERCIFORMES

Este orden es el que agrupa mayor número de especies entre los vertebrados, con 7000 especies en 147 familias (Royero, 1993); según Lauzanne y Laubens (1985), 150 especies se encuentran en América del Sur. Se caracterizan por presentar espinas en las aletas, tener las aletas pélvicas en posición ventral y carecer de aleta adiposa. La mayoría de las especies tienen escamas ctenoideas y no presentan espinas intramusculares.

En la captura comercial de peces ornamentales en la baja Orinoquia se reportan ejemplares pertenecientes a las familias Cichlidae y Nandidae.

Familia Cichlidae

Las especies pertenecientes a esta familia presentan cuerpo alto, oblongo o elongado, piel cubierta de escamas ásperas, con coloraciones variadas iridiscentes. La línea lateral es interrumpida, generalmente con dos porciones, la anterior desde el opérculo hasta los radios de la aleta dorsal y la otra desde la base de la dorsal hasta el pedúnculo caudal. Escamas de la línea lateral del mismo tamaño que las adyacentes (Ferreira *et al.* 1998). Boca terminal, protráctil con dientes cónicos en dos o más hileras localizados en las dos maxilas (Santos *et al.* 1984). Un sólo orificio nasal a cada lado. La aleta dorsal con la zona espinosa usualmente más larga que la zona de radios, aleta anal con tres o más espinas, aleta ventral con una espina y cinco radios (Goldstein, 1998), aleta anal nunca bifurcada.

Los peces de esta familia son de hábitos diurnos, de ambientes lénticos y con cuidado parental.

Está ampliamente distribuida en el mundo, con especies en África, India, Madagascar, Sudamérica, América Central, México, Antillas y en Norte América (una especie encontrada en Texas) (Axelrod, 1996).

En la zona de la baja Orinoquia se comercializan como ornamentales las especies *Astronotus cf. ocellatus* (oscar), *Biotodoma uaurini* (juan viejo), *Geophagus surinamensis* (juan viejo ojo de fuego), *Mykrogeophagus ramirezi* (apistograma), *Pterophyllum altum* (escalar), *Satanoperca daemon* (juan viejo) y *Satanoperca jurupari* (juan viejo).

Astronotus cf. ocellatus Agassiz, 1831

JOHN JAIRO REYES-HERRADA

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

ROSA ELENA AJIACO-MARTINEZ



Foto: Hernando Ramírez Gil

- Sinonimia: *Lobotes ocellatos*, Agassiz, 1831.
- Nombre común: mojarra, óscar en Colombia; palometa real en Bolivia; acara-acu en Brasil.
- Distribución: sistemas lénticos de las cuencas de los ríos Orinoco, Amazonas y Paraguay.
- Descripción: esta especie presenta cuerpo discoide, robusto, comprimido lateralmente cuya porción terminal está circundada por las aletas anal y caudal. La base de la aleta anal está completamente escamada y posee espinas, aleta caudal redondeada; el dorso presenta una coloración verde oliva; sobre los lados del cuerpo presenta manchas de color amarillo y sobre la aleta caudal un ocelo negro, rodeado por un círculo que puede ser anaranjado o amarillo. Se mantienen agrupados en cardúmenes (Machado-Allison, 1993).
- Hábitos alimenticios: se analizaron 153 ejemplares de los cuales 104 se hallaron con contenido estomacal y 49 vacíos.

La biomasa alimentaria de *A.cf. ocellatus* estuvo compuesta en un 59%

por peces y el porcentaje restante por crustáceos, moluscos, artrópodos, nemátodos y tejido vegetal. Los peces encontrados en la dieta, pertenecen al orden Siluriformes, dentro de los cuales la mayor participación correspondió a ejemplares de la familia Doradidae, de estos se lograron identificar individuos pertenecientes uno a la especie *Oxydoras sifontesi*, conocida como sierra lagunera y otro a la familia Callichthyidae *Hoplosternum* sp. Los demás restos de peces no se lograron identificar.

Los crustáceos, en este caso los cangrejos, también jugaron un papel significativo en la dieta de este pez,

al igual que los anélidos hirudíneos, estos últimos no aportan una biomasa significativa pero son importantes en cuanto a su frecuencia de ocurrencia.

De acuerdo con la información anterior, el pez se cataloga como carnívoro con preferencia sobre los peces. Santos *et al.* (1984) reportan el mismo comportamiento para la especie en el río Tocantins.

- Aspectos reproductivos: se presentaron individuos maduros de *A. cf. ocellatus* en el mes de abril, coincidiendo con el incremento de las lluvias. Lo que indica que su época de reproducción está ligada con el periodo lluvioso.

Satanoperca daemon Heckel, 1840

JORGE ANDRÉS RUÍZ-VANEGAS

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Nombre común: juan viejo, jacho, mojarra de morro en Colombia.
- Distribución geográfica: Orinoquia (ríos Inírida, Orinoco) y alta Amazonia (río Negro).
- Descripción: cuerpo comprimido lateralmente, el dorso y la frente arqueados con numerosos puntos brillantes en cabeza y opérculo. Boca protractil, pliegue labial discontinuo, variada coloración desde el verde amarillento hasta tonalidades de gris aperlado. Ocelo en la base media superior de la aleta caudal con bordes claros y presencia de dos manchas oscuras en los costados justo por debajo de la línea media, las cuales varían en su intensidad de acuerdo con determinados estímulos

del medio. La aleta dorsal es larga y tiene de 14 a 16 espinas y de nueve a diez radios blandos, tres espinas en la aleta anal, 29 a 30 escamas en serie lateral y 20 más en la circunferencia del pedúnculo caudal; talla máxima descrita: 230 mm de longitud estándar (Kullander y Ferreira, 1988). Presenta fuertes dientes cónicos, simples y uniformes, lo cual posiblemente se relaciona con su dieta alimentaria. La mandíbula inferior es de libre movimiento mientras que la superior es fija. Amplia capacidad bucal. Esófago corto, amplio y con paredes fuertes y elásticas. Estómago con paredes flexibles, bien diferenciado y de gran capacidad, situado sobre el margen inferior izquierdo del cuerpo. La relación de la longitud estándar y la longitud del intestino es de 1.1.

Satanoperca daemon



Foto: Alberto Bejarano Barona



Algunos ítems consumidos por *Satanoperca daemon*.

- Hábitos alimenticios: se analizaron un total de 247 individuos de los cuales 204 (82.6 %) presentaron contenido estomacal lleno o medio.

Los elementos encontrados en las muestras analizadas se agruparon en ocho categorías alimentarias, larvas de insectos, insectos adultos, material vegetal, restos de peces, arena, cladóceros, copépodos y otros, lo que demuestra un comportamiento omnívoro de la especie. Muchos de estos ítems se

hallaron en contenidos estomacales individuales, mezclados simultáneamente y en diferentes medidas de consumo correlacionadas probablemente con la oferta del medio. Es importante destacar que la abundancia relativa es proporcional entre los tres principales ítems de consumo: material vegetal, larvas acuáticas e insectos adultos.

La mayor importancia relativa en las categorías alimentarias se registró en el consumo de larvas de insectos

con un índice de 20.8% (Figura 8.12). Predomina la presencia de larvas del orden Diptera de las familias Chironomidae y Ceratopogonidae (frecuentes en todos los períodos hidrológicos), seguidas de las del orden Coleoptera (familias Nocteridae y Dryopidae).

El material vegetal (hojas, cortezas, ramas y frutos) con un IIR de 15.69%, fue el segundo elemento importante en la dieta de *S. daemon*, su consumo fue constante con mayor abundancia en los períodos de aguas bajas y aguas ascendentes. Los fragmentos de insectos adultos encontrados (alas, hélitros, patas, tórax, antenas, cabezas, etc.) presentaron un IIR del 11.28%, estos correspondieron a insectos de los órdenes Ephemeroptera, Coleoptera,

Diptera y Trichoptera, sin descartar otros que no pudieron ser identificados plenamente.

Los copépodos (familia Calanoidea), los restos de peces, los cladóceros (géneros *Simocephalus*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia*, *Bosminopsis*, *Bosmina* y *Alona*), la arena y otros fueron elementos de baja importancia que se catalogaron como ocasionales o circunstanciales.

La presencia de arena es consecuencia del comportamiento del género, que busca su alimento en el fondo, consume y expulsa por las branquias de manera constante.

- Aspectos reproductivos: las hembras desovan en suelo con fondo pedregoso

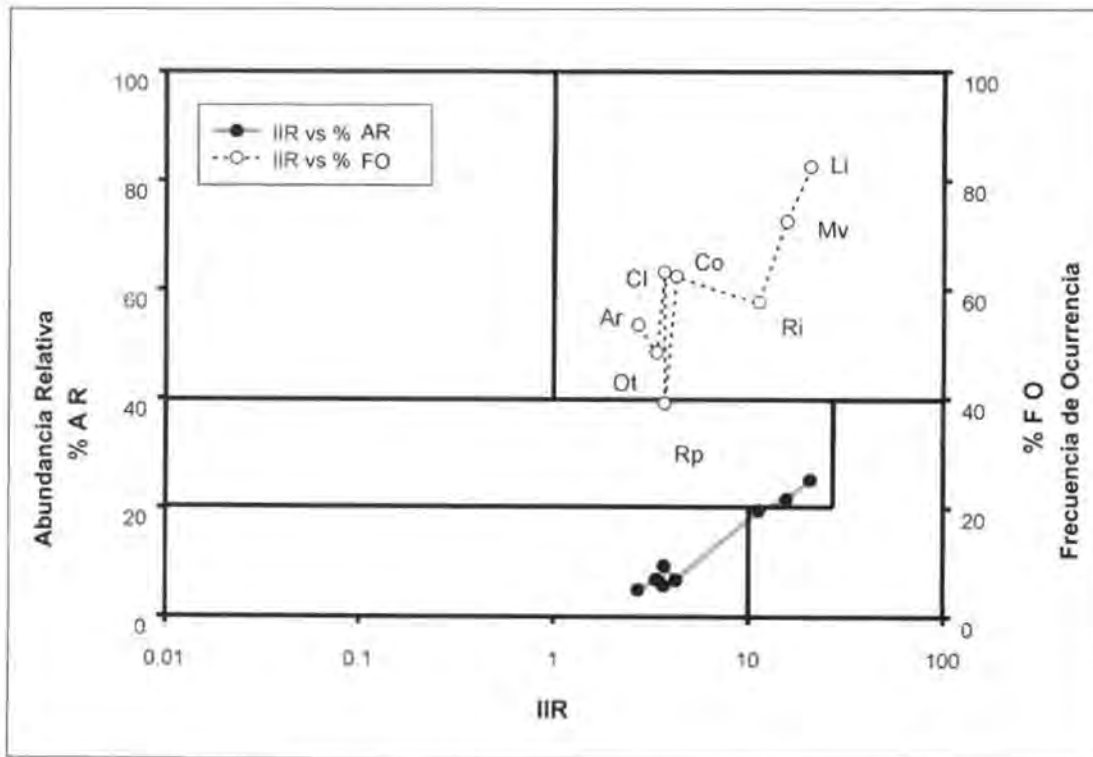


Figura 8. 12. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías alimentarias de *Satanoperca daemon*. (Li: Larvas de insectos. Mv: Material vegetal. Ri.: Restos de insectos. Co: Copépodos. Rp: Restos de pez. Cl: Cladóceros. Ar: Arena. Ot: Otros).

e incuban los huevos en la boca; presentan cuidado parental de sus crías luego de la eclosión. Fueron contabilizados entre 433 a 905 huevos por hembra (n=4). Estos varían en tamaño de 1.1 y 1.3 mm de diámetro.

- Relación longitud peso: se halló para la especie la relación entre la longitud estándar (L en mm) y el peso total (W en g), descrita por la ecuación:

$$W = 2.845 * 10^{-5} L^{3.017} \quad n=248$$

coeficiente de correlación= 0.98

Los límites de confianza para b al 95% son: [3.0141, 3.0197].

Tallas de captura: durante el estudio se reportaron ejemplares de 31 mm hasta 230.5 mm de longitud estándar, con una talla promedio de 76.4 mm (n=249; s=35.4).

Pterophyllum altum Pellegrin, 1903

JORGE ANDRÉS RUIZ-VANEGAS

HERNANDO RAMÍREZ-GIL

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

- Nombre común: escalar altum, escalar en Colombia, Brasil y Venezuela.
- Distribución: la especie se encuentra en la cuenca Amazónica (en el río Negro y afluentes del río Amazonas), y en la Orinoquia en los ríos Bitá, Inírida (caño Bocón) y Orinoco (caño Mataven).
- Descripción: cuerpo comprimido lateralmente que mide sólo 1/3 más de largo que de alto (excluyendo las aletas) lo cual le da una apariencia de disco. Aletas sumamente grandes con presencia de radios espinosos, 7-10 en aleta dorsal (Mills y Vevers, 1986). Presenta escamas ctenoideas cuya mayor área está cubierta por surcos circulares regulares con una leve diferenciación rostrocaudal. En la parte media del borde caudal de estas escamas se encuentran fuertes estructuras espinosas (Lippitsch, 1990). Presenta coloración plateada con cuatro franjas oscuras longitudinales y línea lateral interrumpida. La aleta caudal tiene

dos tonalidades con franjas oscuras transversales.

La boca es protractil, el esófago alargado y fuerte y el tracto intestinal se encuentra plegado en forma semicircular. Su estómago es alargado y angosto con paredes internas que presentan pliegues. Existe una particular estructura en la unión del estómago con el intestino, ya que el esófago desemboca en el punto medio de los dos, conformando una triple unión.

Presenta similar parecido en forma y color con su pariente más cercano: *Pterophyllum scalare* (pez angel), del que se diferencia por la longitud de las aletas, la depresión frontal y la inserción de la aleta abdominal, además que este último alcanza un menor tamaño.

- Hábitos alimenticios: se analizaron un total de 348 individuos de los cuales 155 (45%) mostraron contenido estomacal,

Pterophyllum altum



Foto: Alberto Bejarano Barona



Fragmentos de insectos



Escama



Camarón (Palemónido)



Spirogyra



Paracheirodon

Algunos ítems consumidos por *Pterophyllum altum*.

aunque con bastantes limitantes para su identificación taxonómica.

Se caracteriza cierta variedad en la dieta de esta especie; los elementos encontrados se agruparon en siete categorías: insectos, escamas, material digerido no identificado, restos de peces, material vegetal, algas y crustáceos.

Como elemento predominante en la dieta se considera la clase Insecta con un IIR de 19.1% (36% de AR y 75% de FO) como se aprecia en la figura 8.13. Los ejemplares de mayor frecuencia correspondieron a los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Trichoptera (familias Hydroptilidae y Leptoceridae) y Odonata. La presencia de escamas

de diversas estructuras y diámetros en los contenidos fue alta (IIR=14.9%), posiblemente residuos de los peces consumidos. El material vegetal (IIR=3.26%), se presentó en todos los períodos hidrológicos con mayor abundancia en el de aguas bajas. La ingesta de peces (IIR=6.98%) se observó tanto en juveniles como en adultos, en los períodos de aguas descendentes y bajas; en este grupo sólo se lograron identificar dos géneros: *Pyrrhulina* y *Paracheirodon*. Las algas, con un IIR de 2.1%, estuvieron presentes con las especies *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp. y *Spirogyra* sp., de la clase Chlorophyta. Los crustáceos cladóceros y copépodos calanoideos, se constituyen en ele-

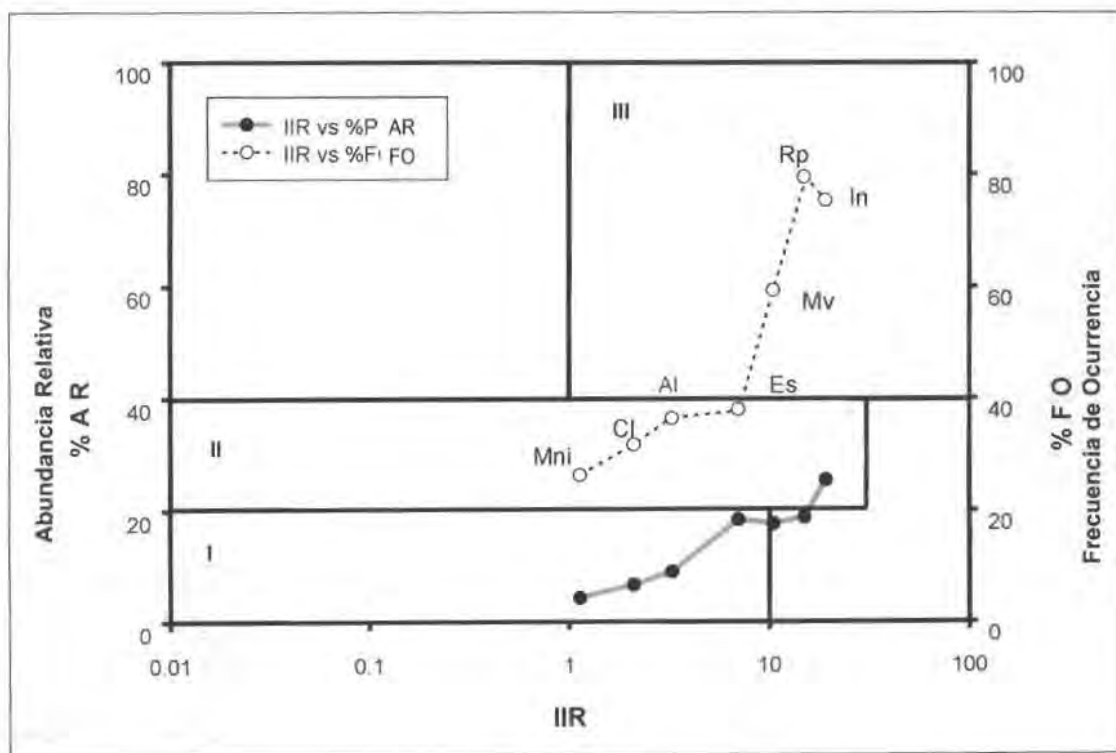


Figura 8.13. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías alimentarias de la especie *Pterophyllum altum*. (In: Insectos, larvas y adultos. Rp: Restos de peces. Mv: Material vegetal. Es: Escamas. Al: Algas. Cl: Cladóceros. Mni: Material no identificado).

mentos circunstanciales en la dieta (IIR=1.1), sólo se observaron en los meses de agosto y diciembre en juveniles.

Se hallaron trazas de material vegetal en diferente abundancia, presentándose el mayor rango de consumo durante el período hidrológico de aguas bajas con un 62 % de FO. El contenido de escamas es importante con una alta frecuencia de ocurrencia (77%), y diversidad de estructuras y diámetros.

Durante el periodo hidrológico de aguas altas los peces muestreados presentaban tallas pequeñas (pre - juveniles) y el principal ítem de consumo fue el material vegetal, además de algunos elementos del planctón. Posteriormente las poblaciones analizadas estaban conformadas por individuos de mayor tamaño que a su vez iniciaron un consumo más determinado hacia grupos de peces con su lógico incremento en el aporte al contenido total.

- Aspectos reproductivos: es uno de los peces ornamentales más elegantes, populares y de mayor pedido por los acuaristas en el mundo. Sus hábitos reproductivos están asociados a condiciones hidrobiológicas, iniciando los primeros desoves en los meses de inundación (mayo- junio- julio). La hembra adhiere los huevos a las

ramas sumergidas en áreas oscuras y los cuida, después de eclosionar los huevos el cuidado parental continúa por varios días y así se observa a las hembras en el medio natural nadando acompañada de sus alevinos, esto es aprovechado por los pescadores, los cuales alumbran la hembra con una linterna para atraparla con ayuda de una nasa y poder capturar los juveniles. Si no se atrapa primero la hembra ésta puede huir rápidamente con los alevinos. Según Mills y Vevers (1986), el estado adulto promedio se adquiere entre los 10 y 12 meses según condiciones medio ambientales. Esta especie aun no se ha conseguido reproducir en cautiverio a pesar de innumerables intentos por lograrlo.

- Relación longitud - peso: la relación entre la longitud estándar (L en mm) y el peso total (W en g) de esta especie está descrita por la ecuación:

$$W = 9.96 * 10^{-6} L^{3.437} \quad n=352$$

coeficiente de correlación= 0.99

El intervalo de confianza para b al 95% es [3.4387, 3.4413].

- Tallas de captura: los ejemplares capturados variaron en tamaño entre 17.8 mm y 76.5 mm de longitud estándar, con un promedio de 41.2mm (n=353; s=13.6).

Familia Nandidae

Familia que comprende siete géneros y diez especies. Se caracterizan por tener la cabeza grande, boca muy protractil. La aleta dorsal es continua y la caudal redondeada. La línea lateral es incompleta o carece de ella. De esta familia en la zona de la baja Orinoquia, se captura como especie ornamental el pez hoja (*Monochyrus polyacanthus*).

Monochirrus polyacanthus Heckel, 1840

OLGA LUCÍA TRESPALACIOS-GONZÁLEZ

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Foto: Hernando Ramírez Gil

- Nombre común: pez hoja en Colombia.
- Descripción: *M. polyacanthus* se caracteriza por presentar un cuerpo comprimido y elevado. La boca es altamente protráctil y protusible adornada por un par de barbelos cortos en el labio superior que se elevan cuando el pez se excita. Emulando a una hoja, su coloración varía desde amarillo a café oscuro dependiendo el sustrato del lugar de donde provenga. Tiene una franja oscura en la base del opérculo y otras manchas a lo largo del cuerpo. Posee una serie de espinas punzantes a lo largo de la aleta dorsal (entre 18 y 20). Los peces hoja pueden alcanzar
- Distribución: el pez hoja fue descrito por primera vez por Haeckel en 1840 para el bajo Amazonas, el Río Negro y el oriente de las Guayanas. En Colombia habita los caños Cunisa, Jota y Colorado próximos a Puerto Carreño (Vichada), Caño Bocón y el Río Atabapo en el sector de Inírida (Guainía). Es común encontrarlos en ecosistemas de corrientes lénticas y fondos arenosos con abundante material alóctono constituido por hojas y enraizados.

una longitud total de hasta 9 cm y llegar a pesar 15 gramos.

- Hábitos alimenticios: fueron analizados un total de 68 ejemplares. El tracto digestivo está conformado por un estómago grueso, de paredes anchas y espesas y un intestino muy corto, su longitud varía de 0.29 a 1 del tamaño total del animal. Al momento de realizar las capturas, suelen regurgitar como respuesta refleja al estrés que les produce ser extraídos de su ambiente natural.

M. polyacanthus es un cazador eficiente, sus presas son principalmente peces pequeños como neones (*Paracheirodon innesi*), cardenales (*Paracheirodon axelrodi*), pirrulinas (*Pyrrhulina* sp.) y ciertos miembros del grupo de los tetras. En los contenidos estomacales fue posible encontrar las presas completas.

- Aspectos reproductivos: la talla mínima de la primera maduración gonadal en las hembras se encuentra entre los 5.3 y los 6 cm, los machos pueden llegar a obtener su primera maduración gonadal a los 4.5 cm.

M. polyacanthus puede considerarse como un desovador total que puede

llegar a poner hasta 630 huevos (el rango de ovocitos maduros encontrados en la gónada oscila entre 450 y 630, siendo el promedio de 549 por hembra madura). Las posturas se realizan usualmente en febrero y marzo, los huevos son blanquecinos y de tamaños variables entre 0.1 y 0.3 micras.

- Tallas de captura: durante la temporada de estudio se capturaron ejemplares con tallas entre 22.2 mm y 77.82 mm de longitud estándar, con un promedio de 53.78 mm (n=45; s=13.15).

ORDEN SILURIFORMES

Dentro de este orden se agrupan los peces cuya piel no está cubierta por escamas, sino que la presentan desnuda, con placas o con escudos. Poseen barbelos y las maxilas no son protractiles. Con radios modificados como espina en las aletas dorsal, pectoral y en algunas especies en la adiposa. Las aletas pélvicas están en posición abdominal. De este orden se registraron en las capturas de peces ornamentales representantes de las familias Callichthyidae, Loricariidae, Doradidae y Pimelodidae.

Familia Callichthyidae

Esta familia se caracteriza por presentar dos series de placas a cada lado del cuerpo, las cuales se encuentran en la región lateral central, formando un zig-zag. La aleta anal es corta con seis a nueve radios (Santos *et al.* 1984). La boca es pequeña y terminal con un par de barbillas laterales. Pueden utilizar el aire atmosférico en su respiración, realizando el intercambio gaseoso en su intestino ampliamente vascularizado. Se alimentan de microorganismos y larvas asociados a la lama del fondo (Ferreira *et al.*, 1998)

De la familia Callichthyidae se reportan en las capturas comerciales de la zona las especies *Corydoras concolor*, *Corydoras melanistius* y *Corydoras delphax*, conocidas como corredoras.

Corydoras delphax Nijssen y Isbrücker, 1983

OLGA LUCÍA TRESPALACIOS-GONZÁLEZ

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Foto: Hernando Ramírez Gil

- Nombre común: corredora melanisto delta, corredora en Colombia.
- Distribución: existen tres variedades reportadas para la Orinoquia y la Amazonia. En Colombia se pueden encontrar en el área de influencia de Puerto Carreño e Inírida.
- Descripción: especie de pequeño tamaño, que posee 24 series de placas pareadas a lo largo del cuerpo (22 ventrolaterales y dos preadiposas), manchadas con numerosos puntos oscuros. La aleta pectoral presenta el borde medio poco serrado y el margen superior de la dorsal puede estar total o parcialmente pigmentado con una mancha oscura. La aleta pectoral con ocho radios y sin pigmentación al igual que las aletas pélvica y anal (Nijssen y Isbrücker, 1983). Posee dos pares de barbelos mentonianos y dos superiores.
- Hábitos alimenticios: los tractos digestivos de los ejemplares muestreados se encontraron vacíos. En ellos se

observaron partículas de diferente naturaleza como restos animales y vegetales, material inorgánico en sus formas cristalinas y detritus no cuantificable.

De acuerdo con Burgess (1989) los ejemplares del género se alimentan de

insectos, larvas de insectos, gusanos y material vegetal que toman del fondo.

- Tallas de captura: se reportan en la captura ejemplares de 25.7 mm a 48.2 mm de longitud estándar, con talla promedio de 37.9 mm (n=80; s=3.9).

Familia Loricariidae

Esta es la familia más numerosa de los siluriformes, con cerca de 600 especies en Centro América y Sur América (Santos *et al.* 1984.). El cuerpo está cubierto completamente por escudos óseos dispuestos en 3 a 5 series longitudinales, solo están libres los nostriles, los ojos, los poros sensoriales y las inserciones de las aletas (Burgess, 1989). La boca es inferior, en algunas especies con los labios formando una ventosa. Las aletas dorsal, pectoral, anal y adiposa (cuando está presente), con un radio fuerte.

En los sectores de Puerto Carreño, Vichada e Inírida, Guainía, se explotan como peces ornamentales siete especies de esta familia, sin embargo de estas sólo se tienen claramente identificadas las especies *Dekeyseria pulcher* (cucha atabapo) y *Pterigoplichthys gibbiceps* (cucha mariposa).

Dekeyseria pulcher Fowler, 1954

JORGE ANDRÉS RUÍZ-VANEGAS
HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

- Nombre común: cucha Atabapo.
- Distribución: la especie se localiza en las cuencas de los ríos Orinoco (río Atabapo) y Amazonas.
- Descripción: especie de cuerpo ancho en la parte anterior, aplanado con boca ventral. Está cubierto con placas óseas; 25 a 27 en serie lateral en la región posterior, 7 a 8 entre la aleta dorsal y la aleta adiposa y 12 a 13 entre la

aleta anal y la caudal (Burgess, 1989). La boca es en forma de ventosa con vellosidades. Presenta siete radios en la aleta dorsal, un radio duro y cuatro radios blandos en la aleta anal. Aleta adiposa presente. Los ejemplares tienen bandas transversales gruesas claras (color crema) y oscuras (color marrón) en el cuerpo; en los ejemplares estudiados se observaron siete franjas oscuras y siete claras. El rostro con manchas claras y oscuras.

Dekeyseria pulcher



Foto: Hernando Ramírez Gil



Algunos ítems consumidos por *Dekeyseria pulcher*.

- Hábitos alimenticios: se analizaron un total de 146 individuos de los cuales 107 (73.3%) presentaron contenido estomacal apto para análisis (llenos totales en su mayoría) y con tractos intestinales llenos en el 90% de los casos.

Se trata de una especie consumidora de fondo, se halló material detritívoro (IIR= 47.8; 100% FO), arena (IIR= 31.48; 100% FO) y material vegetal (IIR=14.7; 77% FO), como se puede observar en la figura 8.14.

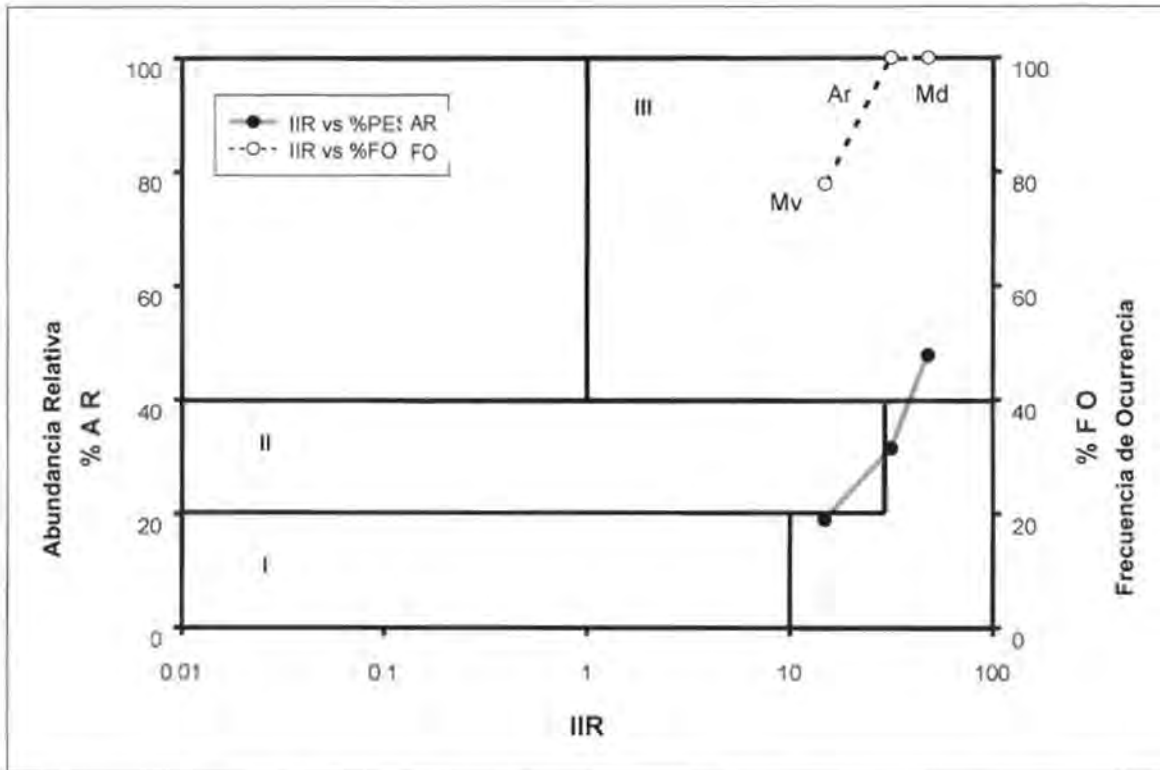


Figura 8.14. Índice de importancia relativa (IIR) de los categorías alimentarias de *Dekeyseria pulcher*. (Md: Material de detritus. Ar: Arena. Mv: Material vegetal).

En el análisis microscópico del material detritívoro se observa mayor aporte de fitoplancton, representado por la clase Bacillariophyceae, con las especies *Eunotia lunaris*, *Eunotia diodon*, *Eunotia robusta*, *Actinella punctata*, *Asterionella* sp. y *Nitzschia* sp., principalmente. En segundo orden se encuentra la clase Chlorophyceae con las especies *Oedogonium* sp., *Desmidium swartzii*, *Bambusina brebissoni*, *Penium* sp. y *Euastrum* sp. La clase Cyanophyceae (géneros *Stigonema* y *Fischerella*) presenta aporte volumétrico (por el tamaño de sus organismos), pero baja frecuencia de aparición. Esporádicamente se encontraron restos que evidencian el consumo de algas del grupo Rodophyceae. En cuanto a la presencia de zooplancton se encontraron represen-

tantes de la clase Rotífera (géneros *Lecane* y *Keratella*) aunque en baja frecuencia y algunos copépodos no identificados.

Lauzanne y Loubens (1985), en su estudio sobre los peces del río Mamore, reportan que los representantes de la familia Loricariidae son vegetarianos o pelófagos, por el tamaño de su intestino; Burges (1989) considera que los peces de esta familia se alimentan de algas, detritus, pequeños crustáceos y larvas de insectos.

En el análisis del tracto intestinal, principalmente en el período de aguas descendentes se encontró que el 72% de los ejemplares analizados estaban parasitados por un nemátodo de la familia Oxiuridae *Cosmoxinemoides*

aguirrei, del cual se llegaron a contabilizar hasta 50 individuos por tracto.

- Aspectos reproductivos: se encontraron ejemplares maduros en los meses de marzo, abril y mayo.

Las gónadas de los peces muestreados tuvieron un peso promedio de 0.5 g (n=21, s=0.29). La fecundidad promedio se estimó en 70 huevos por hembra (n=21; s=25). Se observaron dos clases de huevos en las gónadas de cada hembra, unos de color amarillo con diámetro promedio de 192 micras (n=166; s=0.27) y otros blancos con diámetro promedio de 102 micras (n=75; s=0.2), lo que hace suponer que la especie es desovadora parcial. Es posible que se presente otra temporada de reproducción durante

el período de aguas altas, temporada en la que no es posible muestrear los peces por el alto nivel de las aguas.

Relación longitud - peso: se encontró una relación entre la longitud estándar (L en mm) y el peso corporal (W en g), es expresada por la ecuación:

$$W = 3.649 * 10^{-5} L^{2.801} \quad n=138$$

coeficiente de correlación=0.96

El intervalo de confianza para b al 95% es [2.81, 2.79].

- Tallas de captura: se reportó la captura de ejemplares desde 29.5 mm hasta de 163.1 mm de longitud estándar, con un promedio de 61.08 mm (n=139; s=23.15).

Familia Pimelodidae

Familia de peces de agua dulce que habitan en América Central y América del Sur, con 300 especies en 50 a 60 géneros (Burgess, 1989). Las especies se caracterizan por tener un cuerpo elongado, cubierto por una piel suave, sin escamas ni placas y línea lateral completa; presenta tres pares de barbelos, un par maxilar y dos pares mentonianos. La boca es terminal con dientes villiformes dispuestos en bandas en los dos maxilares. Las aberturas branquiales son grandes, llegan a la base de la aleta pectoral. Aleta dorsal bien desarrollada con una espina o radio simple y 5 a 7 radios ramificados, aleta adiposa bien desarrollada, 6 radios en la aleta pelvica, 8 a 30 radios en la aleta anal, 14 a 16 radios en la aleta caudal, que usualmente es furcada (Burgess, 1989). Presentan migraciones reproductivas y alimenticias, aguas arriba de los cauces de los ríos donde habita.

De esta familia se comercializan como peces ornamentales en la baja Orinoquia las especies *Pimelodus albofasciatus* (cuatro líneas) y *Pimelodus pictus* (tigrito).

Pimelodus pictus Steindachner, 1876

LIGIA BEATRIZ PÉREZ-CHAPARRO

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ

HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Foto: Alberto Bejarano Barona

- Nombre común: tigrito, tigre en Colombia; cat fish en Estados Unidos; tigrito o bagre pictus en Venezuela.
- Distribución: la especie *P. pictus* se ha colectado en los ríos Meta y Guaviare del sistema Orinoco, en la subcuenca del río Meta. También se reporta para el río Amazonas.
- Descripción: *P. pictus* presenta cuerpo elongado de color gris plateado con brillo azulado, parte ventral del cuerpo blancuzca, sobre el cuerpo numerosas manchas negras colocadas irregularmente. Cabeza cubierta por una delgada capa de piel, los huesos por debajo de esta presentan una textura granulosa. Boca subterminal con los dientes

dispuestos en una banda en cada mandíbula, presenta dos grupos de dientes en la mandíbula superior. Espina de la aleta dorsal fuerte, puntiaguda y aserrada. Barbicelos largos y cilíndricos, los maxilares se extienden hasta la base de la aleta caudal (Burgess, 1989). Aleta adiposa bien desarrollada, su base más larga que la base de la aleta anal, con numerosas manchas negras en su borde exterior. Aletas anal y pélvicas incoloras, aleta caudal furcada con bandas negras; las aletas pectorales son incoloras con un leve teñido negruzco. Alcanza longitudes totales de 15 cm.

Es una especie de hábitos crepusculares y semi-nocturnos (característica propia del género), por lo que en cautiverio

requiere de tanques con luz amortiguada y varios lugares que sirvan de escondite como plantas, rocas o madera sumergida y flotante. Es una especie territorialista; en sitios de alta oferta alimenticia crecen muy rápido y deprendan a los de menor tamaño (Burgess, 1989).

- Hábitos alimenticios: de *P. pictus* se analizaron en total 140 individuos, de los cuales 81 se encontraron con el estómago vacío, ya que ellos regurgitan en el momento de la captura y son muy pocos los que se encuentran aptos para hacer el análisis de hábitos alimenticios.

Los elementos encontrados se agruparon en 11 categorías: detritus, restos de peces, dípteros, coleópteros, restos de insectos no identificados, material vegetal, megalópteros, materia orgánica no identificada, restos de larvas no identificadas, crustáceos y tricópteros.

De las anteriores predominó en los contenidos la presencia de detritus con un IIR de 6.99% (Figura 8.15), por su hábito a permanecer principalmente en el fondo. Le siguen en importancia lo restos de pescado (IIR=9.69), como escamas, espinas, restos de músculo y grasa, y los restos de insectos de los órdenes Diptera (familia Culicidae) y Coleoptera.

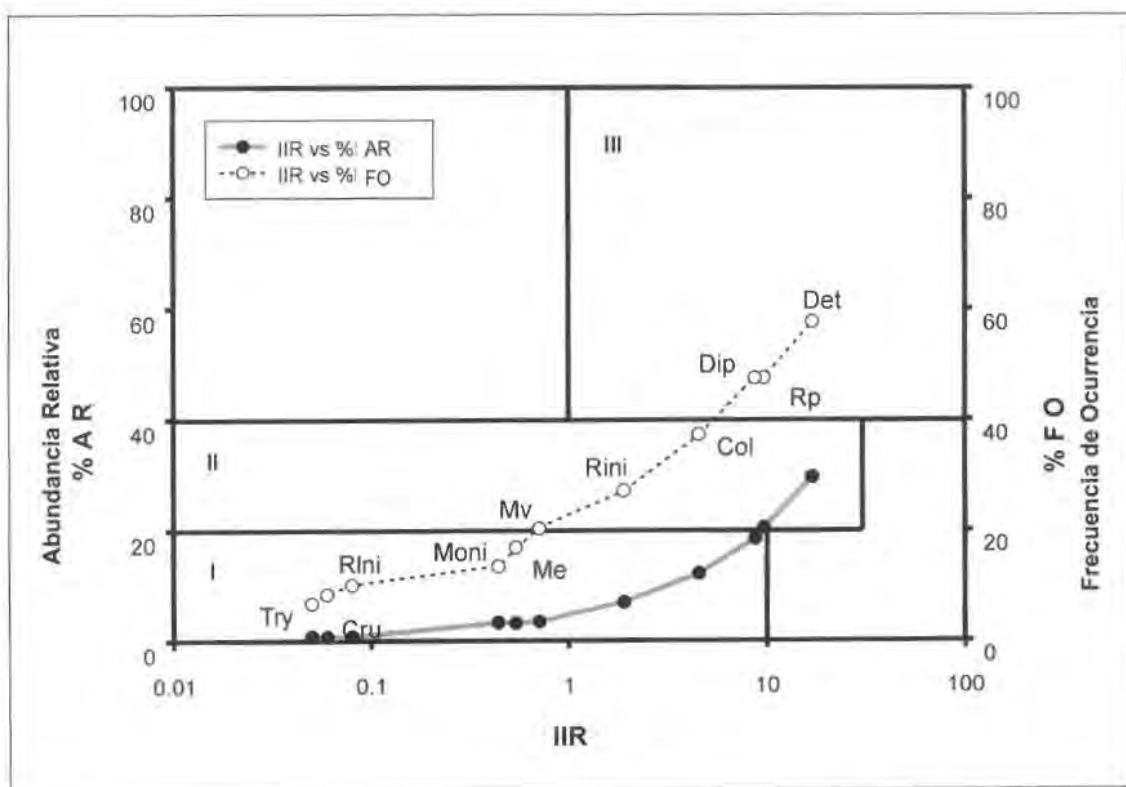


Figura 8.15. Índice de importancia relativa (IIR) de las categorías alimentarias de la especie *Pimelodus pictus*. (Det: Detritus. Rp: Restos de pez. Dip: Dípteros. Col: Coleópteros. Rini: Restos de insectos no identificados. Mv: Material vegetal. Me: Megalópteros. Moni: Materia orgánica no identificada. Rlni: Restos de larvas no identificadas. Cru: Crustáceos. Try: Tricópteros).

Los restos de individuos de la clase Insecta que por su alto grado de fraccionamiento no se pudieron identificar, restos de material vegetal como semillas y material no identificado por su grado de digestión, restos de larvas de insectos no identificadas, insectos de los ordenes Tricóptera e Himenóptera y crustáceos son grupos alimenticios de poca importancia en la dieta de la especie, considerándolos ítems ocasionales o circunstanciales.

De acuerdo con lo anterior se puede catalogar esta especie como omnívora con preferencia hacia los restos de pescado y de material en alto grado de descomposición, por lo que algunos la conocen como de hábitos carroñeros.

Aspectos reproductivos: el dimorfismo sexual en la especie no es evidente, aunque posiblemente la hembra en estado adulto es un poco más grande y rolliza que el macho, presenta abultamiento del abdomen acompañado de una papila urogenital grande; internamente en estado adulto se evidencia por el tamaño y forma de la gónada.

La especie se reproduce entre abril y mayo. Las gónadas tanto de machos como de hembras se encuentran situadas debajo de la vejiga natatoria. En los machos aparece como dos tubos translúcidos con ondulaciones en sus bordes, y en las hembras se hallan oocitos de diferentes tamaños.

- Relación longitud - peso: la relación entre la longitud estándar (L en mm) y el peso eviscerado de la especie (W en g), se expresan con la ecuación:

$$W = 8.9 * 10^{-6} L^{3.15} \quad n = 140$$

coeficiente de correlación = 0.96

Los límites de confianza al 95% para b se estimaron en [3.148, 3.171].

- Tallas de captura: en la captura comercial de esta especie, durante la temporada de estudio, se encontraron ejemplares con tallas que oscilaron entre los 19 y los 90 mm de longitud estándar, con un promedio de 56.1 mm (n=140; s=12.8).

Pimelodus albofasciatus Mees, 1974

LIGIA BEATRIZ PÉREZ-CHAPARRO
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL

- Nombre común: cuatro líneas en Colombia.
- Distribución: la especie se encuentra en los ríos Meta y Guaviare del sistema Orinoco.
- Descripción: posee un patrón de coloración en la parte superior gris oscuro

con algunas líneas longitudinales pálidas. Presenta una banda blanca ancha longitudinal desde el final de la cabeza a la caudal, la cual incluye la línea lateral en su longitud total, bajo esta franja blanca se encuentra otra ligeramente ancha de color gris, de igual longitud. Una tercera banda negruzca se observa desde el borde posterior de

Pimelodus albofasciatus



Foto: Alberto Bejarano Barona

la escápula, la cual se angosta hacia atrás y termina delante de la base de la espina dorsal. La aleta dorsal tiene una fuerte espina aserrada en la margen posterior y seis radios blandos. La aleta pectoral provista de una espina punzante, aserrada en ambos márgenes. Todas las aletas ligeramente pigmentadas de oscuro. Aleta adiposa usualmente con algunas manchas redondas grises. Superficies de los barbicelos maxilares grises.

- Hábitos alimenticios: se evaluaron en total 188 ejemplares, de los cuales 69 se encontraron con el estómago vacío.

Los elementos encontrados en los contenidos estomacales se agruparon en 10 categorías: dípteros, restos de peces, detritus, materia orgánica no

identificable, material vegetal, coleópteros, megalópteros, restos de insectos no identificados, odonatos y restos de larvas de insectos no identificadas.

El grupo trófico principal o preferencial para esta especie es el de los insectos pertenecientes al orden Diptera, con IIR de 45.5% (Figura 8.15) y que se encontró como alimento principal en todos los periodos hidrológicos; dentro de este grupo se tienen larvas de Chironomidae (género *Chironomus*), larvas y adultos de tipúlidos y viviendas larvales de *Platycentropus*, *Oxyetria*, y *Helicopsiche*. Le siguen en importancia los restos de pez (IIR=12.6%) y detritus (IIR=7.9%); dentro de los restos de pez se ubicaron escamas que representa un 55,17% de FO y 5,53% de AR, seguido por grasa, músculo, espinas, huesos y en este caso restos

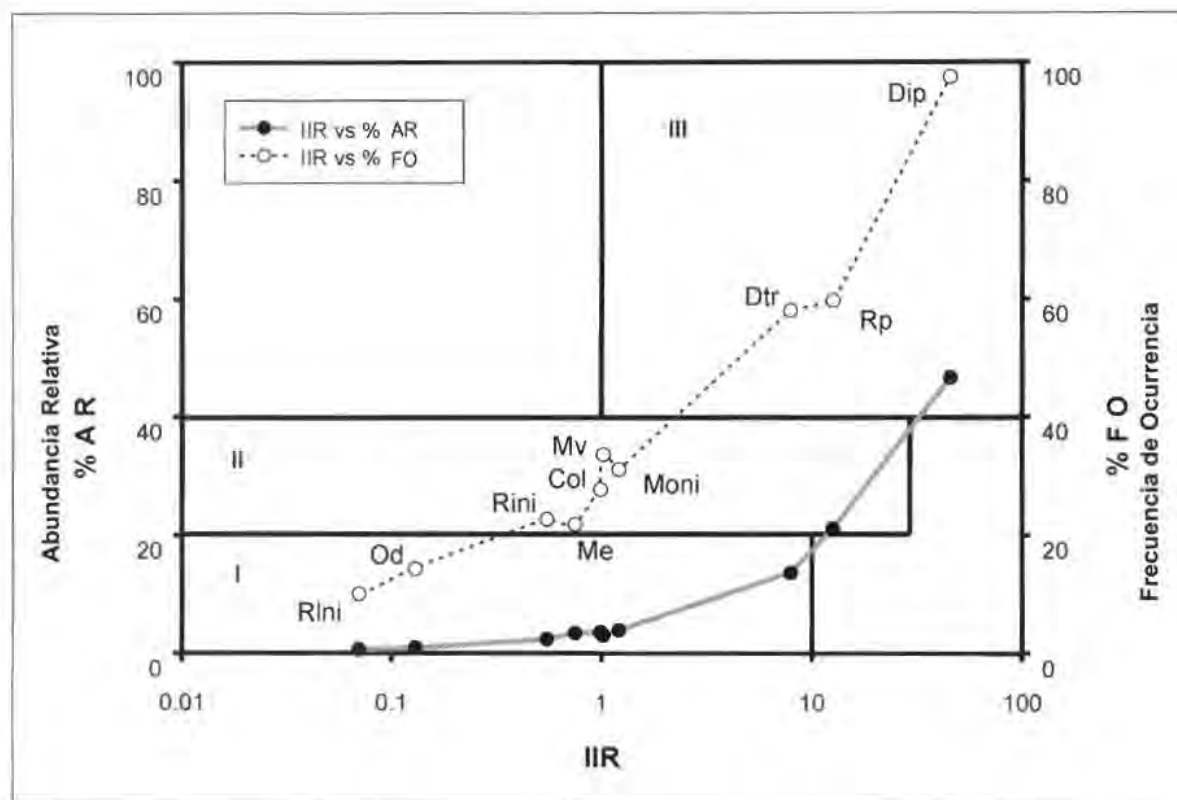


Figura 8.16. Índice de importancia relativa (IIR) de los categorías alimentarias de *Pimelodus albofasciatus*. (Dip: Dipteros. Rp: Restos de pez. Dtr: Detritus. Moni: Materia orgánica no identificada. Mv: Material vegetal. Col: Coleópteros. Me: Megalópteros. Rlni: Restos de insectos no identificados. Od: Odonata. Rlni: Restos de larvas de insectos no identificados).

de vísceras, que al parecer se utilizaron como carnada.

Se consideraron como grupos circunstanciales u ocasionales el material orgánico no identificable (IIR=1.2%), material vegetal (IIR=1%), como semillas, flores y demás restos de plantas superiores, insectos de los órdenes Coleoptera (Familias Curculionidae, Cucujidae, Trogositidae género *Amphizoia* y larvas de Hydrophilidae), Hymenoptera (Familia Formicidae), Odonata (Familias Acrididae y Libellulidae, géneros *Menoplus* y *Cordolegaster*, respectivamente), Megaloptera (género *Corydalis* de la familia Corydalidae) y Hemiptera (géneros *Naucoridal* y *Plea*), crustáceos (cladóceros y copépodos) y demás restos de insectos que por su

avanzada descomposición no se puede asegurar el grupo al cual pertenecen.

Se cataloga la especie como carnívora con alto consumo de insectos.

- Aspectos reproductivos: los ejemplares fueron colectados entre los meses de mayo de 1998 a febrero de 1999. En mayo se analizaron cinco individuos, los cuales se encontraron en estado de post-desove. A partir de junio se encontraron sexualmente inmaduros, al igual que lo encontrado por Blanco (1982), con especímenes colectados en julio y octubre de 1981. No se observó dimorfismo sexual en los individuos estudiados.

Las gónadas de machos y hembras aparecen como dos tubos translúcidos,

situados a los lados de la vejiga natatoria, unidos por mesenterios a la cavidad del cuerpo, en los machos las gónadas presentan ondulaciones a lo largo del margen del cuerpo y en las hembras las gónadas son lisas.

- Relación longitud - peso: la relación entre la longitud estándar (L en mm) y el peso (W en g) de los ejemplares se expresa mediante la relación:

$$W = 5.8 \cdot 10^{-5} L^{2.73} \quad n = 153$$

coeficiente de correlación = 0.92

Como límites de confianza al 95% para b son [2.7172, 2.7481].

- Tallas de captura: se reportaron tallas de captura entre 28 y 112 mm de longitud estándar, con un promedio de 69.33 mm (n= 153; s=13.5).

BIBLIOGRAFÍA

- AMEZQUITA, S. 1996. Aspectos reproductivos y alimentarios del *Paracheirodon axelrodi* - Shultz, 1956 (Pisces:Characidae), durante el aumento y máximos niveles del agua en el Caño Bocón, río Inirida (Guainía). Trabajo de Grado. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá, D.C. 83 p.
- AXELROD, H.R. 1996. The most complete colored lexicon of Cichlids. THF Publications. Neptune City. 864 p.
- BLANCO, M.C. 1982. Evaluación preliminar de la biología del cuatro líneas *Pimelodus albofasciatus*. En el río Meta. Informe técnico INDERENA. Villavicencio, 24 p.
- BLANCO, M.C. 1985. Evaluación preliminar de la biología de *Cichlasoma festivum* (Heckel) (Pisces:Perciformes:Cichlidae) en el caño Muco Puerto Gaitán, Departamento del Meta. Informe Técnico INDERENA. Villavicencio. 15 p.
- BLANCO, M. C. 1992. Ordenamiento de las pesquerías de los peces ornamentales en los Llanos Orientales. Informe Técnico INDERENA. Bogotá. 200 p.
- BRITSKI, H.A. y J.C. GARAVELLO. 1993. Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* da bacia do Tapajós (Pisces, Characiformes). *Comum. Mus. Cienc. PUCRS, sér. Zool.*, 6:29-40.
- BURGESS, W. 1989. An Atlas of Freshwater and Marine Catfishes A Preliminary Survey of the Siluriformes. T.F.H. Publications. Neptune City New Jersey. 784 p.
- CASTRO, D. 1994. Peces del río Putumayo: sector de Puerto Leguizamo. Corporación Autónoma Regional del Putumayo. Mocoa. 174 p.
- FERREIRA, E.J.G. 1984. A ictiofauna da represa hidroelétrica de Curvã-una Santarém, Pará II: alimentacao e hábitos alimentares das principais espécies. En: *Amazoniana*. 9:1-16.
- FERREIRA, E., J. ZUANON y G. M. DOS SANTOS. 1998. Peixes comerciais do Médio Amazonas:Região de Santarém, Pará. IBAMA. Brasília. 211 p.
- GALVIS, G., I. MOJICA y F. RODRIGUEZ. 1989. Estudio ecológico de una laguna de desborde del río Metica. Fondo FEN - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 150 p.
- GARCIA, J.D., M. RUSTRAZO, F. RODRIGUEZ, E. BARCELO y T. COUTO. 1993. Principios y técnicas de gestión de pesca en aguas continentales. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. 247 p.
- GOLDSTEIN, R. 1998. Cichlids of the world. T.F.H. Publications. Neptune City New Jersey. 382 p.
- GONZALEZ, E., M. VARONA y P. CALA. 1996. Datos biológicos del oscar *Astronotus ocellatus* (Pisces: Cichlidae), en los alrededores de Leticia, Amazonia. *Dahlia* (1): 51:62.
- KNÖPPEL, H. 1970. Food of central amazonian fishes. Contributions to the nutrient ecology of Amazonian rain-forest-streams. *Amazonian* 2(3):257-352.

- KULLANDER, S. y E.J. FERREIRA. 1988. A new *Satanoperca* species (Teleostei, Cichlidae) from the Amazon river Basin in Brazil. *Cybius* 12 (4): 343-355.
- LAEVASTU, T. 1981. Manual de métodos de biología pesquera. Editorial Acribia. Zaragoza. 243 p.
- LAUZANNE L. y G. LOUBENS, 1985. Los peces del río Mamore. Editions de l'ORSTOM, Collection Travaux et Documents N° 132. Paris. 115 p.
- LIPPITSCH, E. 1990. Scale morphology and squamation patterns in cichlids (Teleostei, Perciformes): a comparative study. *Journal of Fish Biology*, 37: 265-291.
- MACHADO-ALLISON, A. 1993. Los peces de los llanos de Venezuela Un ensayo sobre su Historia Natural. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 144 p.
- MALDONADO, J. 1999. Hábitos alimentarios de *Catopryon mento* y *Papilochromis ramrezi* en un estero del municipio de Puerto López, Orinoquía. *Dahlia* (3): 41-46.
- MARRERO, C. 1994. Métodos para cuantificar contenidos estomacales en peces. Talleres gráficos de Liberil. Caracas. 50 p.
- MILLS, D. y G. VEVERS. 1986. Guía práctica ilustrada de los peces de acuario. Editorial Blume. Barcelona. 220 p.
- NIJSSSEN, H. y I.J. ISBRÜCKER. 1983. Review of the genus *Corydoras* from Colombia, with descriptions of two new especies (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). *Beaufortia*. 33(5): 53-71.
- REYES-HERRADA, J.J. 2000. Aspectos biológicos de alimentación natural y reproducción en sapuara *Semaprochilodus laticeps* (Steindachner, 1879) (Pisces: Characiformes), Curvinata *Plagiosciium scuamosissimus* (HECKEL, 1840) (Pisces: Perciformes) y sierra copora *Oxidoras niger* (Valenciennes, 1833) (Pisces: Siluriformes) procedentes de la baja Orinoquía. Tesis de Grado para obtener el título de Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. 93p.
- RODRIGUEZ, D. 1996. Aspectos reproductivos y alimentarios del *Paracheirodon axelrodi*, (Pisces: Characidae – Shultz, 1956), durante el descenso y mínimos niveles de agua en el Caño Bocón, río Inirida (Guainía). Trabajo de grado. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá, D.C. 95p.
- ROYERO, R. 1993. Peces ornamentales de Venezuela. Cuadernos Lagoven. Lagoven S.A. Caracas. 105 p.
- ROYERO, R. y J. FERNANDEZ. 1989. Los peces lápices del Territorio Federal Amazonas. *Natura* (86): 32-34.
- SANTOS, G.M., M. JEGU y B. MERONA. 1984. Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Eletronorte/DNPq/INPA. Manaus. 83 p.
- SPARRE, P., E. URSIN y S.C. VENEMA. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part. 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. Roma. 306 p.
- TAPHORN, D. 1992. The characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela. *Biollania Edición Especial N° 4*. Caracas 537 p.
- TRESPALACIOS-GONZALEZ, O. L. 2000. Análisis de hábitos alimentarios y fecundidad de Pez Hoja (*Monochyrus polyacanthus*), Pencil (*Nannostomus trifasciatus*), Cucha Mariposa (*Gyptoperictys gibbiceps*) y Corredora melanistodelta (*Corydoras delphax* sin. *Corydoras melanistus*) procedentes del río Inirida y el área de influencia del río Orinoco en Puerto Carreño como parte del proyecto "Evaluación del recurso pesquero (ornamental y de consumo) y su contexto económico social en la baja Orinoquía" INPA-Colciencias-Pronatta. Centro de Investigación y Fomento de la Pesca Artesanal, CIFPA, Puerto López, Meta. 69pp.
- VARELA, M., M. ALVAREZ y L. VALDES. 1990. Método para el estudio cuantitativo del contenido estomacal de la sardina: resultados preliminares. *Boletín Instituto Español de Oceanografía*. Valencia, España. P: 117. 124.
- VAZZOLER, A.E. 1996. Biología da reprodução de peixe teleosteo: teoria e prática. Maringá - PR, São Paulo. 169 p.

- WEITZMAN, S y W.L. FINK. 1983. Relationships of the Neon -Tetras, a group of South American freshwater fishes (Teleostei, Characidae), with comments on the phylogeny of new word characiformes. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ.* 150(6): 339-395.
- YANES- ARANCIBIA, A., J. CURIEL-GÓMEZ y V.L. YAÑES 1976. Prospección biológica y ecológica de bagre marino *Galeichthys caerreulescehs* (Gunter) en el sistema lagunar costero de Guerrero, Mexico. (Pisces: Arriidae). *An Centro Cienc. Mar. Limnol. Univ. Autonoma de Mexico.* 3(1): 125-180.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron en la realización de este trabajo:

- *Al Zootecnista Luis Felipe Rodriguez y la Ingeniera Pesquera Ligia Carrillo Villar por la recolección de las muestras.*
- *A los Doctores John Charles Donato y Carlos Rivera de la Pontificia Universidad Javeriana por sus asesorías en limnología e identificación de elementos planctónicos.*
- *A los Doctores Germán Galvis y José Ivan Mojica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, por la identificación de algunos de los peces.*
- *A los Doctores Dionelly Muñoz y Ramón Mena del Laboratorio de Limnología de la Facultad de Biología de la Universidad Nacional de Colombia, por su apoyo en la identificación de larvas e insectos acuáticos.*
- *Al Dr. Carlos Barreto del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, por su orientación en la parte estadística.*
- *Al Dr. José Dario Castro (Peces Tropicales Ltda) y a los señores Leonardo Rojas Ballen (Ocean Gallery), Jaime Fernández (Acuarios y Mascotas), Luis Acevedo (Safari) y Diego Fernando Ocampo (Mi Mundo Animal), por su colaboración en la toma de las fotografías de los peces.*
- *A las Dras. Piedad Victoria Daza e Isabel Cristina Beltrán por sus correcciones y aportes al documento borrador.*
- *A Jansen Zuanon, Maria do Carmo Arruda y Jaidyone Luis Marco, por la amistad y colaboración.*

Las exportaciones de peces ornamentales

ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
MARÍA CRISTINA BLANCO-CASTAÑEDA
CARLOS GUILLERMO BARRETO-REYES
HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Crenicichla cf. lenticulata, Mataguaro
Foto: Hernando Ramírez-Gil

La exportación de peces ornamentales desde Colombia tiene una tradición de más de treinta años, siendo uno de los países pioneros de esa actividad en América del sur. Este recurso se comercializa a más de treinta países de cuatro continentes (América, Europa, Asia y África).

Aparentemente este mercado se rige de acuerdo con la demanda de los países compradores, lo que supuestamente regula

las capturas en las diferentes regiones del país. Sin embargo, se requiere realizar los estudios sobre dinámica de las poblaciones y biología de las especies que demuestren que el recurso tiene una sostenibilidad con el aprovechamiento al que actualmente está sometido, dependiendo de la oferta y de la demanda nacional e internacional.

Los peces capturados son llevados desde los principales centros de acopio hasta las bodegas en Bogotá, por vía aérea

o terrestre y exportados directamente desde esa ciudad.

Para cumplir con los requisitos sanitarios y ambientales que exigen algunos de los países de destino, en Colombia se han establecido unos requisitos que deben cumplir los exportadores antes de enviar los peces fuera del país: los ejemplares deben estar libres de enfermedades, lo cual es certificado por el Laboratorio de Patología Acuática del INPA. Igualmente, enmarcadas dentro de las políticas ambientales del país, está prohibido exportar las especies de pirañas y el temblón o temblador (*Electrophorus electricus*).

El INPA tiene registros de las exportaciones desde el año 1991, las cuales han fluctuado en un rango de 12800000 peces en 1992 (INPA, 1993), a 23599122 unidades

en el año 1999 (INPA, 2000), como se puede apreciar en la figura 9.1. El aparente aumento del número de ejemplares exportados en 1994 se debe a que a partir de este año los registros se basaron en la información consignada en los informes presentados al INPA por los exportadores y no en las declaraciones de exportación (utilizadas hasta 1993) que mostraban deficiencia en la información.

De los peces exportados el 76% proviene de la Orinoquia (Figura 9.2) de los sectores de Arauca, Inírida, Puerto Carreño, San José del Guaviare, Puerto Gaitán y Villavicencio, el 21.6% es extraído en la cuenca del Amazonas (Leticia, La Pedrera y Puerto Leguizamo) y el 2% restante es capturado en la región Pacífica (Buenaventura, Choco y Tumaco), en la cuenca del Magdalena (Honda y Neiva) y en la Región Atlántica (Barranquilla y Valledupar).

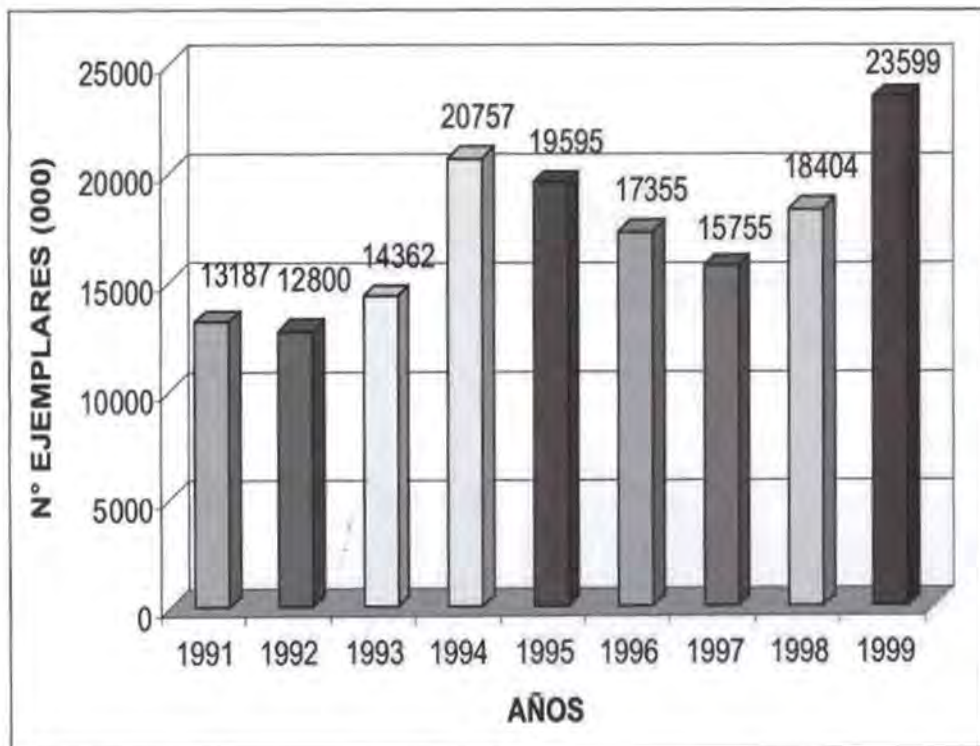


Figura 9.1. Exportaciones de peces ornamentales en los últimos siete años. Fuente: INPA (1993; 1995; 1996; 1999; 2000).

La mitad de los peces comercializados anualmente de la Orinoquia se extraen del sector de Inírida (Guainía), como se aprecia en la figura 9.3, principalmente de las especies neón (*Paracheirodon innesi*) 5% y cardenal (*Paracheirodon axelrodi*) 15%. De los sectores de Arauca (sabanas inundadas) y Puerto Gaitán (sabanas de la altillanura plana), se comercializan aproximadamente las mismas cantidades (3867260 y 3506200 unidades, respectivamente; datos de salvoconductos 1999), que representan el 17 y 16% de la producción de la región, sin embargo las especies provenientes del primero son principalmente de la familia Loricariidae y las del segundo de la familia Characidae. Las especies del piedemonte llanero con centro de acopio en Villavicencio aportan al total el 10% (2272715, Barbosa, 2000). Del centro de acopio de Puerto Carreño procede la menor cantidad de peces, el 7% (1685218 unidades en el ciclo 1998-1999; capítulo 5 de este libro). En esta estimación no se incluye San José del Guaviare de donde se extrae la especie *Pimelodus pictus* (tigrito), debido a que no se tienen registros actualizados, teniendo como último reporte una captura de 358200 ejemplares en el año 1990 (Blanco, 1992).

También de la cuenca del río Orinoco se extrae el mayor número de especies de las que se registran en las exportaciones, ya que en esta zona se capturan 110 de las 155 que se comercializan. Aunque al respecto se debe tener en cuenta que la identificación de las especies no está muy clara y las estadísticas se llevan sobre nombre comunes y se tienen casos en que con un nombre común los exportadores se refieren a varias especies diferentes, por

ejemplo: como hemiodos se comercializan las especies *Curimata ocellata*, *Hemiodus semitaeniatus*, *Hemiodus gracilis* y *Hemiodus unimaculatus*; otro caso que se presenta es que una sola especie se registra en las exportaciones con más de un nombre común, como ocurre con *Paracheirodon innesi*, que aparece como neón y como neón tetra, o *Paracheirodon axelrodi* conocido como cardenal o como jumbo.

De las especies exportadas en 1999, las más importantes fueron cardenal, otocinco,

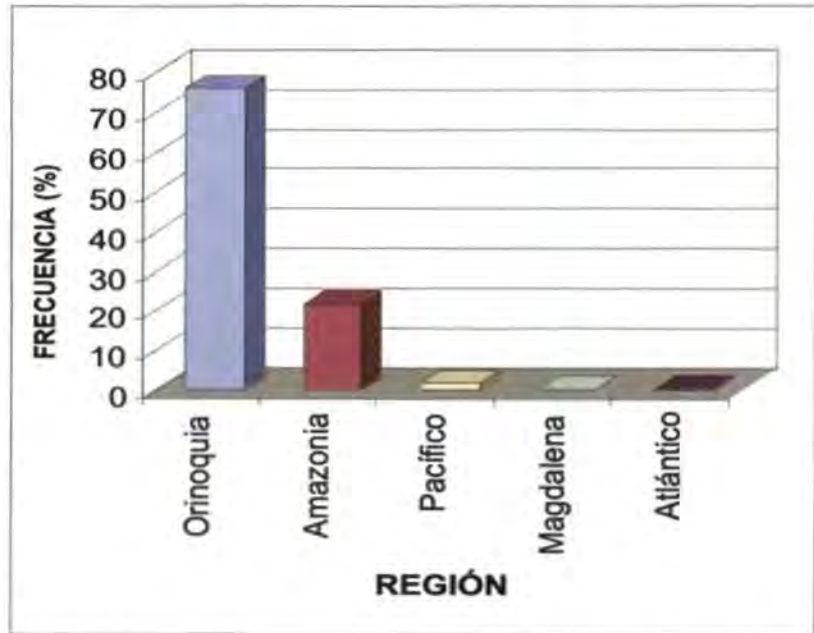


Figura 9.2. Representación en las exportaciones de los peces extraídos en las distintas regiones de Colombia.

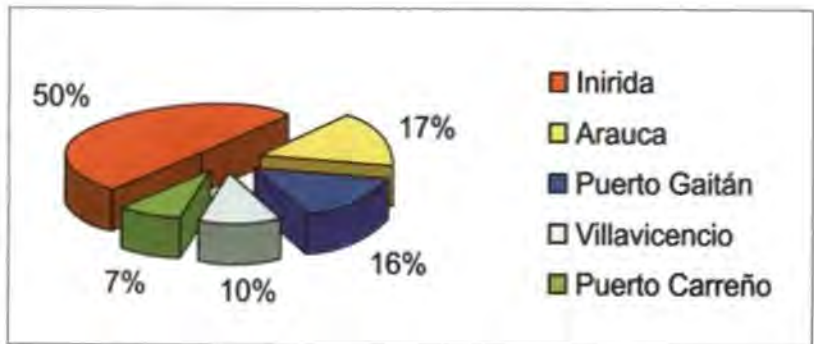


FIGURA 9.3 Participación porcentual de los diferentes centros de acopio en la producción de peces ornamentales de la Orinoquia.

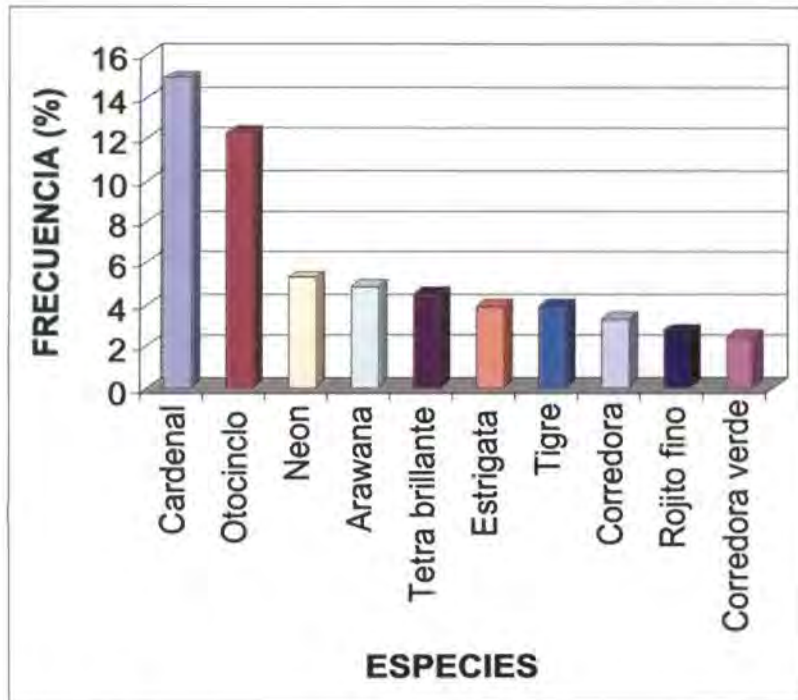


Figura 9.4. Las diez especies de peces ornamentales con mayor representación en las exportaciones en el año 1999.

neón, arawana, tetra brillante, estrigata, tigre, corredora, rojito fino y corredora verde, como se puede observar en la figura 9.4. El cardenal (*P. axelrodi*), como se había expuesto anteriormente, procede del área de Inirida; el otocinelo (*Otocinclus* spp.) de Arauca, Leticia, Puerto Gaitán y Villavicencio; el neón (*P. innesi*) de Leticia e Inirida; las arawanas (*Osteoglossum bicirrhosum*) de Leticia y (*O. ferreirae*) de Puerto Carreño; el tetra brillante (*Hemigrammus* sp.) de Puerto Gaitán; la

estrigata (*Thoracocharax* sp.) de Arauca, (*Carnegiella strigata*) de Puerto Gaitán y (*C. strigata* y *Carnegiella marthae*) del Amazonas; el tigrillo (*Pimelodus pictus*) de Puerto Carreño, Inirida y Puerto Leguizamo; las corredoras (*Corydoras* sp.) de Arauca, (*Corydoras trilineatus*, *Corydoras leucomelas*, *Corydoras punctatus*, *Corydoras reynoldsi* y *Corydoras elegans*) del Amazonas, (*Corydoras delphax*) de Inirida y (*Corydoras aeneus*, *Corydoras metae*, *Corydoras simulatus*, *Corydoras axelrodi* y *Corydoras melini*) de Villavicencio; el rojito fino (*Megalampodus sweglesi*) de Puerto Gaitán; y finalmente la corredora verde (*Corydoras melanotaenia*) que se extrae de Villavicencio.

De los peces exportados, el 58% se despacha hacia Estados Unidos (Figura 9.5), el comprador más importante; el 23% es enviado a Europa, el 13% al Japón y el restante a países de Asia, América y África.

En Europa se registran compras en Alemania, Francia, Holanda, España, Italia, Inglaterra, Suiza, Polonia, Suecia, Austria, Hungría, Bélgica, Dinamarca, Noruega, República Checa, Finlandia, Portugal, Rusia y Grecia. De Asia, además de Japón, se

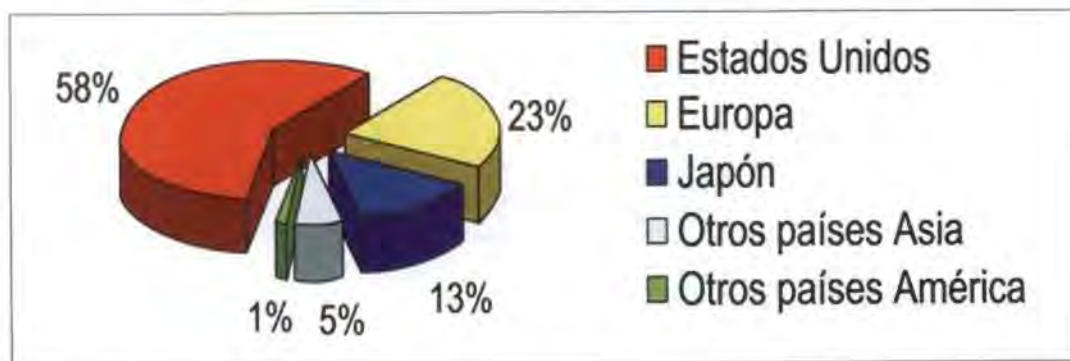


Figura 9.5. Destino de los peces ornamentales exportados desde Colombia.

envían peces a Taiwan, Malasia, Singapur, Israel y China. En América se venden en Canadá, México, Costa Rica, Argentina y Guatemala. En África sólo se tienen exportaciones a Sudáfrica, que representan el 0.04% del total.

Con relación a los precios no se tiene una información clara, ya que los comerciantes de peces no entregan datos confiables para poder establecer los precios pagados por especie y el valor aproximado de las exportaciones del país, debido a celos comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBOSA, L.S. 2000. Informe sobre la acuicultura comercial, captura y comercialización de peces ornamentales y comercialización de peces de consumo en los Llanos Orientales durante el año 1999. Informe Técnico INPA, Grupo de Estadística. Bogotá, 33 p.
- BLANCO, M. C. 1992. Ordenamiento de las pesquerías de los peces ornamentales en los Llanos Orientales. Informe Técnico INDERENA. Bogotá, 200 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. 1994. Boletín Estadístico Pesquero 1993. INPA. Bogotá, D.C. 72 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. 1995. Boletín Estadístico Pesquero 1994. INPA. Bogotá, D.C. 96 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. 1996. Boletín Estadístico Pesquero 1995. INPA. Bogotá, D.C. 104 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. 1999. Boletín Estadístico Pesquero 1997-1998. INPA. Bogotá, D.C. 114 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. 2000. Boletín Estadístico Pesquero 1999. INPA. Bogotá, D.C.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a las Doctoras Isabel Cristina Beltrán Galeano y Piedad Victoria Daza, por la revisión del texto y los aportes para mejorarlo.

Aspectos socioeconómicos del pescador artesanal de especies de consumo y de interés ornamental en la baja Orinoquia

MYRIAM JANETH MONTENEGRO-PENAGOS
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ
ELSY PERUCHO-GÓMEZ
HERNANDO RAMÍREZ-GIL



Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

INTRODUCCIÓN

La investigación social como parte del componente de estudio científico tiene que ver con el nexa existente entre lo técnico y el tejido de relaciones

del hombre con su entorno social, cultural, económico y ambiental.

Para establecer el conocimiento de este tipo de relaciones y de las condiciones de vida en las cuales se desenvuelve

el pescador artesanal, se desarrolló una estrategia participativa de estudio y trabajo comunitario en un proceso que permitió crear espacios para compartir las experiencias y cotidianidad de las comunidades, posibilitando la libre expresión, análisis y discusión sobre su propia realidad.

Este diagnóstico se constituye en la base sólida y concreta sobre la cual se pueden plantear planes de acción, que permitan delimitar y proyectar el desarrollo o mejoramiento de las relaciones que establece el actor con su entorno y desde luego con la actividad pesquera.

ÁREA DE ESTUDIO

Para el tratamiento de la información las comunidades de pescadores de la baja Orinoquia se distribuyeron por áreas geográficas (Figura 10.1), así:

- Area Urbana de Puerto Carreño. El estudio se adelantó con seis comunidades de pescadores que habitan diversos barrios de esta ciudad, estos son: Punta de Lajas, Santa Teresita, Simón Bolívar, La Florida, La Esperanza, Tamarindo y una comunidad anexa a esta última, Isla Mirador.
- Area del Río Meta. Desde su confluencia con el río Orinoco hasta el Corregimiento de Nuevo Antioquía, en donde se identificaron cinco comunidades asentadas, estas son: Cava El Porvenir, Vereda Aceitico, Inspección de Puerto Murillo, Inspección de la Venturosa y el Corregimiento de Nuevo Antioquía.
- Area del Río Orinoco. Primer tramo, desde Puerto Carreño hasta la Inspección de Casuarito, en donde se localizaron cuatro comunidades, Guaripa, Joval, la Hormiga (que pertenecen al Resguardo Indígena de la Hormiga) y

la Inspección de Casuarito. El segundo tramo desde la Inspección de Puerto Nariño hasta Amanavén donde se encontraron cinco comunidades: Puerto Nariño y las comunidades indígenas de La Urbana, Sarrapia, Pueblo Nuevo y Pueblo Escondido.

- Area del Río Guaviare. Desde el sitio denominado El Perro hasta su desembocadura en el río Orinoco en donde se identificaron once comunidades indígenas: Laguna Cacao, Sejalito, la Macarena, Santa Isabel, San Rafael, Berlín, Coayare, Barrancoguarura, La Esperanza, Guamal y Carrizal.
- Area del río Inírida. Desde su confluencia con el río Guaviare hasta los cerros de Mavicure, en donde se identificaron diez comunidades indígenas localizadas a lo largo del río y en la zona de caño Bocón. Estas son: El Paujil, Almidón, Caranacoa, La Ceiba, Remanso, Venado, Bachaco, Yuri, El Niñal y Santa Rosa.
- Area del río Atabapo. Desde su confluencia con el río Guaviare hasta la comunidad indígena de Cacahual, en donde se identificaron dos comunidades: Cacahual y Chaquita.

METODOLOGÍA

Para la investigación socioeconómica se desarrollaron estrategias participativas fundamentadas en tres fases metodológicas (Figura 10.2):

Fase de diagnóstico

Para la recolección de información se utilizaron las herramientas metodológicas del diagnóstico rural rápido participativo (Vásquez y Montenegro, 1999). De esta forma se llevaron a cabo los siguientes eventos: 14 talleres de diagnóstico rural



Figura 10.1. Comunidades dedicadas a la actividad pesquera (consumo y ornamental) en el área de la baja Orinoquia colombiana.



Figura 10.2. Esquema metodológico del estudio socioeconómico.



Comunidad del área de Inirida participando en el DRRP.
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos



Comunidad del área de Puerto Carreño participando en el DRRP.
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

rápido participativo, 30 entrevistas grupales a personas claves de las comunidades y 10 entrevistas a entidades locales y departamentales.

Restitución de la información diagnóstica

Considerando a la comunidad como primer actor en el proceso de investigación se hizo importante realizar con ella un proceso de retroalimentación, mediante el aporte a los documentos resultado de la información que estas suministraron en la fase diagnóstica. Se parte del concepto de que son las dueñas de la información, por tanto los resultados deben retornar al lugar y población de origen para que sean utilizados dentro de los planes de desarrollo que éstas formulen. Es así como se registraron informes por comunidad, los cuales en visitas de campo se socializaron con cada uno de los grupos.

Planeación participativa

Mediante seis talleres las comunidades manifestaron sus problemas y alternativas de solución en las áreas de salud, educación, vivienda, comunidad, agricultura y pesca, entre otros. De esta manera las entidades participantes accedieron al espacio para identificar de primera mano las solicitudes de la comunidad y así encaminar respuestas a las mismas. Los encuentros posibilitaron la consolidación de ideas o perfiles de proyectos para solucionar las necesidades prioritarias.

RESULTADOS

Participación comunitaria

Durante la investigación se logró contar con la participación activa de 371 personas (Tabla 10.1), entre ellas 299 hombres y 72 mujeres; quienes tuvieron la oportunidad

TABLA 10.1. Participación comunitaria en la investigación socioeconómica.

ÁREA GEOGRÁFICA	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	HOMBRES	MUJERES	FAMILIAS	PESCADORES
PuertoCarreño 105 pescadores	Punta de Lajas	15	15		42	35
	Santa Teresita	20	19	1	120	22
	Simón Bolívar	31	27	4	67	20
	La Esperanza	12	10	2	60	10
	Tamarindo	6	6	0		6
	Isla Mirador	3	1	2	3	3
	La Florida	9	8	1	30	9
Río Meta 29 pescadores	Nuevo Antioquia	4	4		26	4
	La Venturosa	2	1	1	15	4
	Puerto Murillo	2	2		19	10
	Acetico	1		1	17	8
	Porvenir	3	2	1	3	3
Área Río Orinoco 112 pescadores	Guaripa	2	2	0	25	20
	Joval	2	2	0	9	8
	Hormiga	3	2	1	8	12
	Casuarito	2	1	1	74	7
	Pto. Nariño	2	1	1	10	4
	Urbana	1	1	0	13	8
	Sarrapia	1	1	0	35	5
	Pueblo Nuevo	1	1	0	6	8
	Pueblo Escondido	6	5	1	25	40
Área Río Guaviare 236	Laguna Cacao	3	3	0	43	43
	Sejalito	22	20	2	26	26
	Macarena				9	9
	Santa Isabel				15	15
	San Rafael	42	29	13	16	16
	Berlín				39	39
	Coayare	28	21	7	54	30
	Carrizal	3	3		20	17
	Barranco Guarura	4		4	6	6
	Esperanza				27	27
	Guamal	27	24	3	13	8
Río Inírida 251 pescadores	Paujil	29	22	7	142	50
	Almidón	3	3		6	6
	La Cejba	2	2		19	30
	Caranacoa	22	16	6	44	40
	Remanso	2	1	1	25	25
	Venado	18	12	6	27	27
	Bachaco	2		2	10	10
	Yurí	22	21	1	37	40
	Niñal	4	4		8	12
	Santa Rosa	7	4	3	8	11
Río Atabapo 5 pescadores	Cacahual	1	1		33	1
	Chaquita	2	2		27	4
TOTAL		371	299	72	1261	738

de expresar su saber personal y dar a conocer sus necesidades y problemática comunitaria.

Las 44 comunidades estudiadas albergan un número de 1261 familias, de las cuales se puede establecer un número aproximado de 738 pescadores entre aquellos que derivan el sustento de la actividad pesquera y otros que pescan únicamente para el consumo.

De estos pertenecen al área de Puerto Carreño 105 pescadores de especies de consumo y ornamental, al río Meta 29 pescadores de especies de consumo, al río Orinoco 112 pescadores de especies de consumo y ornamental, al río Inírida 251 dedicados, tanto a la pesca ornamental como especies de consumo, al río Atabapo cinco pescadores de especies ornamentales y al Guaviare 241 que capturan especies de consumo. Actualmente estos últimos pescan sólo para el consumo de sus familias, debido a que problemas de orden público impiden la comercialización del producto.

Aspectos Poblacionales

- **División política.** El departamento del Vichada administrativamente se divide en cuatro municipios: Puerto Carreño, su capital, La primavera, Santa Rosalía y Cumaribo; cinco corregimientos: Santa Rita, San José de Ocune, Guerima, El Viento y Casuarito, 17 inspecciones de policía y cuarenta resguardos indígenas ubicados en el alto Vichada, en la zona del río Guaviare y brazo Amananaven, la zona del río Orinoco, río Uva, los municipios de Puerto Carreño, La Primavera y Santa Rosalía (Kamues y Mantilla, 1998).

El departamento del Guainía se encuentra dividido en ocho inspecciones, ocho corregimientos y un municipio, Inírida

su capital. En el área se encuentran ubicados 27 resguardos indígenas localizados en los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo, Guainía, Negro, Isana y Cuiary (Secretaría de Educación y Cultura del Guainía, 1997).

- **Habitantes.** En la baja Orinoquia en los departamentos de Vichada y Guainía residen aproximadamente 98824 personas, de las cuales el 61.5% son indígenas y el 38.5% restante son colonos (CORPES Orinoquia, 1998).

En el Departamento del Vichada, según datos del censo adelantado por el Servicio de Salud del Vichada en el año 1997, se estimó un número de 67676 habitantes de los cuales 35868 eran indígenas de las etnias Guahibo, Curripaco, Piapoco, Achagua, Sáliva, Piaroa, Amorúa y Cubeo y 31808 se identificaron como población blanca.

Guainía cuenta con aproximadamente 31148 habitantes, de estos el 80% es población indígena que se ubica en su mayoría en la zona rural y pertenece a cuatro grandes grupos étnicos: Curripaco-Piapoco, Puinave, Guaivo y Maku; el resto de la población está constituida por colonos provenientes del interior del país y departamentos limítrofes (Rojas, 1998).

Dentro de las 44 comunidades de pescadores identificadas en los dos departamentos se logró establecer un número de 1261 familias, de las cuales el 73% son indígenas.

- **Estructura familiar.** Los pescadores de la región tienen un promedio de 37 años y han constituido hogares nucleares, es decir, aquellos formados por padre, madre e hijos, con mujeres con un promedio de 32 años de edad. Los hogares se caracterizan en su gran mayoría por vínculo matrimonial

mediante unión marital de hecho y algunos indígenas han contraído nupcias por medio de la religión evangélica. El número de hijos por pareja es de cuatro, de los cuales el 81% son menores de 15 años y el 19% tienen entre 16 y 25 años. Estos últimos organizan desde muy temprana edad un nuevo núcleo familiar y se retiran de su lugar de origen.

- **Procedencia.** Los pescadores y familias del área de el río Meta y de Puerto Carreño, proceden principalmente de departamentos del centro oriente del país como: Casanare, Meta, Arauca, Guainía, Guaviare, Amazonas, Caquetá, Cundinamarca y Boyacá.

La mayor parte de la población indígena de la baja Orinoquia tiene sus raíces en el área del río Inírida y Guaviare, se evidencian desplazamientos poblacionales principalmente del alto Guaviare, Barrancotigre, Vichada y Váupes y de países vecinos como Venezuela y Brasil. La misma geografía y tradición étnica en esta región permite que el indígena circule libremente sin establecer fronteras.

Roles de género

La definición de actividades desarrolladas por el hombre, la mujer y los hijos, da como resultado la dinámica en la que se desenvuelve el grupo familiar del pescador.

- **Actividades desarrolladas por la mujer.** Las labores desarrolladas durante un día ordinario por las mujeres se refieren directamente a las tareas propias del hogar, realizan la preparación de alimentos, aseo del hogar, lavado y planchado de ropas y en general es quien se encarga directamente de la crianza de los hijos, en lo que corres-



Gobernación del Departamento del Vichada
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos



Gobernación del Departamento del Guainía
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

ponde a su alimentación, educación y acompañamiento durante su crecimiento. En un 40 % de las comunidades las mujeres, además, se dedican al cuidado de gallinas y cerdos para el consumo familiar.

Algunas mujeres de la zona urbana contribuyen económicamente en el hogar, generando ingresos mediante el lavado y planchado de ropas o como empleadas en restaurantes o almacenes, con ingresos mensuales que varían



Mujer indígena en labores domésticas
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos



Pescador arreglando sus artes de pesca
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

entre el 14.7% y 68.9% del salario mínimo vigente legal mensual, los cuales utilizan para los gastos del hogar.

Las mujeres de las comunidades indígenas se dedican también al trabajo de la yuca, labor artesanal en la cual rayan, exprimen y preparan el casabe, yucuta y mañoco, son ellas quienes están pendientes de la limpieza y cuidado del conuco, cría de gallinas y cerdos; y algunas elaboran artesanías de palma moriche, las cuales venden a las personas que pasan por las comunidades, ya que es muy costoso el

transporte para sacar estos productos hasta Puerto Carreño. Las indígenas de la zona del río Guaviare sí están en posibilidades de llevar algunas artesanías a Inírida, pero no existe comercialización activa al interior del país.

- **Actividades desarrolladas por el hombre.** Por su parte el hombre se dedica a las labores que le generan ingresos para el sostenimiento del hogar, realiza actividades que tienen que ver con la pesca, como arreglar y preparar los artes, hacer el mantenimiento de la embarcación, buscar la carnada, cocinar el maíz para cebar la palometa, salir de faena, arreglar y vender el pescado. En el 86% de las comunidades, los hombres acompañan la pesca con labores agrícolas, preparan y siembran en las vegas de los ríos y en los conucos.

Cuando no hay actividad en pesca o en agricultura, se emplean como jornaleros en la limpieza de lotes o como ayudantes de construcción; algunos salen de casería, extraen madera o colectan la fibra del chiqui-chiqui.

- **Actividades desarrolladas por los hijos.** Las labores de los hijos y las hijas están encaminadas al acompañamiento en las actividades propias que realiza el hombre y las actividades que hacen las mujeres, de esta forma la hija apoya las labores de la madre y el hijo las labores del padre; estudian, juegan, comparten con los amigos y algunos inician la búsqueda de ingresos económicos en trabajos varios.

Sistema productivo de la región

La región de la baja Orinoquia se caracteriza por contar con un sistema productivo para la subsistencia, basado en la producción agrícola y ganadera a menor escala,

pesca, explotación de fibra, elaboración de artesanías, comercio.

- **Ganadería a pequeña escala.** Desarrollada principalmente por los colonos, es una actividad influenciada por los departamentos de Arauca, Casanare y Meta. Puerto Carreño es el centro de comercio de esta actividad, caracterizada por un bajo nivel de rendimiento y de tecnología (Kamues y Mantilla, 1998).
- **Agricultura de subsistencia.** La agricultura se practica en los conucos de las comunidades Indígenas y en las vegas e islas de los ríos Meta y Orinoco. Se siembran patilla, maíz, yuca dulce, plátano, caña de azúcar, cebolla cabeza, tomate, cacao, ñame, batata y frutas como guama, melón, papaya, guanabana, berenjena, piña, lulo, uva silvestre y seje. El indígena siembra, además, la yuca brava, el plátano topocho y frutos silvestres como marañón y mango.

Los excedentes de producción son comercializados principalmente en Puerto Carreño, caseríos del río Meta y Orinoco y poblados venezolanos como Puerto Páez y Puerto Ayacucho. Los indígenas que siembran plátano y cacao en la zona del río Guaviare, venden la producción en Inírida, únicamente cuando necesitan abastecerse de otros productos de primera necesidad.

El cultivo de la hoja de coca es practicado por colonos e indígenas en el Alto Vichada y Río Guaviare. Además de sembrar la planta, la procesan y comercializan.

- **Extracción de recursos vegetales.** Los pobladores en la zona del río Atabapo, el río Inírida, Caño Bocón, bajo y medio Guainía, extraen la fibra de chiqui-chiqui, el bejuco mimbre y las flores de Inírida,

productos que se comercializan hacia el interior del país o son objeto de intercambio entre comunidades indígenas colombianas y venezolanas.

- **Fabricación de artesanías.** Actividad productiva realizada por las mujeres indígenas, quienes utilizan la fibra chiqui-chiqui para la elaboración de escobas; la palma de moriche y cumare para la fabricación de los implementos domésticos utilizados en la transformación de la yuca brava : budare, cebucan y canastos, sombreros, carnalitos y



Artesanías del Guainía
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos



Area comercial en Puerto Carreño
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

mochilas. Al igual que con los productos agrícolas se presenta dificultad para la comercialización de estos elementos.

- **Comercio formal e informal.** Para una minoría de la población, especialmente colonos, se constituyen como fuente de generación de empleo los negocios como tiendas de víveres, ferreterías, almacenes de ropa, restaurantes y hoteles.
- **Pesca.** En toda el área de estudio se ejerce de manera permanente por cerca de 738 personas (Tabla 10.1), es una actividad importante para todas las comunidades de la zona, ya que suplende necesidades alimenticias y también genera ingresos económicos. Se constituye en una de las mayores generadoras de empleo del área cuando no hay alternativas de trabajo en otros sectores, por lo que es normal encontrar un alto número de pescadores ocasionales, especialmente en los períodos de buenas capturas.

En la zona de Puerto Carreño, el pescado de consumo obtenido en su área de influencia es acopiado en esa ciudad en cuatro establecimientos comerciales y en su mayoría enviado al centro del país; en tanto en el sector de Inírida, el pescado es vendido directamente por los pescadores indígenas a la comunidad, sin que se registre acopio.

Los peces ornamentales en las dos áreas tienen como destino las ciudades de Bogotá, D.C. y Villavicencio. En Puerto Carreño se localizan cuatro bodegas de peces ornamentales y en Inírida cinco.

Acceso a la tierra

El total de comunidades urbanas de Puerto Carreño carece de tierras propias para el

cultivo y el usufructo de estas, la alternativa para trabajar en las labores agrícolas la constituye las vegas de los ríos Orinoco y Meta. Solicitan permiso a la Armada Nacional para sembrar en extensiones de 1.5 a 10 hectáreas, sin embargo este trabajo en época de invierno no se puede desarrollar porque las inundaciones dañan los cultivos.

Las comunidades indígenas poseen extensiones de tierra comunitaria, dispuestas gubernamentalmente a través de la titulación que ha hecho el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria en esta región, mediante la figura de resguardos. En estas extensiones los indígenas ubican su vivienda y distribuyen espacios para desarrollar los cultivos en sitios que denominan conucos.

Por el área del río Meta las comunidades cuentan con tierras comunitarias, en donde cada familia posee una o cuatro hectáreas para la siembra de productos para el consumo familiar (yuca, plátano, etc) y el pastoreo menor de ganado. Debido a los altos costos del transporte, sólo una pequeña parte de la producción es comercializada en los centros urbanos.

Servicios sociales

- **Educación.** El servicio educativo para las comunidades pesqueras de la baja Orinoquía se inscribe dentro de los recursos ofrecidos en los establecimientos de las Secretarías de Educación Departamental. De esta forma de las 27 comunidades de pescadores identificadas en el departamento del Vichada se encontró que solamente 17 disponen de escuela, que ofrece los grados de 0 a 3° ó 5° de primaria (Pulido, 1998). Los niños de las comunidades que no cuentan con la infraestructura deben acceder a las escuelas más cercanas y en la mayoría de los casos

no reciben formación debido a las dificultades y los costos del transporte.

Cabe anotar que los escolares de las comunidades de Puerto Carreño, asisten a establecimientos educativos de la ciudad.

De las 17 comunidades identificadas en el departamento del Guainía se encontró que 11 de ellas disponen de escuela con los grados de 0 a 3º ó 5º de primaria en su localidad (Secretaría de educación y cultura del Guainía, 1996). Los niños de las comunidades restantes se deben desplazar hacia las escuelas más cercanas en canoas o potrillos o simplemente no asisten a la formación primaria.

En síntesis, de las 44 comunidades de pescadores de la baja Orinoquia, el 63% dispone de una escuela cuya infraestructura y dotación en material pedagógico no es la mejor, principalmente en las comunidades del sector rural los pupitres y accesorios educativos se encuentran en mal estado o son fabricados de manera provisional. A ellos se suma el hacinamiento que se encuentra en algunas de las escuelas y la falta de maestros para atender las necesidades de la educación primaria en la zona.

Una constante es que los niños asisten únicamente a los grados que les ofrece la escuela a la que pueden acceder, una vez finalizado este ciclo no continúan desarrollando sus estudios e inician la etapa productiva. De esta forma se tiene que la mayoría de pescadores de la región, apenas cuentan con los primeros grados de primaria, con dificultades en lecto-escritura.

- **Salud.** Solo los pescadores que habitan en las ciudades de Puerto Carreño e Inírida y zonas cercanas tienen acceso al



Aula escolar

Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

servicio de atención médica hospitalaria. La consulta es gratuita para indígenas y personas de bajos recursos, los usuarios deben cubrir el 10% del valor de los medicamentos.

En la zona del río Meta, los 29 pescadores asisten a los puestos de salud de Nuevo Antioquia, La Venturosa y Aceitico, atendidos por una promotora de salud o una enfermera. Estos puestos carecen de la dotación en instrumentos y medicamentos para poder ofrecer un servicio eficiente a la población.

En la zona del río Orinoco, las comunidades indígenas del Resguardo La Hormiga, para acceder a los servicios médicos, deben trasladarse hasta Puerto Carreño, siendo difícil este desplazamiento en la mayoría de los casos, por lo cual generalmente acuden al curandero de la comunidad o utilizan medicamentos caseros.

En Casuarito, Puerto Nariño y en la comunidad indígena de la Sarrapia se localizan puestos de salud a cargo de un promotor o una enfermera, donde se atiende a los 112 pescadores identificados en el área, a los pobladores

del lugar y a las comunidades cercanas que requieran de este servicio.

Las comunidades del río Guaviare del Departamento del Vichada, entre ellos los 148 pescadores y sus familias, se dirigen a los servicios del puesto de salud del Sejal. Cuando no logran acceder a los servicios, buscan la atención de brujos y curanderos implementando la medicina tradicional, pues las condiciones geográficas les limitan el traslado a los hospitales de Santa Rita y Puerto Carreño. Cuando se dirigen al Hospital de Inírida en el departamento del Guainía, no siempre reciben atención por ser esta población jurisdicción del departamento del Vichada, a pesar de existir un convenio entre los dos departamentos, para el apoyo en este servicio.

De otra parte el Hospital de Santa Rita, el cual cubre la zona del sur del río Orinoco y las comunidades de las riberas del río Guaviare, no hace presencia permanente en la mayoría de estas, ya que las campañas médicas y de vacunación son escasas.

En cuanto a las comunidades del departamento del Guainía, únicamente Coayare cuenta con puesto de salud atendido por una promotora.

Las comunidades de Caranacoa, Venado, Remanso y Yuri disponen de puesto de salud, atendido por un promotor comunitario o una enfermera, los cuales debido a las condiciones de infraestructura, equipamiento y recurso humano no logran suplir las necesidades en materia de salud de la población. Los habitantes de Santa Rosa, Niñal y Bachaco deben acudir a los centros de salud de las otras comunidades.

En esta zona las personas deben cubrir largos trayectos de desplazamiento

hacia la capital o acudir a los servicios de parteros, curanderos y consejeros físicos y espirituales propios de las culturas indígenas, haciéndose difícil la satisfacción de las diferentes necesidades en salud.

Cacahual y Chaquita disponen cada una de un puesto de salud; solamente en Cacahual se contaba con un auxiliar de enfermería, en la otra sólo estaba el espacio físico y no se presta servicio.

En resumen se determinó que de las comunidades identificadas, el 27% accede a los servicios que les ofrece el puesto de salud del poblado, el 15% dispone de Hospital Departamental o una entidad promotora de salud. La población restante (58%), específicamente aquellas ubicadas en las riberas de los ríos, debe trasladarse a los centros de atención más cercanos al lugar de vivienda.

- **Problemas de salud en la población.** Las deficientes condiciones de prestación del servicio de salud, la falta de educación y la ausencia de servicios de agua potable y alcantarillado, hacen que en el 57% de la población infantil y adulta en la zona se presente la Enfermedad Diarreica Aguda y en el 14% infecciones de la piel. Otros problemas de salud que se evidencian en la comunidad son el paludismo que ha afectado al 57% de la población y las infecciones respiratorias agudas que han sufrido el 42% de los pobladores, especialmente los niños.
- **Vivienda.** Se puede afirmar que las 44 comunidades de pescadores identificadas poseen un espacio propio en donde han instalado su lugar de vivienda, ya sea mediante cesión de tierras del gobierno, la compra de lotes o por procesos de invasión de terrenos.

Las viviendas que generalmente se encuentran en obra negra constan de salón, dos o tres cuartos y cocina, las localizadas en la zona urbana en su mayoría poseen baño con pozo séptico, aquellas ubicadas en la zona rural no disponen de servicio de eliminación de excretas.

Dos comunidades urbanas (Isla Mirador y La Florida) y una del río Meta (El Porvenir) carecen de viviendas dignas, sus condiciones habitacionales son precarias. Utilizan tela asfáltica, plástico y madera para armar "cambuches", generando hacinamiento y condiciones insalubres de habitabilidad.

En las comunidades indígenas se puede establecer la uniformidad habitacional, caracterizada por techos a dos aguas en palma, introduciéndose recientemente la lámina de zinc como elemento de mejoramiento de viviendas. Estas construcciones disponen de uno o dos cuartos y un espacio para la cocina, pisos en tierra o cemento y paredes en material de madera o bahareque.

- **Recreación.** Los hombres en las comunidades de pescadores dedican el tiempo libre al deporte, principalmente al fútbol, tanto en la zona urbana como rural. En algunas comunidades se juega voleibol, deporte que también practican las mujeres.

Para los deportes tanto el 68% de las comunidades del Vichada como el 76% de las del Guainía destinan espacios comunitarios en donde se improvisan canchas deportivas para la recreación de jóvenes y adultos, además el 30% de las comunidades también utilizan las canchas deportivas localizadas en las escuelas las cuales están mejor dotadas. Se cuenta con comités deportivos para la organización de campeonatos entre localidades cercanas.



Vivienda indígena en la comunidad de Paujil
Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

Servicios públicos

La prestación de los servicios básicos a la población urbana y rural se circunscriben dentro de un panorama deficiente, escasa cobertura y baja calidad de los mismos

- **Agua y alcantarillado.** Solamente las comunidades que están ubicadas en áreas urbanas, como la de Puerto Carreño y Paujil en Inírida están beneficiadas con el servicio de acueducto.

Las demás comunidades de la zona carecen de acueducto y los pobladores deben acceder al agua en condiciones de insalubridad de fuentes naturales provenientes de ríos, caños, aljibes, pozos subterráneos y aguas lluvias. Estas colectan el líquido mediante vasijas o con motobombas en las localidades que cuentan con este equipo y las condiciones para hacerlo funcionar (el 35 %).

Con respecto al servicio de alcantarillado, este es prestado parcialmente solamente en la comunidad de Santa Teresita (Puerto Carreño), las demás no cuentan con este servicio. Sólo el 33% de las comunidades utilizan pozo séptico en algunas viviendas, las demás carecen de sistemas de eliminación de aguas residuales.

- **Energía eléctrica.** Este corresponde a otro de los servicios a los cuales difícilmente accede el pescador y las comunidades en las cuales estos habitan. Es así como en el Vichada, el servicio aunque con prolongados cortes y racionamientos llega al 22% de las comunidades identificadas en el casco urbano de Puerto Carreño. El 33% de las comunidades del área rural disponen de plantas eléctricas o paneles de energía.

En las comunidades del Guainía, el 41% tienen planta eléctrica o panel de energía solar con dificultades para el funcionamiento de las primeras, ya sea por falta de recursos para combustible o por el desconocimiento en cuanto al mantenimiento.

Las otras comunidades deben hacer uso de velas y lámparas.

- **Disposición de basuras.** Las comunidades no realizan una adecuada disposición de las basuras, es así como el 68% de ellas queman los desechos, el 16% los arrojan al monte o en las orillas de los ríos, el 9% (en área urbana) hace uso del carro recolector del municipio y el 7% la queman y entierra.

En invierno las basuras que se entierran provocan un grave problema sanitario, ya que las inundaciones producen insectos y malos olores que afectan la salud de los habitantes.

Organización comunitaria

Las formas de organización comunitaria de los grupos de pescadores de la baja Orinoquia en los departamentos de Vichada y Guainía, están representadas en las autoridades locales, las cuales se encuentran a cargo de la orientación de las acciones de la comunidad. Sin embargo se puede establecer que formas organizativas sólidas que estén determinadas por objetivos, metas y actividades claras, en donde

los grupos hayan adquirido niveles de cohesión, solidaridad, manejo de conflictos, respeto y proyección comunitaria entre otros, no existen. Evidenciándose con ello la carencia de un trabajo que impulse la formación y fortalecimiento de organizaciones de pescadores de la zona.

La organización que más se presenta en las comunidades de la zona es la establecida mediante la Junta de Acción Comunal, a la cual generalmente el pescador no pertenece.

En las comunidades indígenas la organización se centra en la autoridad ejercida por el capitán, quien es la persona encargada de guiar los destinos de la comunidad, atendiendo las necesidades y problemas tanto al interior como ante entidades gubernamentales a través de gestión de recursos. En algunos poblados se nombra además un representante legal y un suplente del capitán.

Otra figura de autoridad con que cuentan los indígenas es el pastor evangélico quien se encarga de los oficios religiosos y se convierte en el consejero de la comunidad.

En el ámbito pesquero sólo se encontraron dos organizaciones de pescadores ornamentales con sede en Puerto Carreño, una de tipo familiar y la otra gremial. Esta última integrada por 22 asociados, que no está en funcionamiento, ya que ha carecido de acompañamiento y asesoría para desarrollar todo un proceso de formación organizativa que responda a las inquietudes y propósitos tanto del grupo en general como de cada individuo.

Presupuesto de ingresos y egresos de la actividad pesquera

Área de influencia de Puerto Carreño

Ingresos

Los ingresos que obtuvieron los pescadores durante el año de 1998 por concepto

de capturas de especies de consumo se calcularon teniendo en cuenta la captura promedio en cada una de las temporadas de pesca y de acuerdo con un precio promedio de 0.27 SMLD¹ por kg.

Para las comunidades que se encuentran localizadas en el área urbana de Puerto Carreño se tiene que en promedio cada pescador tuvo ingresos anuales brutos aproximados de 13 SMLM² en ese año.

En las comunidades ubicadas en el Corregimiento de Nuevo Antioquia y la cava el Porvenir localizados por el río Meta, el ingreso anual se estimó en 4 SMLM.

Para las comunidades ubicadas por el río Orinoco desde el municipio de Puerto Carreño hasta el corregimiento de Puerto Nariño, se calculó un ingreso anual aproximado de 6 SMLM, exceptuando los pescadores de la comunidad de Casuarito quienes obtuvieron ingresos aproximados de 22 SMLM.

Con relación a la pesca de especies ornamentales las UEP de las comunidades Punta de Lajas y Santa Teresita durante aproximadamente nueve meses del año obtuvieron unos ingresos de 39 SMLM y 25 SMLM, respectivamente. Y en la comunidad de Tamarindo en igual período de tiempo cada UEP obtuvo ingresos aproximados de 7 SMLM.

Egresos

Este ítem lo conforman los siguientes rubros:

- **Costos variables.** Combustible: para esta cuenta se invierte aproximadamente el 10% del ingreso obtenido, necesario para el funcionamiento del motor en los desplazamientos a los sitios de

captura, distribución y comercialización a Puerto Carreño.

- **Alimentación.** Es la cantidad estimada en alimentos de los pescadores durante las faenas, que para este caso se estima aproximadamente en un 3%.
- **Mantenimiento.** Es el porcentaje establecido para la limpieza y repuestos de los equipos (embarcación, artes y motor), el cual corresponde aproximadamente a un 5%.
- **Otros gastos.** Estos corresponden al gasto que se realiza en pilas, bombillos y linternas requeridas en las faenas nocturnas, para lo cual se estima en un 3%.

Área de influencia de Inírida

Ingresos

Para esta zona los ingresos durante el año de 1998 se calcularon teniendo en cuenta la captura promedio en cada una de las temporadas de pesca y un precio promedio de pescado de 0.4 SMLD por kg.

Para las comunidades que se encuentran ubicadas entre la confluencia del río Inírida con el río Guaviare hasta Amanaven, se estima que las UEP tuvieron ingresos aproximados de 11 SMLM en ese año.

Las UEP de las comunidades ubicadas en el río Inírida, percibieron unos ingresos aproximados de 7 SMLM y las UEP de las comunidades del río Guaviare de 9 SMLM.

Con relación a la pesca de especies ornamentales las UEP de las comunidades por el río Inírida realizaron ésta actividad por

¹ SMLD: Salario mínimo legal diario, estimado para el año 1998 en \$6794,00

² SMLM: Salario mínimo legal mensual, estimado para el año 1998 en \$203820,00

10 meses, obteniendo ingresos aproximados de 18 SMLM.

Por el río Orinoco las UEP de las comunidades de Pueblo Nuevo, Pueblo Escondido, Sarrapia y La Urbana trabajaron de julio a diciembre, obteniendo ingresos aproximados de 8 SMLM.

Por el río Atabapo las UEP de las comunidades de Chaquita y Cacahual sólo realizaron actividades en los meses de enero a abril, en las que obtuvieron ingresos aproximados de 2 SMLM en la temporada.

Egresos

Este ítem lo conforman los siguientes rubros:

- **Costos variables.** Combustible: por este concepto se invierte el 10% del ingreso obtenido, necesario para el funcionamiento del motor en los desplazamientos a los sitios de captura, distribución y comercialización a Inírida.
- **Alimentación.** La cantidad estimada en alimento del pescador de las UEP durante las faenas es aproximadamente el 3% de su captura.
- **Mantenimiento.** Corresponde aproximadamente al 9% de sus ingresos que son utilizados para mantenimiento de la embarcación, el motor y los artes.
- **Otros gastos.** Estos corresponden a la compra de pilas, bombillos y linternas requeridas en las faenas nocturnas y equivale al 4% de los ingresos.

Problemas y alternativas de solución presentados por la comunidad

En esta sección se destacan los resultados de eventos de análisis comunitario que

se constituyeron en espacios que dieron la oportunidad para agrupar al gremio de pescadores de las diferentes comunidades, en reuniones de integración y capacitación en elaboración de perfiles de proyectos. Además les permitió compartir la problemática que les aqueja y plantear sus propias soluciones, siendo enfáticos en la necesidad que las instituciones y el departamento, lleven a cabo acciones efectivas que den respuesta verdadera a sus necesidades, pues anotan que sus gestiones no son escuchadas o con mucha dificultad alcanzan a lograrlo.

Los eventos llamados "Encuentro para la identificación de perfiles de proyectos de desarrollo integral", se llevaron a cabo en la zona de Puerto Carreño con 27 pescadores y tres mujeres de los barrios Santa Teresita, Simón Bolívar, Punta de Lajas, La Esperanza y Tamarindo, representantes elegidos en estas comunidades.

En la zona del río Orinoco se llevó a cabo en la comunidad indígena de Guáripa, donde se dieron cita las comunidades de Joval, Hormiga y Casuarito, contando con la participación de 34 pescadores y mujeres de estas comunidades.

En el área de Inírida se llevaron a cabo con las comunidades: Paujil, Caranacoa, la Ceiba y Yurí (17 personas), por el área del río Guaviare con Carrizal y Cuayare y por el río Orinoco en Pueblo Escondido

Los registros aquí consignados son un llamado desde las comunidades para que sean objeto de estudio y se les de a conocer a cada una de las entidades competentes, de tal forma que se logre dar respuesta a lo planteado por las comunidades, con miras a la consecución de beneficios que garanticen un mejor estar de la población de pescadores de la región.

**Problemática y alternativas
área urbana**

Las comunidades de pescadores ubicados en el área de la baja Orinoquia determinaron como problemas más relevantes los que se presentan en la tabla 10.2.

**Problemas y alternativas
área rural**

En el área rural las comunidades identificaron como problemas los que se presentan en la tabla 10.3.

Tabla 10.2. Problemas y alternativas de solución presentados por las comunidades del área urbana de Puerto Carreño e Inírida.

SECTOR VIVIENDA	
PROBLEMAS	ALTERNATIVAS
<ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de mejoramiento de vivienda, pues las soluciones habitacionales se encuentran en obra sin terminar, lo cual genera hacinamiento y deficientes condiciones de habitabilidad. ○ La ubicación de las viviendas en terrenos planos y aledaños al río, hace que en época de invierno se presenten inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desarrollar programas de mejoramiento de vivienda para terminar la construcción de las obras adelantadas en programas anteriores. ○ Solicitar a la Alcaldía recursos para la construcción de diques y muros de contención que permitan el aislamiento de las viviendas de las aguas del río en época de invierno.
SECTOR SALUD	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Proliferación constante de enfermedades entre la población adulta e infantil, debido entre otras causas a la falta de agua potable para el consumo diario. ○ La mujer indígena presenta dolor de cintura y cortaduras en las manos a causa del sistema inadecuado utilizado para el rayado de yuca. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apoyo del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar en programas de nutrición y dieta alimenticia. ○ Realización de campañas de prevención por parte de la Secretaría de Salud y organismos competentes. ○ Instalar y adecuar los puestos de salud existentes teniendo en cuenta la necesidad de la población ○ Capacitación para el tratamiento del agua de consumo diario. ○ Dotación de filtros de purificación de agua. ○ Adquisición de rayadoras de yuca y una tostadora para mejorar el trabajo de transformación de la yuca
SECTOR EDUCATIVO	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Deficiencia en infraestructura escolar. ○ Falta de personal docente. ○ Limitaciones para acceder a la educación secundaria. ○ Falta de programas de capacitación formal y técnica dirigidas al pescador. ○ El analfabetismo en el que vive el pescador hace de él una persona apática y poco receptiva de la labor institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gestionar cofinanciación para mejoramiento de instalaciones escolares. ○ Formular programas de capacitación para adultos con el apoyo de la Secretaría de Educación, así como de formación técnica a través del Sena y otras entidades que ofrezcan el servicio. ○ Implementar programas de educación secundaria en las comunidades. ○ Vigilancia de la Secretaría de Educación en la destinación de recursos.

SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS

- Insuficiente e inadecuado sistema de acueducto y falta de alcantarillado.
- Falta de servicios sanitarios en las viviendas.
- Las aguas residuales domésticas que transitan a lo largo de las calles generan insectos y vectores de transmisión de enfermedades.
- Insuficiente servicio de energía eléctrica.
- Falta de pavimentación y mantenimiento de calles.
- Realización de estudios para la construcción técnica de pozos comunitarios con sistemas de purificación de agua.
- Planteamiento de propuestas por parte de las entidades competentes para dar solución a la eliminación de desechos domésticos y aguas residuales.
- Destinación de recursos para la pavimentación de calles
- Mejoramiento del servicio de energía con plantas eléctricas acordes con las necesidades de las comunidades.

SECTOR MEDIO AMBIENTE

- Deficiente disposición de basuras domésticas.
- Depredación por parte del hombre de recursos: agua, suelo y fauna.
- Uso indiscriminado del chinchorro por parte principalmente del pescador venezolano.
- Capacitación y ubicación de espacios adecuados para el manejo de desechos domésticos.
- Formación y capacitación comunitaria para la conservación del medio ambiente.
- Programas de concientización y vigilancia gubernamental para el control del uso de chinchorro.

SECTOR FAMILIA Y COMUNIDAD

- Falta de programas de apoyo integral al pescador.
- Desempleo en épocas de veda o de baja temporada de pesca.
- Falta de organización y capacitación del sector pesquero.
- Deficientes condiciones sociales y económicas de la familia del pescador.
- La comunidad no ha desarrollado otras alternativas de generación de ingresos a partir de sus propios conocimientos.
- Tomar como referencia los estudios adelantados y las sugerencias que ofrece la comunidad para que las entidades atiendan las necesidades y problemáticas del pescador.
- Que el departamento y el municipio ofrezcan alternativas laborales.
- Desarrollar programas de formación y capacitación comunitaria.
- Aprovechar los conocimientos en artesanía para la organización de tiendas comunitarias para la venta de productos artesanales

SECTOR AGROPECUARIO

- Falta de apoyo e incentivos para la producción.
- Dificultad para la comercialización de productos.
- Falta de planeación y racionalización de cultivos.
- Costo elevado de insumos y precios de venta por debajo de los costos de producción.
- Costos elevados de transporte para sacar los cultivos a vender.
- Generación de programas que ofrezcan oportunidades de créditos y estímulos para la producción como alternativa laboral en épocas de baja pesca.
- Gestión y organización para la búsqueda de alternativas de comercialización.
- Estudiar la región para determinar las clases de cultivos, insumos y semillas apropiadas para la producción en dichos terrenos
- Explotación de industrias menores como la cría de cerdos y aves de corral.

SECTOR PESQUERO

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de capacitación comunitaria para la organización, participación y gestión del pescador. ○ Fallas en el proceso de comercialización hacen que el pescador, quien ejerce el mayor esfuerzo, obtenga menores dividendos (bajo precio del pescado). ○ Deficientes medios de transporte fluvial hacen que no se logre acceder a mayores distancias de pesca. ○ Disminución del recurso pesquero por los procesos de depredación, principalmente por el uso del chinchorro. ○ Falta de alternativas laborales en épocas de mala pesca. ○ Ausencia de créditos para la adquisición de implementos de pesca. ○ Falta de capacitación técnica en el manejo de peces ornamentales y de consumo. ○ No hay unificación de reglamentación pesquera entre Colombia y Venezuela, por lo cual se observa desventaja del primero en el ejercicio de la actividad con respecto al segundo. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Promover programas de formación y capacitación de la comunidad de pescadores de la región. ○ Creación de cooperativas y grupos de pescadores para la realización de la comercialización local y nacional. ○ Regulación de precios por parte de las autoridades competentes. ○ Fomento con créditos blandos para la adquisición de elementos y equipos de pesca. ○ Educación y control en el aprovechamiento del recurso pesquero. ○ Realización de programas de repoblamiento y preservación de las especies de la región. ○ Apoyo y capacitación en piscicultura para formulación de proyectos, construcción de estanques y cría de peces. ○ Desarrollo de planes de capacitación técnica en manipulación y conservación de peces ornamentales y de consumo. ○ Concertación binacional de la reglamentación pesquera del río Meta y Orinoco, en cuanto al uso de artes y épocas de veda. |
|---|---|

Tabla 10.3. Problemas y alternativas del área rural en los ríos Meta, Orinoco, Guaviare, Inírida y Atabapo.

SECTOR VIVIENDA

PROBLEMAS

- Deficiente estado de las viviendas
- Hacinamiento de los ocupantes de vivienda por la falta de espacios adecuados.
- Falta de programas de subsidio de vivienda para el mejoramiento de las mismas.
- Escasez de materiales naturales nativos para la construcción de vivienda: palma, guadua.

ALTERNATIVAS

- Apoyo gubernamental para el mejoramiento de vivienda.
- Capacitación técnica para la preservación de recursos naturales como la palma y la guadua, para su uso en la construcción de vivienda.

SECTOR SALUD

- Proliferación de enfermedades como desnutrición, paludismo y enfermedad diarreica aguda.
- Baja presencia institucional en la zona del río para atender las necesidades en salud.
- Falta de agua potable para el consumo diario.
- No se han desarrollado programas de capacitación para el cuidado de la salud de la comunidad.
- Ausencia de servicios sanitarios.
- Mayor presencia institucional para atender a las comunidades.
- Dotación de motobombas y sistemas de purificación de agua.
- Realización de programas de capacitación en salud.
- Apoyo del Instituto colombiano de Bienestar Familiar en el tratamiento nutricional de los niños.
- Llevar a cabo programas de letrización en cada una de las viviendas.

SECTOR EDUCACIÓN

- Ausencia de servicios básicos en las escuelas.
- No hay continuidad académica, por falta de recursos económicos para el desplazamiento a los colegios de educación secundaria en los cascos urbanos.
- Analfabetismo del adulto pescador.
- Falta de mayor número de maestros bilingües en las comunidades indígenas.
- Carencia de recursos didácticos, materiales y de infraestructura adecuada.
- Mejoramiento de infraestructura escolar en el área rural.
- Construcción de centros educativos que cubran las necesidades de educación secundaria por sectores y comunidades más cercanas.
- Realizar programas de alfabetización de adultos.
- Contratación de maestros bilingües para atender las necesidades del estudiante indígena conservando su lengua nativa.

SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS

- Ausencia de servicios básicos: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica.
- Carencia o deficiente funcionamiento de motobombas y plantas eléctricas.
- Realización de estudios y planteamiento de propuestas por parte de personal idóneo para garantizar la prestación de servicios básicos en las comunidades rurales.
- Dotación y mantenimiento de equipos para la prestación de servicios de agua y energía eléctrica.

SECTOR MEDIO AMBIENTE

- Inadecuados sistemas de manejo de desechos domésticos.
- Contaminación ambiental por falta de disposición de aguas residuales domésticas.
- Uso irracional de los recursos naturales.
- Contaminación del río.
- Depredación del recurso pesquero.
- Construcción de relleno sanitario y capacitación en el manejo y disposición de basuras.
- Suministro de recursos económicos para adecuar sistemas de eliminación de desechos domésticos.
- Capacitación para la conservación de los recursos naturales.
- Control del uso indiscriminado del chinchorro por parte de pescadores venezolanos.

SECTOR FAMILIA Y COMUNIDAD

- Falta de capacitación y organización del pescador.
- No hay participación para la gestión y desarrollo de la comunidad.
- Realización de programas de formación y fortalecimiento para la organización comunitaria del pescador.

SECTOR AGROPECUARIO

- Falta de vías de acceso para la comunicación y comercialización de productos hacia el interior del departamento.
- Pérdidas de excedentes en la producción y precios muy bajos de los mismos.
- Falta de elementos e implementos para el cultivo de productos.
- La producción artesanal de la mujer indígena es baja debido a la escasa capacitación y apoyo técnico. Además de los elevados costos de transporte para su comercialización.
- Ofrecer alternativas de comercialización dentro del departamento y aquellos aledaños al mismo.
- Planificación de cultivos con el apoyo y asesoría de la Umata y la Secretaría de Agricultura.
- Créditos para la compra de semillas e implementos agrícolas.
- Apoyo técnico para el aprovechamiento de recursos propios de la región.

SECTOR PESQUERO

- Carencia o deficientes sistemas de transporte (embarcaciones, motor) y artes de pesca para la captura y comercialización de especies.
- Uso de artes no permitidas como el chinchorro atentan contra el recurso pesquero.
- No hay acuerdos de temporada de veda con el gobierno venezolano.
- Los ingresos obtenidos de la pesca no compensan el esfuerzo de captura.
- Créditos a largo plazo para obtener instrumentos de pesca.
- Establecimiento de reglamentación binacional para la preservación del recurso y el desarrollo de la pesca en el área del río Meta y Orinoco.
- Desarrollar estrategias de comercialización con Venezuela.
- Dotación de motores y embarcaciones comunitarias

BIBLIOGRAFÍA

- CORPES ORINOQUIA. 1998. Plan de Desarrollo Departamental. Vichada nueva identidad. Puerto Carreño.
- KAMUES, E y H. MANTILLA. 1998. Vichada donde la sabana se convierte en selva. Fondo mixto para la promoción de la cultura y las artes del Vichada. Santafé de Bogotá. 144 p.
- PULIDO, G. 1997. Plan de Gobierno Departamental 1998-2000. Puerto Carreño. 51 p.
- ROJAS T. A. 1998. Plan de Desarrollo 1998-2000 "Todos por el cambio". Departamento del Guainía. 15 p.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL GUAINIA. 1996. Plan decenal del departamento del Guainía. Inírida Guainía, 1996 - 2005. 38 p.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL GUAINIA. 1997. Plan de desarrollo educativo del departamento del Guainía. Inírida - Guainía. 1997-1998. 70 p.
- VÁSQUEZ, O. y M.J. MONTENEGRO. 1999. Manual de herramientas para la intervención en comunidades pesqueras y acuícolas. MADR. INPA. Santafé de Bogotá, 177 p.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a los miembros de las comunidades de pescadores tanto de especies de consumo como ornamentales, de las áreas de influencia de Puerto Carreño e Inírida, por su activa participación en los procesos de diagnóstico, restitución de la información y planeación. Sin esa colaboración decidida, no habría sido posible la realización de este trabajo.

- *A las entidades del orden municipal, departamental y nacional, presentes en los departamentos del Vichada y Guainía, por los aportes de información sobre la zona.*
- *Al personal técnico y administrativo de la Regional Oriental y las oficinas de Puerto Carreño e Inírida, por su invaluable apoyo logístico.*
- *A las doctoras Isabel Cristina Beltrán y Piedad Victoria Daza, por las revisiones y sugerencias al manuscrito.*

Propuesta de ordenamiento pesquero en la baja Orinoquia colombiana

HERNANDO RAMÍREZ-GIL
ROSA ELENA AJIACO-MARTÍNEZ



Foto: Hernando Ramírez Gil

INTRODUCCIÓN

El manejo de los recursos pesqueros tiene implicaciones de tipo biológico, ambiental, social y económico, sobre todo en zonas aisladas como la de la baja Orinoquia colombiana, donde la pesca es

la mayor generadora de empleo ante la ausencia de alternativas de trabajo.

La base para formular medidas adecuadas para el desarrollo sostenible de la actividad pesquera es el conocimiento no sólo del recurso natural sino también del entorno económico y social.

Por eso desde una perspectiva integral se deben discutir y concertar las estrategias y normas que vayan encaminadas tanto al adecuado aprovechamiento de los peces de consumo y ornamentales como al mejoramiento de las condiciones de vida de los pescadores y a la generación de ingresos a la región y al país.

PROBLEMÁTICA

El desarrollo de la actividad pesquera, tanto de consumo como ornamental, en la baja Orinoquia colombiana se ha visto limitado por factores de diversa índole. Los obstáculos visualizados en el estudio, además de los identificados por las comunidades de pescadores, se agruparon en las siguientes áreas: investigación, reglamentación y control, comercialización, fomento, social, ambiental y de coordinación y compromiso institucional.

Investigación

- Escasa información sobre las especies objeto de explotación en la baja Orinoquia. Si bien se ha avanzado en el conocimiento de algunas de ellas, debido a la alta diversidad, se requieren esfuerzos para cubrir la totalidad de éstas.
- La falta de seguimiento de las pesquerías en este sector del país ha impedido que se pueda determinar en forma más precisa el estado actual de la pesca en general y de las especies comerciales en particular, con lo cual se podría hacer una mejor planeación para la ordenación del recurso.
- Dificultad en el acceso a información bibliográfica. Uno de los factores que ha contribuido al estancamiento, en especial de la actividad comercial ornamental y de la acuicultura en el sector, ha

sido la falta de material bibliográfico especializado de fácil acceso (libros de acuariofilia, manuales, folletos), los cuales puedan ser consultados por las diferentes personas que hacen parte de la actividad.

Reglamentación y control

- La reglamentación de las redes de ahorro en Colombia tiene como abertura de malla mínima 18 cm, lo que impide a los pescadores capturar especies de tamaño pequeños como las de los géneros *Mylossoma* (palometa), *Prochilodus* (bocachico), *Semaprochilodus* (sapuara), *Leporinus* (mohino o platanote), *Plagioscion* (curvinata), *Ageneiosus* (chancleto), *Calophysus* (mapurito), etc..
- La reglamentación de Venezuela autoriza a sus nacionales el uso del chinchorro con abertura de malla de 6 cm, sin embargo el estudio adelantado demuestra que su utilización causa alto impacto negativo sobre las especies ícticas de interés comercial, las no comerciales y sobre la fauna acompañante.
- Las tallas mínimas de captura establecidas para las especies de consumo son diferentes en Colombia y Venezuela (Tabla 11.1).
- Las diferencias en la reglamentación vigente sobre pesca en los ríos fronterizos entre Colombia y Venezuela han generado problemas de control a lado y lado de la frontera, lo cual ha ocasionado no sólo malestar entre pescadores y entre gobiernos sino disminución de los recursos ícticos. Al ser el recurso pesquero compartido entre los dos países, cualquier esfuerzo unilateral que busque el desarrollo sostenido de la actividad se verá seriamente afectado si el otro país no adopta medidas similares

Tabla 11.1 Comparación de las tallas mínimas de capturas reglamentadas por Venezuela y Colombia.

ESPECIE	COLOMBIA Longitud estándar en cm	VENEZUELA Longitud total en cm
<i>Ageniosus sp.</i>	35	—
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	100	95
<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	85	85
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	50	65
<i>Brachyplatystoma vaillanti</i>	40	60
<i>Brycon falcatus</i>	28	—
<i>Calophysus macropterus</i>	32	40
<i>Colossoma macropomum</i>	60	60
<i>Goslinia platynema</i>	62	65
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	55	—
<i>Leiarius marmoratus</i>	44	50
<i>Mylossoma duriventre</i>	24	20
<i>Oxydoras niger</i>	55	50
<i>Paulicea luetkeni</i>	80	85
<i>Pbractocephalus hemiliopterus</i>	65	75
<i>Piaractus brachyomus</i>	51	55
<i>Pirirampus pirirampu</i>	40	45
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	32	30
<i>Platynemichthys notatus</i>	—	70
<i>Prochilodus mariae</i>	27	20
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	65	65
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	65	75
<i>Sebasdoras sp.</i>	60	—
<i>Semaprochilodus laticeps</i>	35	—
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	95	85

o por lo menos existe una colaboración para reforzar el esfuerzo de una de las partes.

- Uso de métodos indebidos de pesca, como el barbasco o el chinchorro (prohibido en Colombia), que está ocasionando disminución en el recurso pesquero.

Comercialización

- En el sentir de los pescadores, el bajo precio del producto pesquero no compensa el esfuerzo y la inversión en la captura.

- Las técnicas de manejo postcaptura tanto de especies de consumo como ornamentales son deficientes. Las prácticas de conservación de pescado de consumo no garantizan la higiene del producto, especialmente el seco-salado. No hay transformación para dar valor agregado al producto. En los peces ornamentales, el poco conocimiento que tienen tanto pescadores como comerciantes de los métodos profilácticos adecuados para prevenir la aparición de enfermedades, les ocasiona pérdidas económicas, por el gasto innecesario en drogas y la muerte de los animales. Adicionalmente el abuso en la utilización de antibióticos



Comercialización de peces de consumo.
Foto archivo INPA

puede generar un problema de salud humana ante la aparición de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos disponibles.

- La infraestructura de acopio y comercialización especialmente de peces ornamentales es inadecuada. Las personas vinculadas al sector no han contado con asesoría en su construcción y montaje.
- El aislamiento de la zona es un factor desfavorable para adelantar proyectos productivos en la región. Las deficientes vías de comunicación le restan competitividad a los pocos productos que se explotan, debido al incremento que se les debe aplicar por los altos costos en el transporte aéreo o por las grandes distancias que se tienen que recorrer, ya sea por vía fluvial (ríos Meta, Guaviare, Orinoco y Vichada)

o terrestre desde Puerto Carreño y Santa Rita (Vichada), transitables sólo en época de verano.

- Falta de integración en la cadena productiva, ya que se desconoce por parte de las personas involucradas en la actividad la totalidad del proceso de comercialización en las diferentes etapas, es decir, a nivel de pescador, acopiador en la zona y comerciantes o exportadores en Bogotá, centrándose cada uno solamente en el nivel que desarrolla. Esto ha generado desconfianza entre pescadores e intermediarios, ya que los primeros consideran que son ellos quienes ejercen el mayor esfuerzo, pero son los que obtienen los menores dividendos, creando una desunión total dentro del gremio, lo que complica aún más solucionar problemas comunes y plantear proyectos de desarrollo para todo el proceso.
- La estacionalidad en las capturas que afecta especialmente al sector pesquero ornamental genera inestabilidad de precios y de mercados. Debido a que la comercialización de los peces ornamentales es un mercado que requiere disponibilidad permanente de recurso pesquero para cubrir los pedidos de otros países, resulta imposible atender esta demanda con ejemplares extraídos del medio natural, debido a las fluctuaciones de los niveles del río.
- La falta de vuelos de carga hacia Europa y el alto costo de los fletes son obstáculos que se presentan actualmente en la comercialización de los peces ornamentales; circunstancia que limita la competitividad de Colombia frente a Brasil, Perú y países asiáticos, y se traduce en disminución de pedidos a los exportadores, con repercusión en la economía regional.

Fomento

- No existen programas concretos para el desarrollo de este sector económico en la baja Orinoquia.
- Los pescadores no cuentan con equipos de pesca y manipulación postcaptura adecuados que les facilite la realización de sus faenas.
- En la zona no se presta asistencia técnica permanente al sector pesquero.
- Las personas vinculadas al sector no han recibido capacitación adecuada en conservación de pescado, manejo de peces ornamentales, construcción de estanques e infraestructura, profilaxis, alimentación, cría en estanques, entre otros; en el aspecto empresarial falta capacitación en procesos de mercado.
- Los créditos a nivel de pescador son inexistentes para cualquier tipo de inversión, debido al complejo papeleo y a la falta de un respaldo económico que le permita tener acceso a éste. A nivel de los comerciantes si bien existen líneas de crédito, éstas no son de fomento, además el desconocimiento por parte de las entidades bancarias de las características de la actividad, impiden a los usuarios el acceso a esta clase de financiación.
- No hay incentivos que promuevan la acuicultura de peces ornamentales y que propendan por el progreso de este sector. A pesar de ser el recurso ornamental uno de los pocos productos de exportación de la zona y del país, no existen mecanismos que favorezcan su desarrollo. No hay paquetes tecnológicos de reproducción de especies ornamentales, tampoco se tiene personal preparado para

orientar la acuicultura de los peces ornamentales en el sector y no hay créditos de fomento. A esto se suma el trámite engorroso y la dificultad para obtener la licencia ambiental para proyectos de esta clase.

Ambiental

- Deterioro ambiental. La deforestación por la tala, quema de bosques y sabanas en el área de Inírida tiene efectos negativos sobre las poblaciones de peces, ya que la mayoría de ellos dependen directa o indirectamente de la vegetación circundante, la cual no sólo evita la evaporación y el rápido desecamiento de charcos y pantanos sino que también proporciona refugio, área de desove, protección para los huevos y alimento (frutos, hojas, flores y detritos e indirectamente una gran variedad de insectos).
- Mala utilización por parte del hombre de recursos: agua, suelo y fauna.
- Contaminación de los ríos por desechos urbanos y actividad minera.



Incendio en un bosque de galería
Foto: Hernando Ramirez Gil

Social

- Las condiciones de vida de los pescadores son precarias. Se observa en las comunidades hacinamiento y deficientes condiciones de habitabilidad, además muchas de ellas están localizadas en zonas de alto riesgo de inundación. Con excepción de los que habitan en las capitales de los departamentos, las personas que se dedican a la actividad pesquera carecen de los servicios de energía eléctrica, acueducto y alcantarillado. Los servicios de educación y salud no cubren adecuadamente a la población. No hay programas de capacitación formal y técnica.
- No existe una visión clara por parte del pescador ni de la comunidad en general a cerca de sus problemas, para formular proyectos de desarrollo. El analfabetismo hace que sean personas apáticas y poco receptivas a la labor institucional.
- La presencia de guerrilla, los cultivos de coca y la delincuencia común son factores que agudizan un creciente problema de violencia, generando zozobra a nivel de pescadores y comerciantes,



Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

quienes ven restringida su actividad a ciertas áreas de la región.

- Actualmente el pescador colombiano considera que está en desventaja con respecto al venezolano en el ejercicio de la actividad.
- Las comunidades no presentan la solidez necesaria ni la concientización a nivel grupal para plantear solución a los problemas prioritarios, las asociaciones de pescadores y las cooperativas no han funcionado dentro de las comunidades probablemente debido a la mentalidad recolectora de las mismas y la costumbre que han adquirido a través de los años en las cuales todas las cosas le son dadas y no hay un esfuerzo para su autodesarrollo. El pescador hace evidente la falta de compromiso para la organización del gremio de la región, lo cual le resta la importancia que tiene dentro de la economía local, regional y nacional.
- No se han orientado programas de formación y fortalecimiento para la organización comunitaria del pescador.

Coordinación interinstitucional

- La falta de un plan de ordenamiento del sector pesquero se evidencia en la falta de coordinación y compromiso entre las entidades del orden municipal, departamental y nacional. Si bien se invierten recursos para ayudar a las comunidades, ésta inversión no tiene un horizonte claro y se orienta a solucionar problemas puntuales. No existe comunicación entre ellas para conocer los proyectos adelantados y sus resultados, así se desperdician esfuerzos, ya que muchas veces tanto los proyectos como los fracasos son repetitivos.

REGLAMENTACIÓN PESQUERA VIGENTE

De manera general la Ley 13 de 1990 establece los requisitos que se deben cumplir para todas las fases de la pesca y contempla prohibiciones que rigen en todo el país.

Específicamente para la Orinoquia han sido expedidas normas que reglamentan artes de pesca, tallas mínimas de captura, especies susceptibles de explotación y épocas de veda.

Reglamentación para pesca de consumo en la Orinoquia colombiana

- Las Resoluciones del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables - INDERENA Nos. 1087 y 2086 de 1981, establecen las tallas mínimas de captura de las principales especies comerciales de consumo, reglamentan el uso y medidas permitidas de mallas rodadas y estacionarias y prohíben el uso del chinchorro en toda la cuenca.
- El acuerdo No. 008 de 1997 del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -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. Este acuerdo prohíbe la comercialización, transporte y almacenamiento de pescado en los meses de mayo y junio.

Reglamentación para pesca de consumo en Venezuela

- Las Resoluciones del Ministerio de Agricultura y Cría - MAC - Nos. 178 de 1989 y 140 de 1991, determinan zonas de pesca, reglamentan el uso de artes y métodos de pesca, establecen las tallas

mínimas, especifican medidas para la pesca del curito (*Hoplosternum* sp.) y vedan la pesca de sapuara (*Semaprochilodus* sp.) desde octubre a junio del siguiente año. Igualmente, prohíben la captura, transporte y comercialización de la cachama (*Colossoma macropomun*) y del morocoto (*Piaractus brachyomus*) en el lapso comprendido entre el 15 de marzo y el 30 de julio de cada año.

Reglamentación pesquera ornamental en la Orinoquia colombiana

- Las Resoluciones del INDERENA Nos. 942 de 1974 y 706 de 1976 y Resolución No. 080 de 1991 del INPA, precisan



Vista aérea de Puerto Carreño
Foto: Javier Maldonado Ocampo



Desembocadura del río Bitá en el río Orinoco
Foto: Hernando Ramírez Gil

las especies de peces ornamentales susceptibles de aprovechamiento comercial y aquellas cuya captura está prohibida por ser aptas para el consumo humano o por que pueden alterar a los sistemas ecológicos extraños a su medio. La ley 13 de 1990 y su decreto reglamentario 2256 de 1991 establecen los requisitos que deben cumplir los pescadores para la obtención del carnet de pesca ornamental y los comerciantes para la obtención de la licencia.

- La resolución No. 190 del 10 de mayo de 1995 del INPA, establece una veda a los recursos pesqueros en el sector de influencia de Puerto Carreño y Puerto Inírida en la Orinoquia colombiana, entre el 1 de mayo y el 30 de junio de cada año, y permite el aprovechamiento de la sapuara como pez ornamental.
- El acuerdo 023 del 20 de noviembre de 1996 del INPA, establece la veda en el departamento de Arauca entre el 1 de mayo y el 30 de junio de cada año.

Reglamentación para peces ornamentales en Venezuela

- Para la Orinoquia venezolana existe la siguiente reglamentación: Resolución del Ministerio de Agricultura y Cría, MAC, No. 218 de 1989, por la cual se reglamentó el uso de artes y métodos de pesca. Con la resolución MAC No. 136 de 1990 se establece por primera vez una veda para la captura de peces ornamentales que comprende desde 15 de mayo hasta el 15 de julio de cada año (Royero, 1993).

ESTRATEGIAS DE ORDENAMIENTO

Se proponen y priorizan acciones que se deben emprender para el desarrollo sosteni-

nible de la actividad pesquera de consumo y ornamental en la baja Orinoquia.

Se debe entender que estas no son las únicas que se deben llevar a cabo, sino que constituyen el punto de partida para la discusión y concertación con comunidades y entidades, a fin de encontrar alternativas de manejo aceptadas y validadas por todos los actores del proceso.

Investigación

Las investigaciones se pueden dividir en dos grandes grupos:

1. Investigaciones estratégicas

- Es necesario adelantar estudios para la identificación taxonómica de las especies de interés comercial, especialmente de las ornamentales (familias Loricariidae y Callichthyidae).
- Se deben realizar estudios bioecológicos y pesqueros de las especies importantes en la comercialización, éstos pueden dividirse así:

Hábitos alimenticios y relación talla - peso: en especies de consumo se deben adelantar estos estudios principalmente en los peces de los géneros *Ageniosus*, *Brachyplatystoma*, *Cichla*, *Goslinia*, *Paulicea*, *Phractocephalus*, *Platynemachthys*, *Pseudoplatystoma*, *Serrasalmus* y *Schastros*. En peces ornamentales en el género *Corydoras*, con excepción de *Corydoras delphax*, en todas las especies comercializadas como cucas con excepción de *Glyptoperichthys gibbices* y *Dekeyseria pulcher*, los juan viejo con excepción de *Satanoperca daemon*, las estrigatas excepto *Carnegiella strigata*, los de la Familia Anostomidae excepto *Leporinus fasciatus*, *Leporinus friderici*, así como también las doras y rodóstomos,

y los de la Familia Characidae con excepción de *Myleus rubripinnis*, *Metynnis hypsauchen*, *Paracheirodon axelrodi* y *Paracheirodon innesi*.

Reproducción: se requiere determinar las épocas de reproducción, índices gonadosomáticos, fecundidad, tallas medias de madurez gónadal, tipo de desove, áreas de reproducción y comportamiento reproductivo, de la mayoría de las especies tanto ornamentales como de consumo. De las únicas especies que se tiene información parcial son: *Brycon falcatus*, *Mylossoma duriventris*, *Paracheirodon axelrodi*, *Paracheirodon innesi*, *Dekeyseria pulcher*, *Prochilodus mariae*, *Semaprochilodus kneri*, *Semaprochilodus laticeps* y *Satanoperca daemon*.

Migraciones: se requiere establecer el desplazamiento de los peces tanto en el día como a lo largo del ciclo hidrológico, además de sus migraciones reproductivas y alimenticias. Para el desarrollo de estos estudios se requiere de un trabajo mancomunado con los investigadores de la vecina República de Venezuela.

Seguimiento limnológico: se deben realizar estudios de la dinámica de los parámetros fisicoquímicos en las principales zonas de captura, no sólo a lo largo del día sino también de sus variaciones en el ciclo hidrológico. Además es importante estudiar el fitoplancton, zooplancton y bentos de estas zonas.

Estudios taxonómicos de la vegetación: es necesario realizar estudios para la identificación taxonómica de la vegetación circundante a los cuerpos de agua, especialmente de aquellas especies que sirven de alimento para los peces e igualmente se deben hacer estudios sobre macrófitas acuáticas y su relación con los peces ornamentales,



Cucha piña, *Peckoltia* sp.
Foto: Alberto Bejarano Barona



Cardenal, *Paracheirodon axelrodi*
Foto: Hernando Ramírez Gil

así como también sobre la dinámica de estos ecosistemas con relación a la productividad pesquera.

- Se debe continuar con el seguimiento a las capturas comerciales por medio de monitoreos en centros de acopio.
- Se precisa seguir con las estimaciones de esfuerzo y captura, a fin de observar el comportamiento del recurso a través del tiempo.
- Es aconsejable determinar el estado de explotación de las principales especies comercializadas.
- Implementar un sistema de registro de estadística pesquera, con información

- que se colecte tanto en Colombia como en Venezuela.
- Es necesario hacer estudios de mercado regionales, nacionales e internacionales para aumentar la comercialización de los peces ornamentales. Esta investigación es fundamental, ya que la explotación de los peces ornamentales se realiza de acuerdo con los pedidos principalmente del exterior, sin ésa demanda difícilmente el comercio se puede desarrollar.
- En el área social se recomienda hacer un inventario de los proyectos realizados por las diferentes entidades en la zona, sus respectivas inversiones y un análisis profundo de los éxitos y fracasos, lo cual permitirá dimensionar y determinar estrategias claras para el abordaje de nuevos proyectos con las comunidades.
- Se sugiere efectuar estudios sobre identificación y diferenciación de las poblaciones de las principales especies comerciales, a través de marcadores genéticos.
- Se requiere realizar estudios de suelos y diseño de sistemas de estanques en tierra, con miras a la viabilidad para su construcción en las principales comunidades dedicadas especialmente a la explotación del recurso ornamental, teniendo en cuenta las características hidrológicas de la zona.
- Se recomienda realizar estudios para determinar el modelo de organización comercial que pueden adoptar las comunidades indígenas, acorde con su cultura, que les permita ser competitivas en un mercado de libre comercio.

2. Investigación aplicada

- Se necesita realizar investigaciones para desarrollar técnicas de reproducción en cautiverio de las principales especies ornamentales como: escalar altum, cucha atabapo, gancho rojo, cucha mariposa, hemiodos, rayas, arawanas, entre otras. Las especies de consumo y las ornamentales de menor valor comercial también deben ser investigadas con miras al repoblamiento, aunque viabilizando su posibilidad de comercialización.
- Es prioritaria la investigación sobre técnicas de transformación de productos pesqueros de consumo, para dar valor agregado a la producción de la zona.
- Se recomienda hacer estudios acerca de las enfermedades de los peces ornamentales comercializados y sobre los mejores métodos de manejo post-captura.
- Fomento a la investigación. Se requiere promocionar y unir esfuerzos a nivel de universidades, ONG's, entidades del estado y comerciantes particulares para la realización de investigaciones tendientes a desarrollar tecnologías que permitan la producción en cautiverio de especies ornamentales nativas y la elaboración de productos con base en pescado de consumo.
- Fomento a la pesca. Es importante fomentar créditos blandos para la adquisición de equipos, para mejorar el acopio y transformación de pescado de consumo y el almacenamiento y comercialización de los peces ornamentales por parte de pescadores y comerciantes.

Fomento

Para lograr un desarrollo de la actividad pesquera en la zona es necesario atender las principales necesidades con énfasis en:

- Asignar por parte del INPA personal capacitado para prestar asesoría y asistencia técnica al sector pesquero, tanto de especies de consumo como ornamentales.
- Formular proyectos productivos en pesca y acuicultura que generen empleo y recursos económicos a las comunidades.
- Fomento a las exportaciones. Es necesario dar apoyo a los exportadores de peces ornamentales a fin de que la actividad vuelva a tener la rentabilidad y la competitividad que ha perdido en el ámbito internacional.
- Acuicultura de peces ornamentales.
 - Calidad de agua
 - Construcción de estanques
 - Instalaciones para el manejo de peces ornamentales
 - Manipulación
 - Almacenamiento
 - Alimentación
 - Transporte de peces
 - Aspectos preventivos de enfermedades
- Mantenimiento y reparación de motores fuera de borda
- Formulación y elaboración de proyectos. Se requiere capacitar a las comunidades en formulación de proyectos. La base del éxito o del fracaso de toda actividad que se emprenda con las comunidades está en la capacitación que se les pueda dar no solo técnica sino también en la parte inductiva, de motivación, de sentido de pertenencia y de autogestión comunitaria. Si bien en las entidades han existido fallas, las comunidades tampoco han respondido al esfuerzo del Estado para tratar de sacar proyectos productivos adelante.

Capacitación

El desarrollo de una actividad debe ir acompañada de estrategias de capacitación tanto a pescadores como a comerciantes en todos los niveles, por ello se sugiere la realización de cursos y talleres en los que se tenga en cuenta la siguiente temática:

- Organización comunitaria.
- Mejoramiento de las prácticas de manipulación postcaptura de los peces ornamentales.
- Transferencia de tecnología en conservación de productos pesqueros y transformación de los mismos, con base en las especies de consumo de la región.
- Desarrollo y administración microempresarial.
 - Aspectos legales de la pesca
 - Manejo empresarial
 - Crédito pesquero
 - Mercadeo de productos
- Curso sobre manejo y protección ambiental con miras a crear conciencia en la población hacia el cuidado de sus propios recursos. Se debe hacer énfasis en la protección de los bosques y sistemas asociados a los cuerpos de agua e igualmente en la reglamentación pesquera vigente, específicamente en el uso del barbasco y otros métodos de pesca no permitidos .
- Elaboración de material didáctico y divulgativo (cartillas, afiches, plegables) dirigido a pescadores y comerciantes, con los cuales se oriente sobre técnicas de conservación de pescado de consumo y manejo de los peces ornamentales.

El INPA deberá capacitar a los funcionarios de las UMATA y Secretarías de Agricultura de los dos departamentos (Guainía y Vichada), en los procesos que se involucran en la actividad pesquera, desde la captura hasta la venta, para que estos puedan brindar una asistencia técnica adecuada a los pescadores artesanales y pequeños comerciantes.

A la par que se fortalece la formación de las personas involucradas en la pesca es necesario emprender esfuerzos para optimizar la capacidad científica de los investigadores, especialmente en el área de la acuicultura de peces ornamentales, para ello se deben buscar convenios con universidades y centros investigativos que están a la vanguardia en este tema. Igualmente el INPA (y otras instituciones como la Corporación autónoma para el desarrollo sostenible del norte de la Amazonia -CDA-, Secretaría de Agricultura municipal y departamental) deben destinar presupuesto para que sus funcionarios realicen estudios de postgrado en reproducción, manejo y comercialización de peces ornamentales.

Coordinación interinstitucional

Para el desarrollo del sector pesquero y acuícola de la región se requiere del compromiso institucional y de las comunidades, por eso es necesario fortalecer los mecanismos de participación, coordinación y concertación local como los Consejos Seccionales Agropecuarios (Consea) del Vichada y del Guainía y los Consejos Municipales de Desarrollo Rural (CMDR) para maximizar el uso de los recursos humanos, técnicos y financieros.

Adicionalmente se requiere del apoyo del Consejo Regional de Secretarías Departamentales de Agricultura (Corsa) que orienta la política agropecuaria de la Orinoquía.

En los dos departamentos el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA-, como organismo ejecutor de la política pesquera, deberá liderar esta coordinación.

Fortalecimiento institucional

- El INPA, como entidad responsable de los recursos pesqueros, debe fortalecer la presencia institucional en la baja Orinoquía con el objeto de realizar actividades de capacitación, transferencia de tecnología y recolección de información estadística. Para ello se recomienda el nombramiento de personal capacitado, la dotación de equipos, infraestructura y otros elementos indispensables.
- El Centro de Investigación y Fomento de la Pesca y la Acuicultura - CIFPA - de Puerto López, deberá ser fortalecido para que continúe liderando las actividades de investigación en la pesquería de especies de consumo y ornamentales, desarrolle trabajos en acuicultura de especies ornamentales y sirva como centro de información entre las diferentes regiones de la Orinoquía. Las investigaciones que el Instituto no esté en capacidad de adelantar directamente se deberán contratar con entidades científicas públicas o privadas.
- Es necesario dotar las oficinas del INPA con material bibliográfico como libros, cartillas y en general cualquier material informativo relacionado con el recurso pesquero. Igualmente se debe establecer como requisito que toda persona o entidad que realice trabajos con la pesca y la acuicultura ornamental o de consumo en el área del Guainía o del Vichada, remita no menos de tres copias de las publicaciones o resultados de las investigaciones, para ser entregadas a la oficina del INPA en el sector, al Centro de Documentación del INPA en Bogotá y al CIFPA de Pto. López.

Organización comunitaria

Un desarrollo integral del pescador debe cobijar todos los aspectos, no solamente los relacionados con su actividad sino también satisfacer necesidades de salud, educación, vivienda y servicios públicos. Esto implica un abordaje comunitario y una participación interinstitucional para subsanar las deficiencias y mejorar su nivel de vida, en un trabajo mancomunado con la población, la cual debe tener su propia identidad, conciencia, autogestión y liderazgo.

Debido a la mentalidad recolectora que aún caracteriza a las comunidades del área de Inírida, la organización de modelos solidarios (asociaciones, cooperativas, sindicatos etc.) no es asimilada con facilidad, de ahí que se recomienda que este trabajo sea coordinado por profesionales especializados en el manejo de este tipo de población: trabajadores sociales o sociólogos y no por biólogos como se hace en la mayoría de casos. Esta organización debe ser asumida por la administración municipal y respaldada por entidades como: INPA, UMATA, Red de Solidaridad, Sena, Oficina de Asuntos Indígenas, Plante, entre otros.

Fortalecimiento empresarial

- Se deben orientar recursos a la creación, capacitación y fortalecimiento empresarial de organizaciones comunitarias, cooperativas, asociaciones u otro tipo de agremiaciones y la articulación de pequeños productores con otros procesos industriales.

Comercialización

- Integrar la cadena productiva del sector y buscar acercamientos entre los actores de las diferentes etapas, para poder solucionar problemas en equipo y plantear proyectos de desarrollo que

beneficien tanto a los pescadores como a los comerciantes.

- Hacer más eficientes los canales de comercialización y facilitar la equidad de modo que el pescador perciba mayores ingresos por su actividad.
- Es necesario el fortalecimiento a las exportaciones. El INPA, el Ministerio de Comercio Exterior y los empresarios particulares deben buscar mecanismos y estrategias para mejorar la competitividad a nivel internacional.

Reglamentación

- Se propone modificar la abertura de malla de las redes de ahorque estacionarias y rodadas, fijando como medida mínima 14 cm.
- Se debe mantener el mecanismo de la veda en los meses de mayo y junio, de acuerdo con la resolución 000190 del 10 de mayo de 1995 y el Acuerdo 0008 de 1997, expedidos por el INPA, como medida adecuada para mantener una explotación sostenida del recurso pesquero de consumo y ornamental. Sería adecuado que la veda de los peces ornamentales se realizara en los meses de abril y mayo, sin embargo esto debe ser concertado con la comunidad.
- Debe reglamentarse el ejercicio de la actividad comercial de peces ornamentales a pequeña escala (comerciantes intermediarios), los comerciantes deben estar en capacidad de ofrecer a los peces condiciones que garanticen la buena calidad, para ello se recomienda que las instalaciones tengan como mínimo las siguientes características:
- Disponer de un área adecuada para el acopio y manipulación de los peces, libre de animales domésticos (gallinas,

gatos, perros, patos) e higiénicamente limpia.

- Estanques que pueden ser en tierra, cemento o piletas plásticas.
- Suministro adecuado de agua, con flujo continuo que permita tener una buena calidad de agua.
- Balas de oxígeno, filtros y aireadores.
- Dependiendo del volumen y las especies que se desean comercializar así mismo deberá ser el tamaño de las instalaciones, el cual será definido por parte del funcionario que practique la visita ocular para otorgar la licencia de comercialización, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la ley 13/90 y decreto reglamentario 2256/91.

Control

Debe existir una coordinación entre el INPA y las demás autoridades locales para ejercer control sobre la actividad pesquera, esto es:

- Controlar el cumplimiento de la normatividad vigente en artes y métodos de pesca, tallas mínimas y épocas y zonas de veda.
- Control a la comercialización (licencias, salvoconductos, época de veda) en aeropuertos y puerto de desembarque.

Control ambiental

Le corresponde directamente a la Corporación Autónoma de la Orinoquia Corporinoquia y a la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Alta Amazonia (CDA), como entidades responsables de velar por los recursos naturales, ejercer un

control efectivo para evitar la deforestación, la quema y degradación de los ambientes acuáticos de la zona de la baja Orinoquia.

HOMOLOGACIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN PESQUERA ENTRE COLOMBIA Y VENEZUELA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE PUERTO CARREÑO E INIRIDA

Desde hace más de diez años se vienen adelantando gestiones para armonizar la explotación de los recursos pesqueros en el área fronteriza entre Colombia y Venezuela, los cuales se busca un aprovechamiento sostenido. El primer acercamiento se llevó a cabo en la ciudad de Puerto Ayacucho el 19 de enero de 1990, fecha en la cual se realizó el "I Seminario Colombo-Venezolano sobre pesca fluvial". Pero no fue sino hasta el mes de agosto de 1991 cuando los Ministros de Agricultura de ambos países suscribieron en la ciudad de Guasdalito, Estado de Apure, Venezuela, un Acuerdo de Cooperación y Coordinación, en el cual Colombia y Venezuela se comprometían a realizar estudios sobre la evaluación del recurso pesquero de aguas continentales en el área de frontera y establecer el potencial acuícola de la zona para promover el desarrollo conjunto de estas actividades. Para lograr este objetivo se acordó conformar una Comisión Técnica Binacional permanente, integrada por las entidades responsables de la pesca en cada país: Dirección Sectorial de Pesca y Acuicultura -DGSPA- (Venezuela) y el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA - (Colombia), sin embargo dificultades de tipo político han impedido hasta hoy cristalizar estos acuerdos en hechos concretos de cooperación, no sólo para el bienestar del pescador sino también para la sostenibilidad de este importante recurso.

Teniendo en cuenta que se trata de recursos pesqueros compartidos, de los cuales se desconocen aspectos como

migraciones, lugares de reproducción, dinámica de los huevos y larvas, potencial pesquero de la zona y estado de explotación de las diferentes especies, entre otros, se han dificultado los estudios porque la mayoría de las especies completan su ciclo de vida utilizando tanto el río Orinoco y su área inundada en Venezuela como los ríos de Colombia. Solamente el trabajo conjunto entre los dos países podrá llevar a entender la dinámica de estos recursos, conocimiento indispensable para plantear adecuados planes de manejo armónicos con la biología de las especies y la realidad de las comunidades a lado y lado de la frontera.

A pesar de tratarse de la explotación de un mismo recurso, existen grandes diferencias entre las reglamentaciones vigentes en Colombia y en Venezuela, las vedas no cubren las mismas especies ni se realizan al mismo tiempo, las tallas mínimas de captura de las especies de consumo no coinciden (ver tabla 10.1), en Colombia está prohibido el uso del chinchorro y en Venezuela está permitido con abertura de malla muy pequeña. Ante estas diferencias se debe anteponer la conservación del recurso a las ventajas que pretenda tener cada país en particular, en el entendido que si la actividad es bien manejada el beneficio no sólo será biológico sino también social y económico para las comunidades fronterizas.

Por lo anterior es urgente unificar los criterios de manejo en esta área de frontera con la República de Venezuela, para que tanto colombianos como venezolanos puedan aprovechar en igualdad de condiciones el recurso y se pueda garantizar su sostenibilidad.

Se requiere de la organización y formalización de un grupo técnico de trabajo binacional sobre pesca y acuicultura, inicialmente conformado por funcionarios del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA- y del Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria



Puerto Nariño, Orinoco
Foto: Hernando Ramírez Gil



Maviso, Río Orinoco
Foto: Hernando Ramírez Gil



Casuarito, Río Orinoco
Foto: Hernando Ramírez Gil



Puerto Inírida, Guainía

Foto: Myriam Janeth Montenegro Penagos

(Pronatta) por Colombia y por funcionarios del Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA) y del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) por Venezuela, que de acuerdo con las investigaciones realizadas propongan estrategias de manejo a través de normas adecuadas y acordes con la

situación actual de la zona. Los temas y acciones iniciales a seguir serían:

- Conocer y discutir la reglamentación de cada país y las investigaciones que sirvieron de soporte para establecerla, con el objeto de llegar a acuerdos que permitan armonizar las reglamentaciones de los dos países.
- Realizar el inventarios de los proyectos de pesca y acuicultura que se han realizado o están en proceso en la zona.
- Implementación de sistemas de información estadística y de transferencia de tecnología.
- Fortalecimiento del recurso humano en áreas de investigación: conformación de redes temáticas y de investigadores en biología pesquera, sistemática, manejo postcaptura, acuicultura, sanidad y manejo ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- DECRETO REGLAMENTARIO 2256 DE 1991. Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. República de Colombia. 56 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA –INPA-. 1991. Resolución N° 080 del 28 de noviembre de 1991. 5 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA-. 1995. Resolución N° 190 del 10 de mayo de 1995. 3 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA –INPA-. 1996. Acuerdo N° 023 del 20 de noviembre de 1995. 3 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA –INPA-. 1997. Acuerdo N° 008 del 23 de abril de 1997. 3 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES –INDERENA-. 1974. Resolución N° 942 del 24 de julio de 1974. 2 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES –INDERENA-. 1976. Resolución N° 706 del 16 de julio de 1976. 2 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES –INDERENA-. 1981. Resolución N° 1087 del 29 de abril 1981. 2 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES –INDERENA-. 1981. Resolución N° 2086 del 31 de agosto de 1981. 2 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA-. 1991. Resolución N° 140 del 9 de mayo de 1991. Gaceta Oficial del 9 de mayo de 1991. 3 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA-. 1991. Resolución N° 080 del 28 de noviembre de 1991. 5p.

- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA-. 1995. Resolución N° 190 del 10 de mayo de 1995. 3 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA-. 1996. Acuerdo N° 023 del 20 de noviembre de 1995. 3 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA-. 1997. Acuerdo N° 008 del 23 de abril de 1997. 3p.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA-. 1991. Resolución N° 140 del 9 de mayo de 1991. Gaceta Oficial del 9 de mayo de 1991. 3p.
- LEY 13 de Enero 15 de 1990. ESTATUTO GENERAL DE PESCA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. República de Colombia. 29 p.
- LEY 13 de Enero 15 de 1990. ESTATUTO GENERAL DE PESCA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. República de Colombia. 29 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA – MAC-. REPUBLICA DE VENEZUELA. 1989. Resolución N° 178 del 24 de abril de 1989. Gaceta Oficial N° 34 del 25 de abril de 1989. 3 p.
- ROYERO, R. 1993. Peces ornamentales de Venezuela. Lagoven, S.A. Venezuela. 105 p.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los doctores Waldo Espinoza (Secretario Ejecutivo de Procitropicos, Brasil), Justa Fernández (INIA, Venezuela), Rubiela Rincón (Pronatta, Colombia), Antonio Sánchez (INIA, Venezuela), por los comentarios y observaciones para la conformación de la mesa de trabajo binacional sobre pesca y acuicultura.

- *A las Doctoras Isabel Cristina Beltrán, María Cristina Blanco y Piedad Victoria, por la revisión del texto y sugerencias hechas para mejorarlo.*

